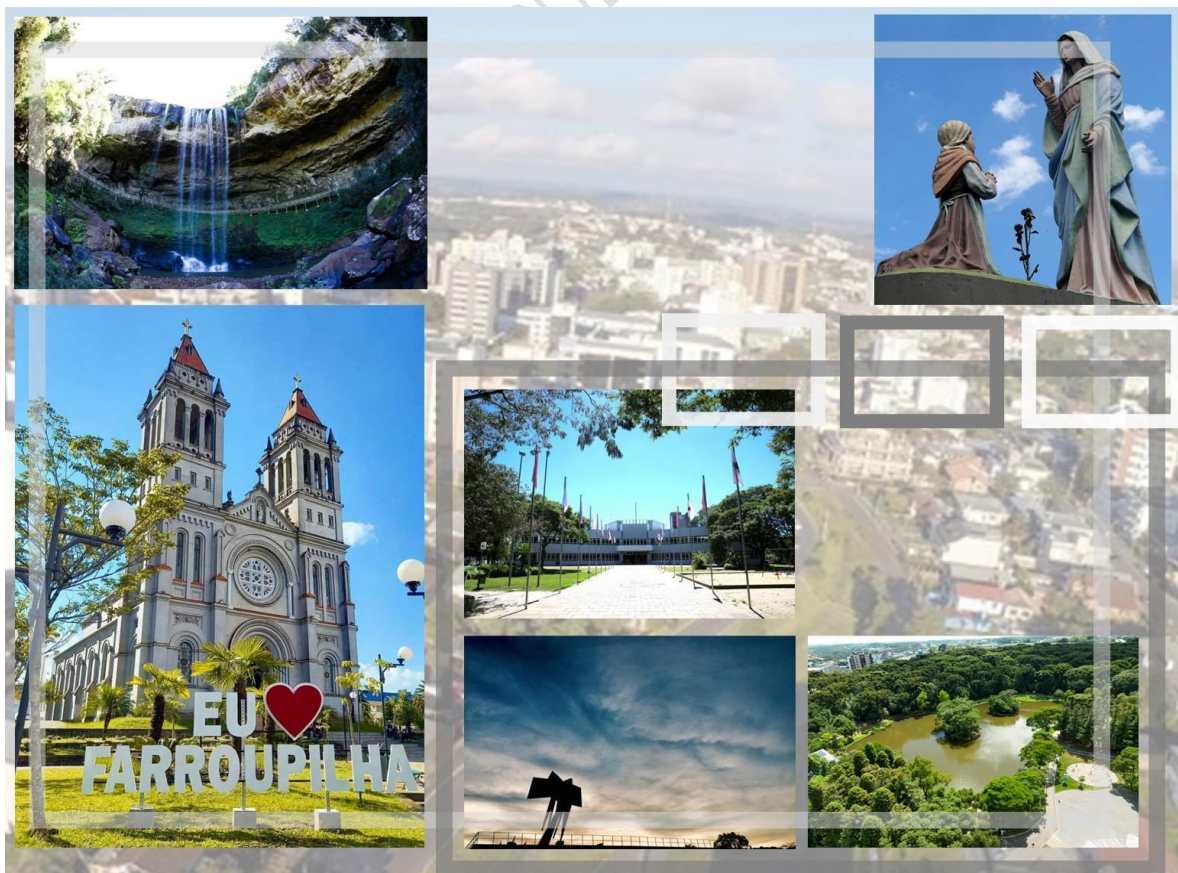




PREFEITURA MUNICIPAL DE FARROUPILHA

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE FARROUPILHA/RS

DIAGNÓSTICO



OUTUBRO DE 2024

EQUIPE TÉCNICA

INSTITUTO DE SANEAMENTO AMBIENTAL - ISAM/UCS

secretariaisam@ucs.br | (54) 3218-2507
Caxias do Sul-RS

COORDENAÇÃO GERAL

Eng. Civil Prof. Dr. Juliano Rodrigues Gimenez - CREA RS097333

PROFESSORES/PESQUISADORES

Adm. Dr. Rafael de Lucena Perini
Biól. E Geógrafa Profa. Dra. Gisele Cemin - CRBio45784-03
Cientista da Computação Prof. Dr. Odacir Deonísio Gracioli
Eng. Ambiental Prof. Dr. Tiago Panizzon - CREA RS172587

TÉCNICOS DO INSTITUTO DE SANEAMENTO AMBIENTAL

Auxiliar Administrativa Nicole Bonella Rodrigues Marini
Biól. Msc. Denise Peresin - CRBio045302/03-D
Especialista Eng. Ambiental Bianca Breda - CREA RS257100
Eng. Civil Msc. Geise Macedo dos Santos - CREA RS241049
Químico e Tec. em Qualidade William Luan Deconto

BOLSISTAS E ESTAGIÁRIOS

Acad. Ciências Biológicas Marina Elizabete Zorge
Acad. Eng. Química Patrícia Braz Martins
Eng. Civil Mestranda Caroline Viganó Rech - CREA RS268392

COLABORADORES EXTERNOS

Adv. Prof. Dr. Fabio Scopel Vanin - OAB/RS 64.874 - Escritório de Regulação/UCS
Engenheira Ambiental Taciane Polesello Kesties - CREA RS247959

CONTRATANTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE FARROUPILHA

CNPJ nº 89.848.949/0001-50

Praça da Emancipação, nº 116, Bairro Centro, Farroupilha/RS, CEP 95180-000

Prefeito Municipal: Sr. Fabiano Feltrin

Vice-Prefeito Municipal: Jonas Tomazini.

EQUIPE TÉCNICA DO MUNICÍPIO DE FARROUPILHA

COORDENAÇÃO

Nestor José Zanonato Filho - Secretário de Urbanismo e Meio Ambiente

COMITÊ

I - Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente:

- a) Titular: Caroline Fontana Gonzatti;
- b) Titular: Rui Ernesto Gonçalves de Oliveira;
- c) Suplente: Marcos Vieira Porto;
- d) Suplente: Willbrynner Pereira Marques.

II - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Inovação:

- a) Titular: Marisa Pereira da Silva Poloni;
- b) Suplente: Cesar Bartelli Francisquetti.

III - Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Juventude:

- a) Titular: Guilherme Eduardo Knapp Bianchi;
- b) Suplente: Aline Karen Matté.

IV - Secretaria Municipal de Obras e Trânsito:

- a) Titular: Karine Wille Kraeme;
- b) Suplente: Vinicius Augusto Dahmer.

V - Secretaria Municipal de Saúde:

- a) Titular: Janine Pasa;
- b) Suplente: Fabiano Peroni.

VI - Empresa Farroupilhense de Saneamento e Desenvolvimento Ambiental S.A. - ECOFAR:

- a) Titular: Paulo de Castro;
- b) Suplente: Evandro Breda.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Secretarias Municipais	18
Figura 2 - Localização do município de Farroupilha/RS	20
Figura 3 - Zoneamento urbano e rural no município de Farroupilha	22
Figura 4 - Mapa geológico, hidrológico e pedológico	27
Figura 5 - Mapa de hipsometria	29
Figura 6 - Mapa de cursos hídricos	30
Figura 7 - Mapa de uso e cobertura do solo de 1985 e 2024	31
Figura 8 - Climograma para o município de Farroupilha	32
Figura 9 - Distribuição da população farroupilhense por gênero	37
Figura 10 - Evolução demográfica de Farroupilha/RS	37
Figura 11 - Pirâmide etária de Farroupilha	38
Figura 12 - Expectativa ao nascer e taxa de envelhecimento do município de Farroupilha	39
Figura 13 - IDESE de Farroupilha 2013 - 2020	40
Figura 14 - Roteiros turísticos	41
Figura 15 - Parques	42
Figura 16 - Áreas de lazer	42
Figura 17 - Espaços culturais	43
Figura 18 - Espaços de religiosidade	44
Figura 19 - Estabelecimentos para compras	44
Figura 20 - Vinícolas	45
Figura 21 - Cervejarias	46
Figura 22 - PIB Per Capita entre 2010 a 2021	46
Figura 23 - Distribuição setorial econômica	47
Figura 24 - Potencial de consumo por tipo de despesa (ano base de 2020) para Farroupilha	49
Figura 25 - Sistematização das informações referentes aos entes envolvidos com a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos e limpeza urbana	67
Figura 26 - Disposição final dos resíduos sólidos em Farroupilha (década de 90)	69
Figura 27 - Ocorrência de incêndios no lixão de Farroupilha (década de 90)	69
Figura 28 - Início da obra do aterro sanitário	70
Figura 29 - Caminhão da Coleta Seletiva (esq.) e Pavilhão construído para a Central de Triagem (dir.) em 1997	70
Figura 30 - Esteira da Central de Triagem (esq.) e Trabalho de segregação dos resíduos (dir.)	71
Figura 31 - Modelo de contêineres ECOFAR	72
Figura 32 - Modelos das lixeiras utilizadas pelos munícipes	73
Figura 33 - Mapeamento dos contêineres instalados na zona urbana	73
Figura 34 - Modelo de Caminhões compactadores e motocicletas da ECOFAR	74
Figura 35 - Divisão dos setores das coletas de resíduos orgânicos realizadas na zona urbana (mapa maior) e na zona rural (mapa menor) de Farroupilha	75
Figura 36 - Mapas do roteiro da coleta de resíduos seletivos em Farroupilha	77
Figura 37 - Localização da cooperativa de resíduos ACARESUL	79
Figura 38 - Prensas de resíduos e empilhadeira	80
Figura 39 - Balança para pesagem dos resíduos	81
Figura 40 - Esteira para triagem de resíduos	81
Figura 41 - Local de acondicionamento dos resíduos a serem triados	82

Figura 42 - Procedimento de esvaziamento do <i>bigbag</i> no caminhão compactador	83
Figura 43 - Segregação de embalagens de <i>Tetrapak</i> e plástico duro	84
Figura 44 - Segregação de latas de alumínio e fardo de resíduos plásticos	84
Figura 45 - Resíduos comercializados pela ACARESUL entre 2019 e 2023	86
Figura 46 - Localização do aterro sanitário de Farroupilha/RS	88
Figura 47 - Balança utilizada para pesagem dos caminhões	89
Figura 48 - Célula em utilização no aterro sanitário de Farroupilha	89
Figura 49 - Células encerradas do aterro sanitário de Farroupilha	90
Figura 50 - Sistema de drenagem de águas pluviais	90
Figura 51 - Lagoa de acúmulo de efluente	91
Figura 52 - Dreno de chorume (esq.); Calha Parshall de medição da vazão de chorume (dir.)	91
Figura 53 - Sistema de drenagem de gases (<i>flare</i>)	92
Figura 54 - Veículos disponíveis para operação do aterro sanitário	92
Figura 55 - Realização de levantamento topográfico (dir.); Deslizamento de terra ocorrido em decorrência das chuvas (esq.)	93
Figura 56 - Equipamento espanta pássaros	93
Figura 57 - Estoque de argila para recobrimento dos resíduos	94
Figura 58 - Projeto da quinta e última célula do aterro sanitário de Farroupilha	95
Figura 59 - Evolução da quantidade de resíduos encaminhados para disposição em aterro sanitário entre 2019 e 2023	96
Figura 60 - Proporção da geração de RSU	101
Figura 61 - Metodologia utilizada para composição das amostras de resíduos	103
Figura 62 - Amostras e segregação dos materiais	104
Figura 63 - Composição dos resíduos destinados à Coleta Seletiva da Zona Urbana	105
Figura 64 - Síntese materiais recicláveis (41,5%) da Coleta Seletiva da Zona Urbana	105
Figura 65 - Composição dos resíduos destinados à Coleta Seletiva da Zona Rural	106
Figura 66 - Síntese materiais recicláveis (29,9%) da Coleta Seletiva na Zona Rural	107
Figura 67 - Síntese da composição dos resíduos destinados à Coleta Seletiva (Zona Urbana e Zona Rural)	108
Figura 68 - Composição dos resíduos destinados à Coleta de Orgânicos da Zona Urbana	109
Figura 69 - Síntese materiais recicláveis (13,9%) da Coleta de Resíduos Orgânicos na Zona Urbana	109
Figura 70 - Composição dos resíduos destinados à Coleta de Resíduos Orgânicos dos Núcleos Urbanos da Zona Rural	110
Figura 71 - Síntese dos materiais recicláveis (37,48%) da Coleta de Resíduos Orgânicos dos Núcleos Urbanos da Rural	111
Figura 72 - Síntese da composição dos resíduos destinados à Coleta de Orgânicos (Urbano + Núcleos Urbanos da Zona Rural)	112
Figura 73 - Composição dos rejeitos resultantes do processo de Triagem (ACARESUL)	113
Figura 74 - Local de armazenamento de resíduos de poda área do horto municipal	116
Figura 75 - Área de armazenamento de resíduos de poda dentro do espaço do aterro sanitário	117
Figura 76 - Dependências da empresa Ecomondo Central de Resíduos	120
Figura 77 - Mapa com os pontos com descarte irregular de resíduos	122

Figura 78 - Descarte irregular de resíduos no antigo desvio do pedágio, próximo ao bairro Monte Pasqual no ano de 2024	123
Figura 79 - Folder da campanha de recolhimento de resíduos diversos em Farroupilha no ano de 2024	124
Figura 80 - Fenakiwi	125
Figura 81 - Romaria à Nossa Senhora de Caravaggio	126
Figura 82 - Terminal Rodoviário de Farroupilha	131
Figura 83 - Calendário de coleta de resíduos eletrônicos em Farroupilha no ano de 2024	146
Figura 84 - Panfleto de divulgação da Campanha de recolhimento de embalagens de agrotóxicos	147
Figura 85 - Imagem aérea do galpão da Limpafar	150
Figura 86 - Estrutura da Limpafar	152
Figura 87 - Nível de satisfação em relação a qualidade do serviço prestado pela empresa que realiza a coleta seletiva	153
Figura 88 - Nível de satisfação em relação a frequência de coleta do lixo reciclável	154
Figura 89 - Nível de satisfação em relação a frequência de coleta do lixo orgânico	154
Figura 90 - Nível de satisfação dos moradores em relação a disponibilidade e qualidade das lixeiras/contêineres do município de Farroupilha	155
Figura 91 - Nível de satisfação quanto a frequência de limpeza das ruas em Farroupilha no ano de 2024	156
Figura 92 - Frequência com que os moradores observam resíduos dispostos em locais inapropriados	156
Figura 93 - Frequência com que os moradores observam a coleta de resíduos orgânicos e recicláveis serem feitas de maneira inadequada	157
Figura 94 - Percepção dos moradores em relação a separação correta de RSU em suas residências	158
Figura 95 - Percepção dos moradores em relação a separação correta de RSU pelos moradores de seu bairro	158
Figura 96 - Locais em que os moradores destinam resíduos especiais em Farroupilha	159
Figura 97 - Percepção dos moradores em relação ao conhecimento se o município oferece serviço de coleta de Resíduos Volumosos	160
Figura 98 - Percepção dos moradores em relação ao local de destinação final de resíduos orgânicos e rejeitos do município de Farroupilha	161
Figura 99 - Percepção dos moradores em relação a sua influência na melhoria das condições de trabalho dos catadores de seu bairro	162
Figura 100 - Frequência com que os moradores observam os catadores coletando materiais recicláveis em seu bairro	163
Figura 101 - Período do dia em que os moradores observam catadores coletando materiais recicláveis em seus bairros	163
Figura 102 - Nível de satisfação dos moradores em relação à contribuição dos catadores locais com a quantidade de resíduos sendo reciclados	164
Figura 103 - Nível de satisfação dos moradores em relação à contribuição dos catadores locais com a qualidade da limpeza urbana nos bairros	165
Figura 104 - Composteira do Projeto Compostando Juntos	168
Figura 105 - Atividade de educação ambiental em Farroupilha	168
Figura 106 - Área do antigo lixão do município	169
Figura 107 - Custos totais com gerenciamento de resíduos públicos por setor para os anos de 2019 a 2023	171

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI)	54
Quadro 2 - Internações hospitalares relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (Drsai), registradas para o período de 2010 a 2024, no município de Farroupilha	55
Quadro 3 - Óbitos relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (Drsai), registradas para o período de 2001 a 2022, no município de Farroupilha	58
Quadro 4 - Tipologia de Resíduos Sólidos contempladas no diagnóstico, separadas por responsabilidade	66
Quadro 5 - Origem das amostras de resíduos	102
Quadro 6 - Classificação de RSS	127
Quadro 7 - Destinação dos resíduos	151

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distâncias entre Farroupilha e municípios sob a sua influência	20
Tabela 2 - Processos na Agência Nacional de Mineração	28
Tabela 3 - População residente, por sexo e situação do domicílio	36
Tabela 4 - IDH de Farroupilha e Rio Grande do Sul, 1991, 2000, 2010	39
Tabela 5 - Valor Adicionado Bruto (VAB) por setor 2010-2020 para Farroupilha	47
Tabela 6 - Composição da indústria por setor e porte, segundo nº de funcionários em 2019	48
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 Farroupilha	50
Tabela 9 - Escolas da rede estadual de ensino de Farroupilha	51
Tabela 10 - Escolas particulares de Farroupilha	51
Tabela 11 - Roteiro de coleta de resíduos sólidos orgânicos no município de Farroupilha	75
Tabela 12 - Roteiro de coleta seletiva no município de Farroupilha	77
Tabela 13 - Cargas recebidas pela central de triagem	84
Tabela 14 - Resíduos comercializados pela ACARESUL entre 2019 e 2023	86
Tabela 15 - Total de resíduos orgânicos/rejeitos destinados para o aterro sanitário do município de Farroupilha entre os anos de 2019 e 2023	96
Tabela 16 - Geração total de RSU do município de Farroupilha em 2023	99
Tabela 17 - Síntese das categorias de materiais destinados a cada uma das coletas	114
Tabela 18 - Quantidades de resíduos de podas geradas no município de Farroupilha entre os anos de 2020 e 2023	116
Tabela 19 - Quantidades de resíduos de varrição gerados no município de Farroupilha entre os anos de 2019 e 2023	118
Tabela 20 - Cronograma de coletas de resíduos volumosos para o ano de 2024	119
Tabela 21 - Quantidades de resíduos de volumosos recolhidos no município de Farroupilha entre os anos de 2019 e 2023	120
Tabela 22 - Gerenciamento dos resíduos lodo da CORSAN	121
Tabela 23 - Quantidades de resíduos de vidro coletadas nas campanhas de 2021 a 2023	124
Tabela 24 - Quantidade média de resíduos de serviços de saúde gerados em litros	130
Tabela 25 - Custos de coleta, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde de responsabilidade pública de Farroupilha	130
Tabela 26 - Estabelecimentos privados de saúde em Farroupilha	134
Tabela 27 - Estabelecimentos privados de saúde em Farroupilha	134
Tabela 28 - Empreendimentos industriais licenciados em Farroupilha	136
Tabela 29 - Resíduos de mineração	137
Tabela 30 - Produção de resíduos oriundos de lavouras permanentes e temporárias (ano 2022)	140
Tabela 31 - Extração vegetal e silvicultura no município de Farroupilha	141
Tabela 32 - Estimativa da quantidade de resíduos gerados pela silvicultura no município de Farroupilha/RS (ano de referência 2022)	142
Tabela 33 - Estimativa da quantidade de dejetos na pecuária de Farroupilha	143
Tabela 34 - Quantidades de resíduos eletrônicos coletados durante as campanhas de coletas	145

Tabela 35 - Informações sobre despesas segundo o tipo de serviço realizado referentes aos anos de 2019 até 2023	170
Tabela 36 - Indicadores de SMRSU - Farroupilha	172

VERSÃO CONSULTA PÚBLICA (NÃO REPRODUZIR)

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional das Águas
ANM	Agência Nacional de Mineração
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
CORSAN	Companhia Rio Grandense de Saneamento
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DAER	Departamento Autônomo de Estradas e Rodagem
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DRSAI	Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
ECOFAR	Empresa Farroupilhense de Saneamento e Desenvolvimento Ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Efluentes
FEPAM	Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler
FUCS	Fundação Universidade de Caxias do Sul
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDESE	Índice de Desenvolvimento Socioeconômico
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IQA	Índice de Qualidade de Aterros
ISAM	Instituto de Saneamento Ambiental
IVS	Índice de Vulnerabilidade Social
MMA	Ministério de Meio Ambiente
OMS	Organização Mundial da Saúde
OSC	Organizações da Sociedade Civil
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGRCC	Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RASP	Resíduo(s) agrossilvopastoril(is)
RCC	Resíduo(s) da Construção Civil
RI	Resíduo(s) Industrial(is)
RM	Resíduo(s) de Mineração
RPLU	Resíduos da Limpeza Pública Urbana
RS	Resíduo(s) Sólido(s)
RSD	Resíduo(s) Sólido(s) Doméstico(s)
RSS	Resíduos do Serviço de Saúde
RST	Resíduos de Serviços de Transporte
RSU	Resíduo(s) Sólido(s) Urbano(s)
SIAGAS	Sistema de Informações de Águas Subterrâneas
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIOUT	Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul

SLU	Serviço Público de Limpeza Urbana
SMRSU	Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos
SMRSU	Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
UCS	Universidade de Caxias do Sul
VAB	Valor Acrescentado Bruto
AFAPAN	Associação Farroupilhense de Proteção ao Ambiente Natural
SEMA	Secretaria Estadual de Meio Ambiente
FUNAI	Fundação Nacional dos Povos Indígenas
SISAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SIA/SUS	Sistema de Informação Ambulatorial

VERSÃO CONSULTA PÚBLICA (NÃO REPRODUZIR)

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	14
1	INTRODUÇÃO	14
2	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE FARROUPILHA	15
2.1	HISTÓRIA DO MUNICÍPIO	15
2.2	ESTRUTURAÇÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVA	17
2.3	CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA	19
2.3.1	Ocupação territorial do município	21
2.4	DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO	24
2.4.1	Geologia, hidrogeologia e pedologia	25
2.4.2	Relevo	28
2.4.3	Recursos hídricos superficiais	29
2.4.4	Uso e ocupação do solo	30
2.4.5	Climatologia	31
2.5	DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO	32
2.5.1	Vegetação	32
2.5.2	Fauna	34
2.5.3	Fauna do município de Farroupilha	35
2.6	CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA	36
2.6.1	Perfil demográfico	36
2.6.2	Turismo	40
2.6.3	Economia	46
2.6.4	Educação	50
2.6.5	Saúde	52
3	ASPECTOS LEGAIS	59
3.1	GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	59
4	DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE FARROUPILHA	65
4.1	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RESPONSABILIDADE DO PODER PÚBLICO	66
4.1.1	Histórico dos resíduos sólidos no município de Farroupilha	68
4.1.2	Diagnóstico da gestão dos resíduos domésticos da zona urbana e rural e originários e atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade equiparáveis aos resíduos domésticos	71
4.1.2.1	Segregação, coleta e transporte	72
4.1.2.2	Triagem e tratamento dos resíduos sólidos	78
4.1.2.3	Quantitativos de materiais triados e reaproveitados	85
4.1.2.4	Disposição final dos resíduos sólidos	87
4.1.2.5	Geração de resíduos sólidos	97
4.1.2.6	Caracterização física e composição gravimétrica dos resíduos sólidos domésticos	101
4.1.3	Diagnóstico dos resíduos de Limpeza Pública Urbana (LPU)	114
4.1.3.1	Resíduos de poda	115
4.1.3.2	Resíduos de limpeza pública	117
4.1.4	Diagnóstico dos resíduos da Administração Pública	118
4.1.5	Diagnóstico dos resíduos volumosos	118
4.1.6	Diagnóstico dos resíduos de serviços de saneamento básico	120
4.1.7	Diagnóstico dos resíduos dispostos a céu aberto/áreas órfãs	121
4.1.8	Diagnóstico dos resíduos especiais	123

4.1.9	Diagnóstico dos resíduos de eventos	125
4.1.10	Diagnóstico dos Resíduos de Serviços de Saúde	126
4.2	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RESPONSABILIDADE DAS FONTES GERADORAS	131
4.2.1	Resíduos do serviço de transporte (RST)	131
4.2.2	Resíduos da construção civil e demolições (RCC/RCD)	132
4.2.3	Resíduos dos serviços de saúde (RSS)	132
4.2.3.1	Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde	133
4.2.3.2	Geradores de resíduos de serviços de saúde	133
4.2.4	Resíduos industriais (RI)	135
4.2.5	Resíduos de mineração (RM)	137
4.2.6	Resíduos agrossilvopastoris (RASP)	138
4.2.6.1	Resíduos orgânicos da produção agrícola e agroindustrial	138
4.2.6.2	Resíduos orgânicos da produção de extração vegetal de madeira e silvicultura	141
4.2.6.3	Resíduos orgânicos da produção pecuária	142
4.2.6.4	Resíduos inorgânicos de insumos veterinários na pecuária	144
4.2.6.5	Resíduos reversos	144
5	ENTIDADES, COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES ENVOLVIDAS NA SEGREGAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS	148
6	APONTAMENTOS EM RELAÇÃO AO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA PÚBLICA	153
7	CATADORES	162
8	IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS AMBIENTALMENTE ADEQUADAS PARA DISPOSIÇÃO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E REJEITOS, E POSSIBILIDADES DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS	165
9	PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADOS PARA O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	166
10	IDENTIFICAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS	169
11	IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA	170
12	CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS SEGUNDO INDICADORES	172
13	CONSIDERAÇÕES E RESPONSABILIDADES	175
	REFERÊNCIAS	176
	APÊNDICE A - Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC)	188

APRESENTAÇÃO

O presente documento configura-se no produto resultante do Contrato nº **328/2023**, firmado entre o Município de Farroupilha/RS e a Fundação Universidade de Caxias do Sul (FUCS), por meio do Instituto de Saneamento Ambiental (ISAM), para Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Farroupilha/RS.

O PMGIRS, foi elaborado em conformidade com os pressupostos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010) e demais instrumentos legais, resolutivos e normativos pertinentes. Além disso, foi embasado nos Termos de Referência da FUNASA/Ministério da Saúde (BRASIL, 2018; 2020).

Ainda, a execução do PMGIRS de Farroupilha/RS ocorreu através das contribuições obtidas no processo sócio participativo, que ocorreram por meio de reuniões técnicas, audiências públicas, questionários e observações diretas que foram direcionadas ao setor público, privado e à sociedade em geral, além da realização da auditoria do PMSB anterior.

O Plano está estruturado com a apresentação do diagnóstico da geração e manejo dos resíduos sólidos em Farroupilha/RS, seguido do prognóstico, o qual consiste na construção de cenários a partir de objetivos e metas, para a condução ao futuro desejado, bem como pelos Programas, Projetos, Ações e Indicadores de Desempenho.

Cabe destacar que as informações referentes ao Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC), estão contempladas no Apêndice A.

1 INTRODUÇÃO

Com a publicação da Lei nº 11.445/2007 - Lei do Saneamento Básico e da Lei nº 12.305/2010 - Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), iniciou no Brasil uma fase em que a titularidade dos serviços de saneamento passa a ser dos municípios. Com isso, os municípios passam a ser os responsáveis pelo planejamento, prestação do serviço, regulação e fiscalização sendo que somente a etapa de planejamento não pode ser delegada a terceiros. Para subsídio de ações de planejamento nos municípios, as leis citadas anteriormente, estabelecem como obrigatória a elaboração do PMSB e do PMGIRS.

No ano de 2020, com a aprovação da Lei Federal nº 14.026/2020, conhecida como “Novo Marco do Saneamento Básico”, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos passam a ser definidos como sendo constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana (BRASIL, 2020).

A definição de resíduos sólidos pode ser encontrada na PNRS (Lei nº 12.305/10):

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível; como qualquer material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade (BRASIL, 2010).

A política define ainda os conceitos de responsabilidade compartilhada, acordo setorial, logística reversa e ciclo de vida dos produtos, que devem ser contemplados pelo Poder Público na gestão dos resíduos sólidos. As propostas das metas, diretrizes, projetos, programas e ações voltadas à consecução dos objetivos da Lei para um horizonte de 20 anos, podem ser consultadas no Plano Nacional de

Resíduos Sólidos - PLANARES, instituído por meio do Decreto de nº 11.034, de 13 de abril de 2022. O documento alinha-se com o Programa Nacional Lixão Zero, lançado em abril de 2019 pelo MMA, no âmbito da Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana, que objetiva a melhoria da qualidade ambiental nas cidades e, assim, a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Neste contexto, o PMGIRS de Farroupilha tem como objetivo apresentar o atual cenário da gestão dos resíduos sólidos do município, abordando os resíduos sólidos de responsabilidade do Poder Público e das demais fontes geradoras, apresentando propostas, metas, diretrizes, projetos, programas e ações, tendo em vista o cumprimento de requisitos legais, os documentos reguladores, a realidade e desenvolvimento do município.

2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE FARROUPILHA

As caracterizações gerais sobre o município de Farroupilha abrangem a história, estrutura administrativa, caracterização geográfica, características ambientais, físicas, bióticas e dados socioeconômicos, conforme apresentadas a seguir.

2.1 HISTÓRIA DO MUNICÍPIO

O início da povoação da região onde atualmente se localiza o município de Farroupilha, remonta o período da imigração italiana, no século 19. Os primeiros imigrantes vindos da província de Milão, no norte da Itália, se instalaram na localidade denominada pelos próprios como Nova Milano (atual sede do 4º distrito de Farroupilha), em maio do ano de 1875. No local, encontraram terras quase inexploradas, com florestas primárias e indígenas que já habitavam a região, que serviria de guia para os recém-chegados (Farroupilha, 2024).

Segundo dados históricos, o dono das terras denominadas como Colônia Particular Sertorina, Luis Antônio Feijó Junior, instalou entre 1885 e 1886, uma comunidade a 8 quilômetros ao norte de Nova Milano, habitada por imigrantes da região de Trentino e de Treviso, no nordeste da Itália. A localidade recebeu o nome

de Linha Vicenza, e, posteriormente de Nova Vicenza. Atualmente, localiza-se na área do bairro Nova Vicenza (Farroupilha, 2024).

Os primeiros habitantes que se instalaram em Nova Vicenza, teriam sido imigrantes italianos vicentinos já assentados na Colônia Conde D'eu, onde atualmente localiza-se o município de Garibaldi, os quais acabaram migrando para o novo local. A comunidade era bastante distante de onde já se localizava Caxias do Sul e a Colônia Dona Isabel (atual Bento Gonçalves) e, em razão disto, seus habitantes criaram as próprias condições para sua subsistência com o forte desenvolvimento da agricultura, bem como, o surgimento de artesãos locais e de um ferreiro, da casa do comércio e da igreja. O fato de Nova Vicenza estar localizada em um entroncamento entre Caxias do Sul, Conde D'eu (Garibaldi) e Dona Isabel (Bento Gonçalves), fez com que o núcleo prosperasse rapidamente, bem como Nova Milano (Farroupilha, 2024).

O rápido crescimento fez com que a localidade recebesse um padre permanente e a instalação de uma escola, sob o comando das irmãs da congregação de São Carlos. A comunidade de Nova Milano também crescia progressivamente, sendo elevada à categoria de 3º distrito de Caxias do Sul pelo Ato Municipal nº 38, de 25 de setembro de 1902 (Farroupilha, 2024).

Em 1º de junho de 1910 foi inaugurada a ferrovia Montenegro - Caxias do Sul, que passava pelas localidades de Nova Milano e Nova Vicenza, tendo sido construída a estação de trem e o armazém da ferrovia. A estação foi denominada "Nova Vicenza" e em torno da mesma começou a surgir um novo núcleo habitacional, onde atualmente é área central de Farroupilha (Farroupilha, 2024).

Em 1911, a estrada estadual Júlio de Castilhos ligando São Sebastião do Caí a Antônio Prado foi criada, promovendo ainda mais o crescimento da área em torno da estação e diminuindo a importância de Nova Milano e da antiga Nova Vicenza, que perderam relevância populacional e econômica (Farroupilha, 2024).

Pelo ato administrativo nº 84 de 21 de dezembro de 1917, o 3º distrito de Caxias do Sul (Nova Milano) teve a sede administrativa transferida ao novo núcleo Nova Vicenza, junto à estação de trem. Em 1927, por conta do desenvolvimento, a região foi designada como 2º distrito de Caxias do Sul e seu crescimento

econômico fez com que os moradores buscassem autonomia política e administrativa, que gerou o surgimento de movimentos de emancipação (Farroupilha, 2024).

Em 1934, liderada por Ângelo Antonello, uma comitiva de 35 representantes das comunidades de Nova Vicenza, Nova Milano, Vila Jansen e Nova Sardenha, entregou uma petição a José Antônio Flores, o então interventor do estado. O município foi criado através do Decreto Estadual nº 5.779, de 11 de dezembro de 1934, com seu território desmembrado dos municípios de Caxias do Sul, Bento Gonçalves e Montenegro. O seu nome é em homenagem ao centenário da Revolução Farroupilha, que seria comemorado no ano seguinte (Farroupilha, 2024).

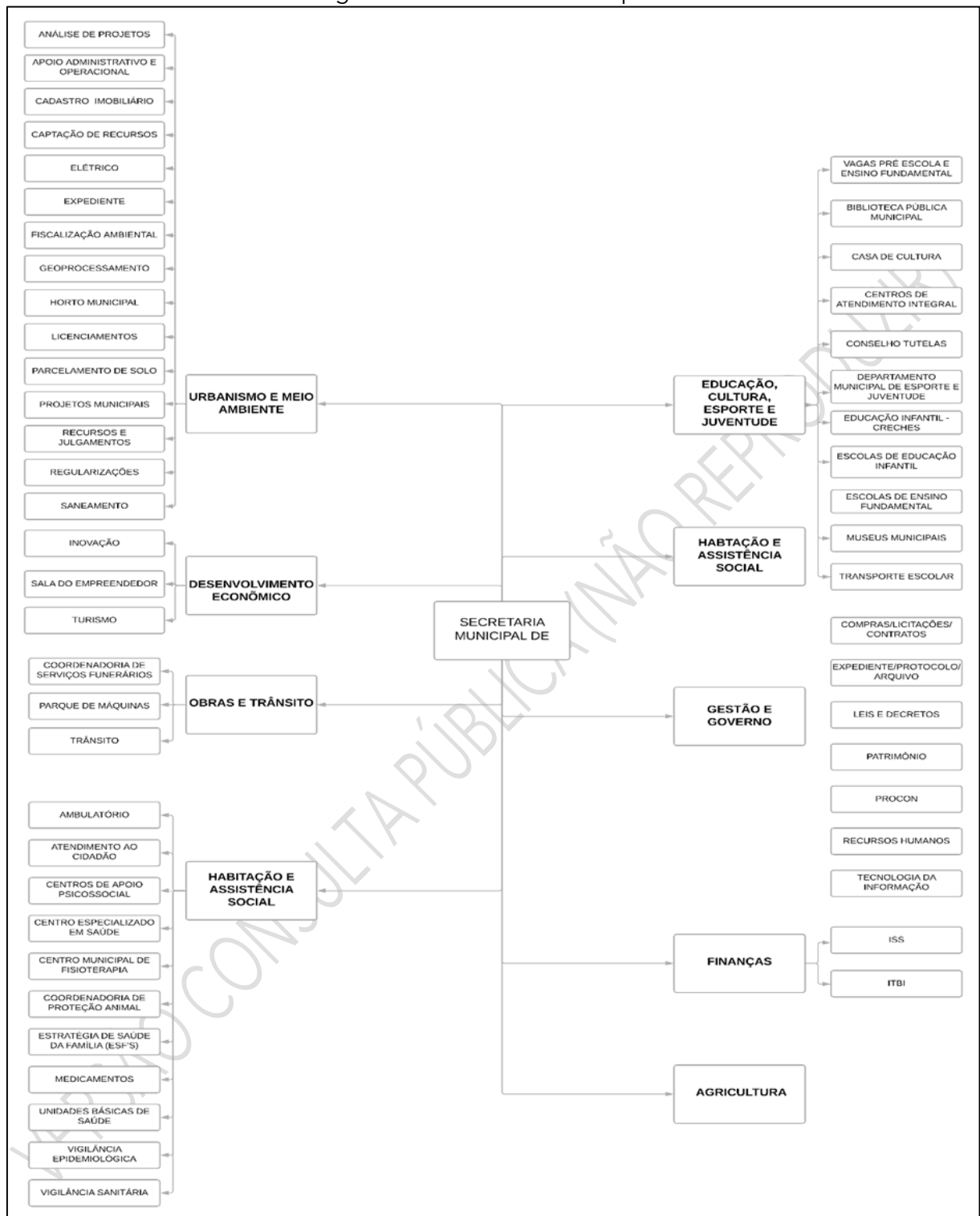
2.2 ESTRUTURAÇÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVA

A estrutura administrativa e organizacional de Farroupilha está disposta na Lei Municipal nº 4.673, de 13 de outubro de 2021 (Farroupilha, 2021). A estrutura é constituída pelo Gabinete do prefeito em exercício, Fabiano Feltrin, com atuação integrada do vice-prefeito, Jonas Tomazini, e pelas Secretarias Municipais, que estão listadas a seguir (Farroupilha, 2024):

- I - Secretaria Municipal de Agricultura;
- II - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Turismo e Inovação;
- III - Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Juventude;
- IV - Secretaria Municipal de Finanças;
- V - Secretaria Municipal de Gestão e Governo;
- VI - Secretaria Municipal de Habitação e Assistência Social;
- VII - Secretaria Municipal de Obras e Trânsito;
- VIII - Secretaria Municipal de Saúde;
- IX - Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente.

O fluxograma contendo a estrutura administrativa do município de Farroupilha pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Secretarias Municipais



Fonte: Adaptado de Farroupilha (2021).

2.3 CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA

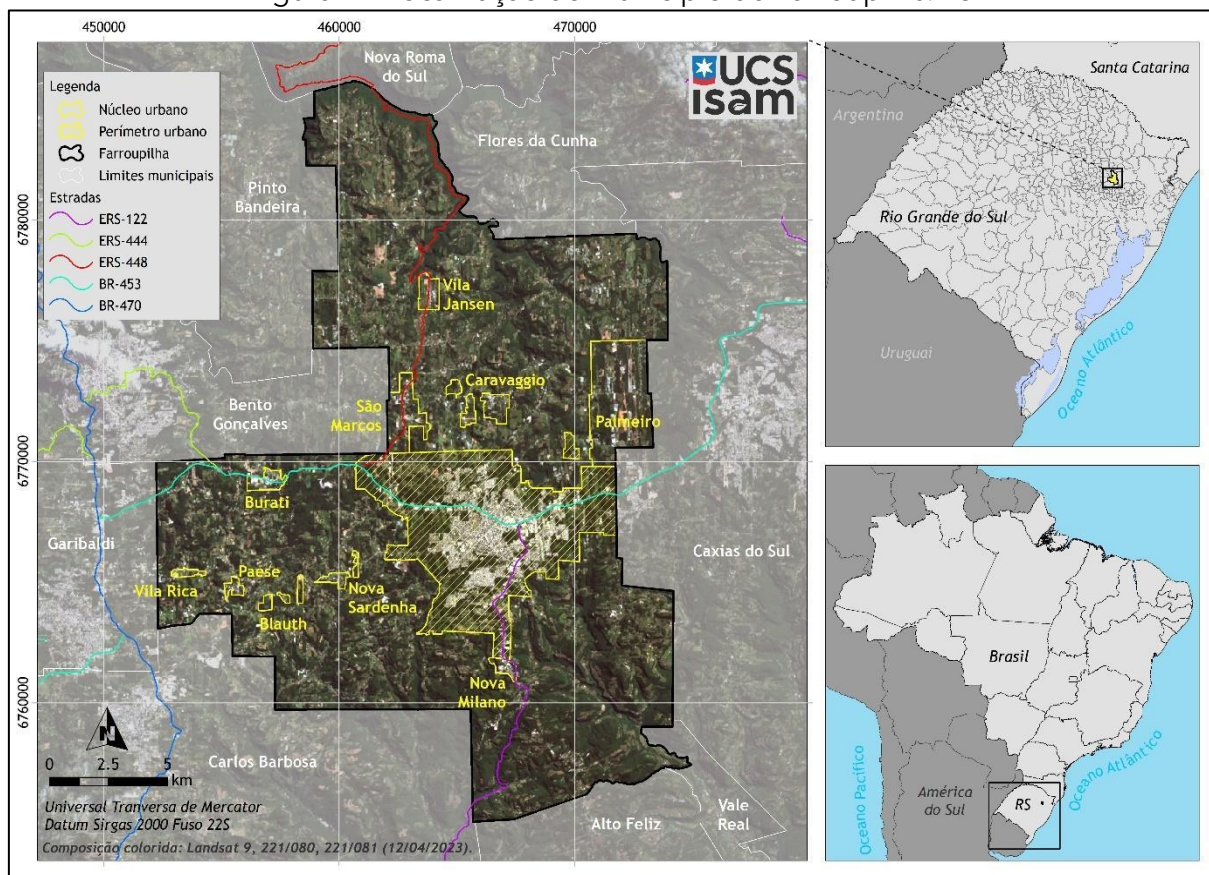
O município de Farroupilha está localizado no Estado do Rio Grande do Sul, na mesorregião Nordeste Rio-Grandense e na microrregião de Caxias do Sul (BRASIL, 1990). Além disso, faz parte do Conselho Regional de Desenvolvimento da Serra - COREDE SERRA (Rio Grande do Sul, 2008). O município, além de pertencer ao COREDE SERRA, faz parte também da Região Metropolitana da Serra Gaúcha e ao arranjo populacional de Caxias do Sul (Rio Grande do Sul, 2008; 2018).

O município de Farroupilha tem como limites: a norte, Nova Roma do Sul; a nordeste, Flores da Cunha; a leste, Caxias do Sul; a sudeste, Vale Real; ao sul, Alto Feliz; a sudoeste, Carlos Barbosa e; a oeste, Garibaldi, Bento Gonçalves e Pinto Bandeira. A Figura 2 contém a localização do município de Farroupilha/RS, em relação ao Estado do Rio Grande do Sul e ao Brasil.

O município de Farroupilha possui uma área territorial de 361,34 km² e o perímetro urbano do município corresponde a 51,50 km², cerca de 14,25% da área total (Farroupilha, 2024; IBGE, 2022).

De acordo com o Plano Diretor, são identificados os núcleos urbanos de Blauth, Burati, Caravaggio, Nova Milano, Nova Sardenha, Paese, Palmeiro, São Marcos, Vila Jansen e Vila Rica. Destaca-se que esses são classificados como pertencentes aos perímetros rurais (Farroupilha, 2024).

Figura 2 – Localização do município de Farroupilha/RS



Fonte: adaptado de IBGE (2022a).

Identificam-se como as principais vias de acesso ao município a ERS-122, que liga o município à região metropolitana, e a RS-453, que conecta o município a Caxias do Sul e Bento Gonçalves. Destaca-se ainda, conforme a Tabela 1, que a área urbana mais próxima de Farroupilha, é a de Caxias do Sul, distante cerca de 20 km.

Tabela 1 – Distâncias entre Farroupilha e municípios sob a sua influência

Município	Distância com relação à Farroupilha (km)	Acesso
Alto Feliz	23	ERS-122
Bento Gonçalves	22	BR-453
Carlos Barbosa	29	BR-453 e BR-29
Caxias do Sul	20	BR-453
Flores da Cunha	37	ERS-122 e BR-453
Garibaldi	21	BR-453
Nova Roma do Sul	47	ERS-448
Pinto Bandeira	33	BR-453
Vale Real	33	ERS-122

Fonte: Google Earth (2024), IBGE (2022a).

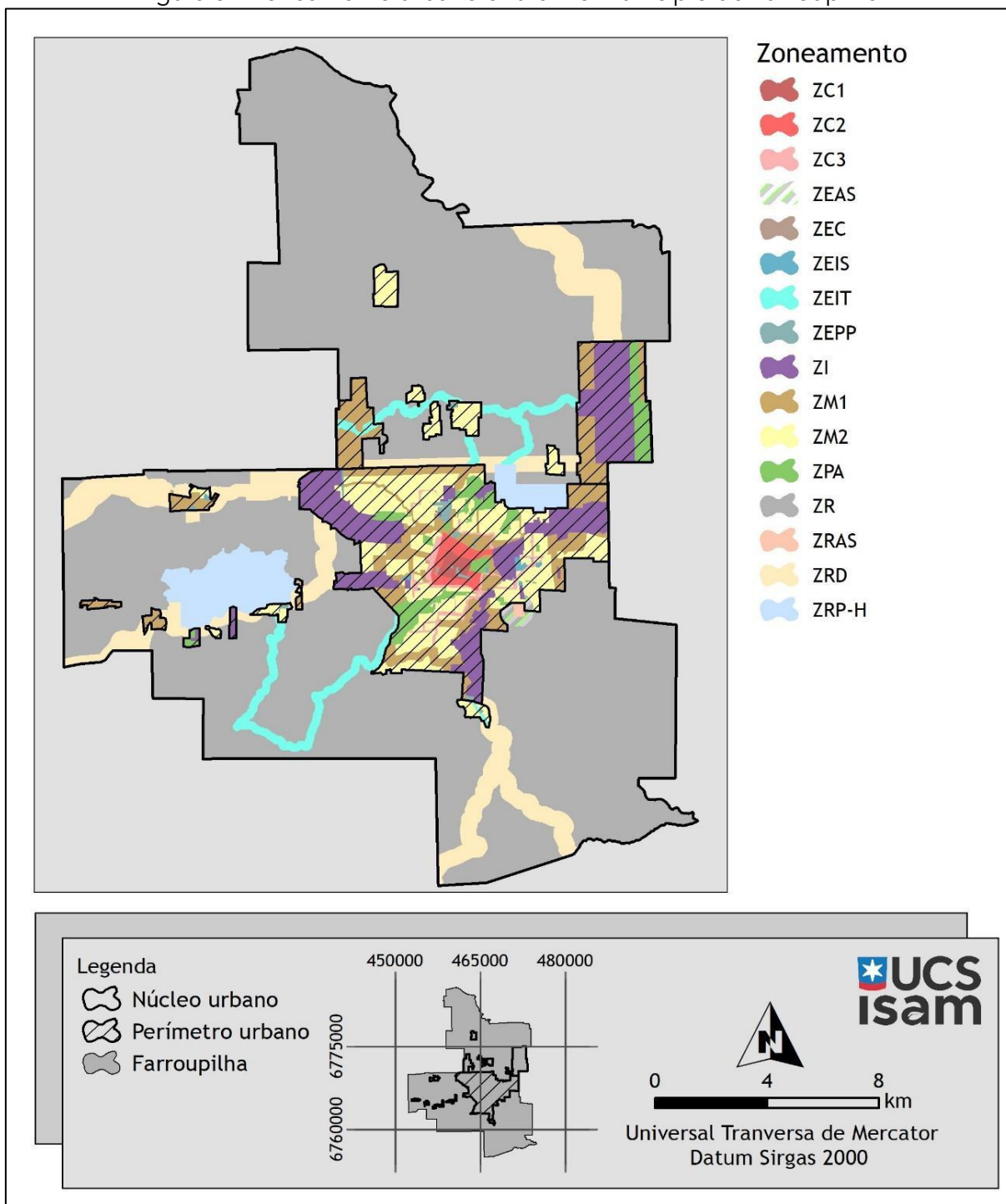
2.3.1 Ocupação territorial do município

Além da área total do município, existem cerca de 22,50 km² de núcleos urbanos em outras áreas do município e 85,75% da área do município são classificados como áreas rurais. Os núcleos urbanos em áreas rurais representam 7% dessas. A densidade demográfica do município, considerando toda sua população é de 194,51 hab./km² (IBGE, 2022b) e no perímetro urbano a densidade demográfica é de 1.130 hab./km².

Na área do município, não constam comunidades remanescentes de quilombos certificadas (PALMARES, 2022). Também não há processos junto a FUNAI para demarcação de terras indígenas no município (FUNAI, 2021). Além disso, o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos, não apresenta registros de sítios arqueológicos (IPHAN, 2024).

O uso do solo urbano no município de Farroupilha é regulamentado pelo Plano Diretor, estabelecido pela Lei Municipal nº 4.881, de 02 de janeiro de 2024 (Farroupilha, 2024), conforme detalhado na Figura 3.

Figura 3 - Zoneamento urbano e rural no município de Farroupilha



Fonte: Farroupilha (2024).

Descrevem-se a seguir as zonas do zoneamento municipal, conforme a Lei Municipal nº 4.881, de 02 de janeiro de 2024 (Farroupilha, 2024):

I - Zona Urbana Central - ZC1: caracteriza-se pela zona do centro urbano da sede municipal;

II - Zona Urbana de Amortecimento do Centro - ZC2: caracteriza-se por ser área no entorno da ZC1, funcionando como transição entre zoneamentos da área central da cidade;

III - Corredores de Desenvolvimento e Descentralização: Zona Urbana Central de Setores ZC3: caracteriza-se por serem localizadas nos corredores que levam aos bairros, onde se verifica potencial de expansão das atividades e incentiva o desenvolvimento urbano, se concentrando em locais onde já se verifica esta tendência, de modo a descentralizar o atual centro urbano e criar melhorias na mobilidade e uso do solo urbano, estando próximos de áreas públicas e/ou equipamentos públicos;

IV - Zona Urbana Mista 1- ZM1: caracteriza-se pela presença de diferentes usos, incentivando a atividade industrial de baixo e médio risco, conforme Decreto Municipal referente às atividades econômicas;

V - Zona Urbana Mista 2- ZM2: caracteriza-se pela presença de diferentes usos, incentivando o residencial de baixa e média densidade;

VI - Zona Urbana Industrial - ZI: caracteriza-se por áreas onde se verificam as tendências industrial, comercial e de prestação de serviços, sendo estratégica para empreendimentos até grande porte;

VII - Zona Urbana de Proteção Ambiental- ZPA: caracteriza-se por áreas de proteção ambiental urbanas, onde encontram-se Áreas de Preservação Permanente - APP, mata nativa e preservação da paisagem natural, incentivando a baixa ocupação do solo.

Para cada zona são determinadas condições de uso, além das já descritas na caracterização das zonas, como altura máxima permitida para construção, taxa de ocupação, recuos frontais e laterais e taxa de permeabilidade (Farroupilha, 2024).

Do zoneamento que abrange a área rural, no Art. 74 da Lei Municipal nº 4.881, de 02 de janeiro de 2024 (Farroupilha, 2024), são identificadas as seguintes zonas:

I - Zona Rural - ZR: caracteriza-se principalmente pela atividade de caráter rural, como extração, cultivo, criação, silagem e beneficiamento de matéria prima e demais atividades;

II - Corredor Rodoviário Rural: Zona Rural de Desenvolvimento - ZRD: caracteriza-se por áreas de usos mistos, localizadas ao longo da RSC - 453, VRS 813, VRS 864, VRS 826 e ERS - 122, onde abrange propriedades com atividades vinculadas à produção rural, assim como industrial, comercial e de prestação de serviços, sendo estratégica para empreendimentos de grande porte;

III - Zona Rural de Proteção Hídrica - ZRP-H: caracteriza-se por áreas rurais em zonas de recursos hídricos para abastecimento humano, que circundam as barragens da Julieta e Burati e outros que poderão ser identificados;

IV - Zona Rural de Proteção Ambiental - ZRP-A: caracteriza-se por Áreas de Proteção Permanente - APP, bem como Reservas Legais, devidamente previstas no Cadastro Ambiental Rural - CAR;

V - Zona Rural de Aterro Sanitário - ZRAS: caracteriza-se por ser área rural que abrange o Aterro Sanitário Municipal.

Ainda constam na Lei, as Zonas Especiais, no Art. 80 da Lei Municipal nº 4.881, de 02 de janeiro de 2024 (Farroupilha, 2024):

I - Zona Especial de Incentivo Turístico - ZEIT: caracteriza-se por ser uma área especial de relevante valor histórico, cultural e/ou paisagístico, com incentivo ao turismo e atividades relacionadas, além da produção agropecuária na zona rural, com especial atenção à preservação do meio natural, quanto à tipologia arquitetônica e paisagística, onde deverão ser preservados, inclusive, os visuais interiores das propriedades;

II - Zona Especial de Interesse Social - ZEIS: caracteriza-se por ser área especial que recebeu ou receberá projetos habitacionais de cunho social;

III - Zona Especial de Amortecimento de Aterro Sanitário - ZEAS: caracteriza-se por ser área especial no entorno próximo do aterro sanitário do Município;

IV - Zona Especial de Cemitérios - ZEC: caracteriza-se por ser área especial onde encontram-se cemitérios dentro do perímetro do Município;

V - Zona Especial de Proteção de Patrimônios - ZEPP: Patrimônio Cultural e Ambiental: caracteriza-se por ser área especial onde estão localizadas edificações históricas ou locais culturais e ambientais que precisam ser preservados, podendo ser urbana ou rural, onde poderão ser aprovados projetos de edificações com base nas normas urbanísticas do entorno, mediante apresentação de estudos aprovados pela CTPM e COMPHAC.

VI - Zona Especial Habitacional - ZEH: caracteriza-se por ser área especial na qual o lote poderá seguir regramento diverso do especificado na Lei de Parcelamento do Solo no que tange a sua dimensão e que poderá ser distribuído, na forma do parcelamento de solo, em vários espaços da cidade, inclusive dentro dos demais loteamentos, podendo, neste caso, ser segmentado;

VII - Zona Especial de Regularização Fundiária - ZERF: caracteriza-se por ser áreas especiais ocupadas de forma irregular ou informal que, ao serem regularizadas pela lei especial, não seguirão as normas do zoneamento previsto no PDOTI, conforme tabela do Anexo III;

VIII - Zona Especial de Sítios e Chácaras de Lazer - ZESC: caracteriza-se por ser área especial destinada especificamente para a criação e regularização de espaços rurais com finalidade de utilização para recreação e lazer;

IX - Zona Especial de Amortecimento de Bacias - ZEAB: caracteriza-se por ser área especial onde estão localizadas as áreas de amortecimento das bacias de captação das barragens que abastecem a população.

2.4 DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

A caracterização dos elementos do meio físico (geologia, hidrologia, pedologia, hipsometria, clinografia e climatologia) 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 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, declividade e hipsometria, envolveram o processamento dos dados primários, por meio do uso de algoritmos presentes nos softwares de SIG.

2.4.1 Geologia, hidrogeologia e pedologia

Com relação a formação geológica, encontram-se no município as Fácies Gramado, que ocupam 21,91% da área do município (79,18 km²) e as Fácies Caxias, que ocupam 78,09% da área do município (282,16 km²) (CPRM, 2008). Essas classes são espacialmente coincidentes com as classes geomorfológicas. A unidade de Planalto dos Campos Gerais coincide com as Fácies Caxias e a unidade Serra Geral, coincide com as Fácies Gramado.

As rochas da Fácies Gramado ocorrem entre as cotas de 100 a 500 metros, correspondendo ao vulcanismo básico da Formação Serra Geral, constituído essencialmente por basaltos. As rochas da Fácies Caxias correspondem a litologias intermediárias a ácidas, atingindo cotas de 500 a 950 metros e contendo intercalações de níveis vítreos nas cotas entre 850 e 980 m. Como característica importante os derrames ácidos apresentam disjunção tabular e colunar e geram relevos acentuados (CPRM, 2008; Lemos, 2014).

Da hidrogeologia, na região são encontrados aquíferos com média a baixa possibilidade para águas subterrâneas em rochas com porosidade por fraturas, sendo classificada como Sistema Aquífero Serra Geral II. Suas litologias são predominantemente riolitos, riodacitos e em menor proporção, basaltos fraturados, concordantes com a geomorfologia. A capacidade específica é inferior a 0,5 m³/h/m, mas pode alcançar em áreas mais fraturadas ou com arenitos, valores superiores a 2 m³/h/m (CPRM, 2005).

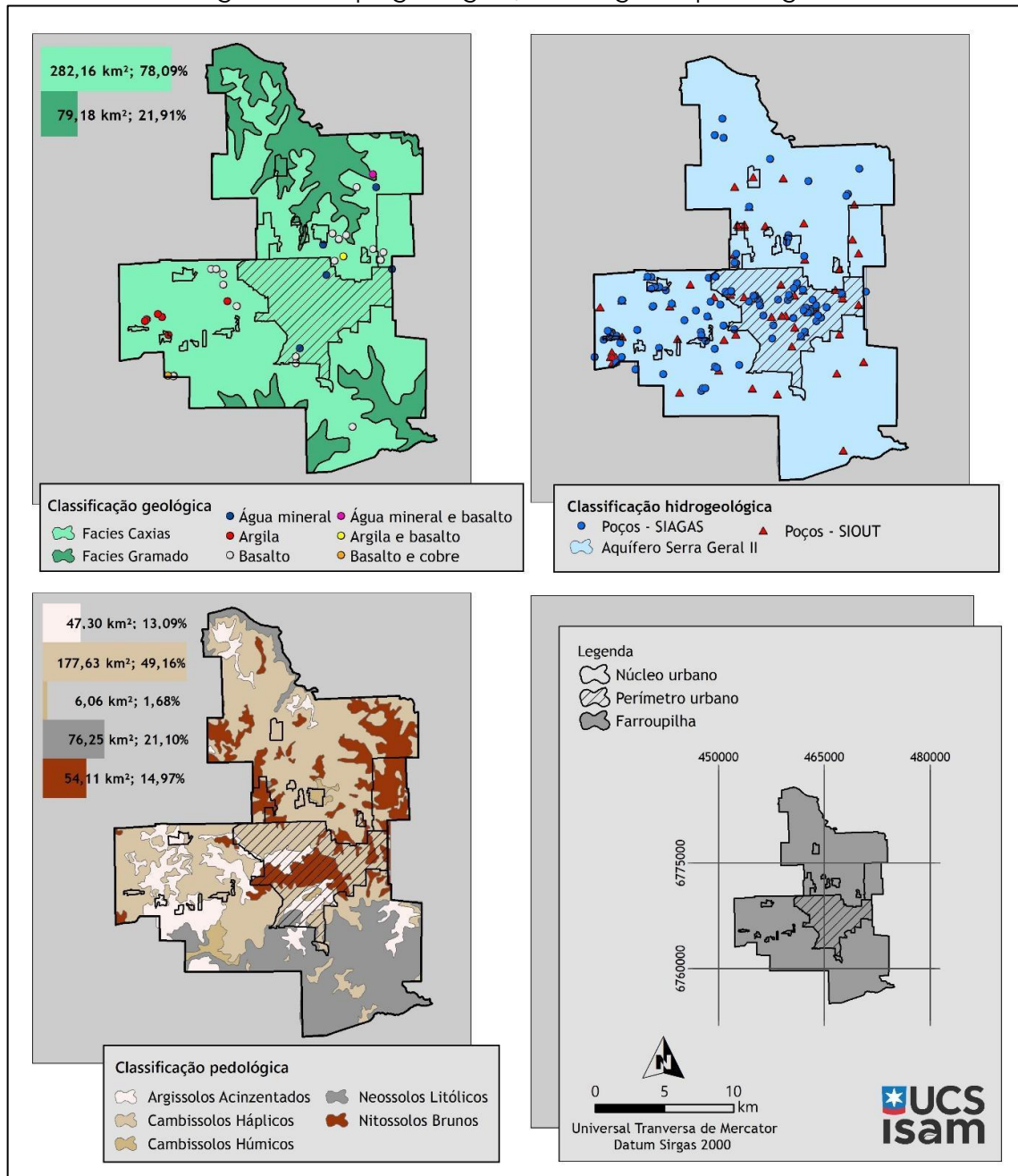
Dos processos de exploração de água subterrânea, constam 103 registros no SIAGAS (SIAGAS, 2024), de usos predominantemente domésticos. No SIOUT (SIOUT, 2024), são 78 poços registrados, dos quais 46 estão em uso regulamentado e 32 estão na fase de autorização prévia. Desses, a maioria estão destinados ao consumo humano e a processos industriais.

Devido aos fatores de formação apresentados acima, somados ao tempo e às atividades biogênicas, os tipos de solo que ocorrem no município de Farroupilha, segundo Flores (2007), são: Argissolos, Cambissolos, Neossolos e Nitossolos. A topossequência de unidades de solo que ocorre é constituída por solos rasos em relevo montanhoso (neossolos). Na medida em que o relevo vai se tornando mais suave, os solos apresentam um perfil mais desenvolvido e com uma profundidade efetiva maior (Cambissolos, Argissolos e Nitossolos).

Os Neossolos são os solos recentes, não apresentam alterações expressivas em relação ao material de origem, seja pela sua maior resistência ao intemperismo ou devido a fatores de formação que podem limitar ou impedir a evolução dos solos (EMBRAPA, 2006). Os Cambissolos são caracterizados por apresentar o horizonte B incipiente, ou seja, são solos em processo de transformação que apresentam fragmentos de rocha em seu perfil, caracterizado por um baixo grau de intemperismo (EMBRAPA, 2006; Streck et al., 2008). Os Argissolos são solos geralmente profundos a muito profundos (Streck et al., 2008). Os Nitossolos geralmente são solos ácidos e apresentam argila de baixa atividade, por serem constituídos de caulinita e óxidos de ferro (Streck et al., 2008).

A Figura 4 ilustra as características geológicas, hidrogeológicas e pedológicas explanadas.

Figura 4 - Mapa geológico, hidrológico e pedológico



Fonte: adaptado de CPRM (2008), CPRM (2014), Flores (2007), SIAGAS (2024), SIOUT (2024).

Na Tabela 1 Tabela 2 constam os resultados da consulta à Agência Nacional de Mineração (ANM, 2024). São 36 processos minerais registrados na ANM, dos quais 22 processos estão associados à exploração dos basaltos presentes no município, representando 61% dos requerimentos. Ainda se destacam 9 processos relacionados à exploração de argila e 6 processos de exploração de água mineral.

Tabela 2 – Processos na Agência Nacional de Mineração

Tipo de requerimento	Substâncias	Tipos de uso	Quant.
Requerimento de Autorização de Pesquisa	Água mineral	Balneoterapia, engarrafamento, industrial	5
	Basalto	Revestimento, brita, pedra de talhe, Não informado	11
	Basalto, Água mineral	Revestimento, balneoterapia	1
	Basalto, Cobre	Brita, não informado	1
Requerimento de Cessão Parcial	Argila	Cerâmica vermelha	2
Requerimento de Pesquisa - Oferta Pública	Basalto	Brita, revestimento	2
Requerimento de Registro de Extração	Basalto	Brita	1
Requerimento de Registro de Licença	Argila	Cerâmica vermelha, construção civil	6
	Argila e Basalto	Construção civil, pedra de talhe	1
	Basalto	Construção civil, brita, não informado	5
	Brita de granito	Não informado	1

Fonte: ANM (2024).

2.4.2 Relevô

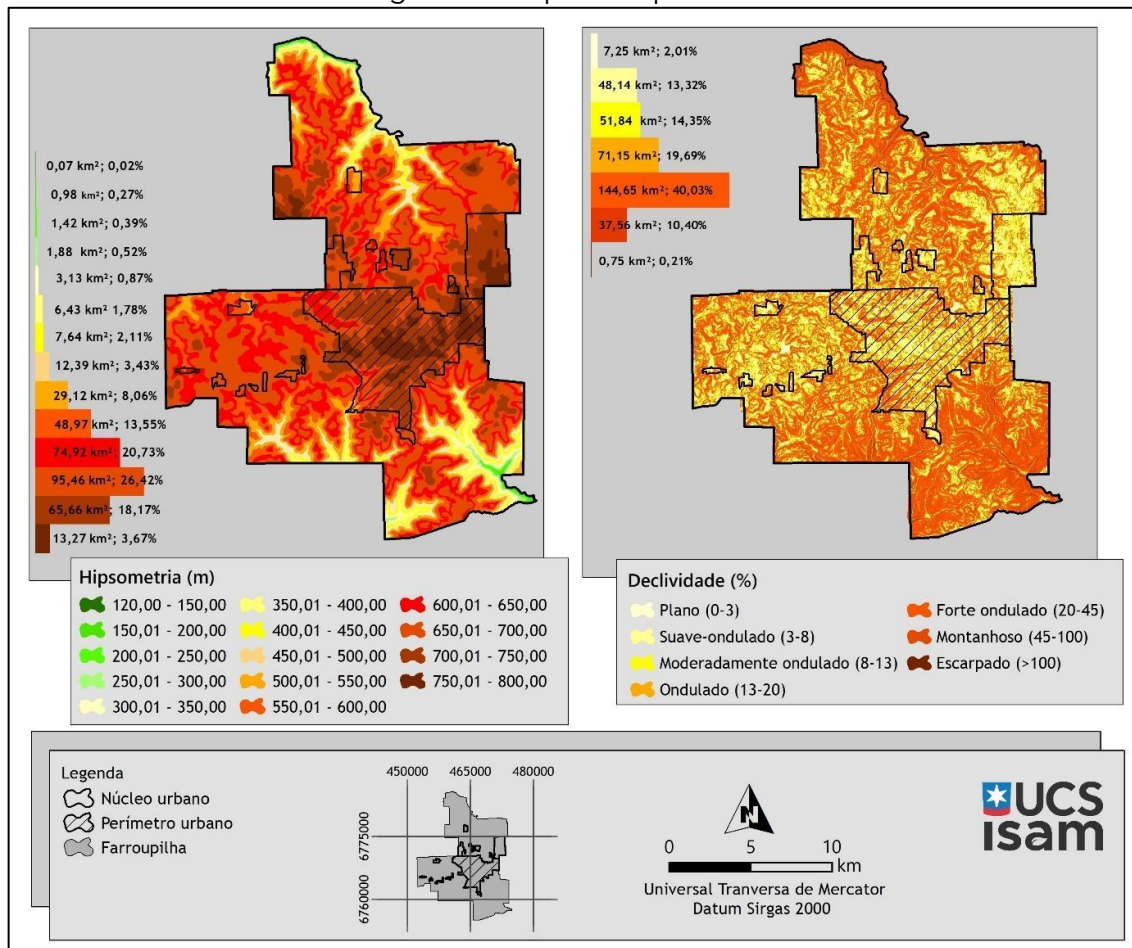
No mapa de hipsometria do município de Farroupilha, apresentado na Figura 5, a porção de menores altitudes e também maiores declividades está associada ao rio das Antas e aos arroios Ouro, Ouro Verde, Fuzil, Biazus, Buraco, Loreto e Ventoso. À medida que se avança em direção ao centro do município, há o aumento da altitude e redução da declividade. A altitude no município varia de 120 metros a 800 metros e a declividade varia de plano (0%-3%) a escarpado (>100%).

No município de Farroupilha, considerando a Lei nº 6.766/79 (Brasil, 1979), a qual impede o parcelamento do solo em áreas de declividade superior a 30%, são 234,50 km², correspondentes a aproximadamente 65% da área do município, onde pode ocorrer o parcelamento, mediante conversão em áreas urbanas. Com relação às áreas classificadas como perímetro urbano, 85% dessas áreas possuem declividade de até 30%.

As áreas de declividade variando entre 25° e 45°, classificadas como áreas de uso restrito, pela Lei nº 12.651/12 (Brasil, 2012), onde é possível manter o uso agrossilvipastoril, no município de Farroupilha correspondem a 14,86 km², 4% da área do município. Já as áreas de declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive, são classificadas pela mesma lei como

áreas de preservação permanente, que no município correspondem a 0,21% da área do município (0,75 km²).

Figura 5 - Mapa de hipsometria

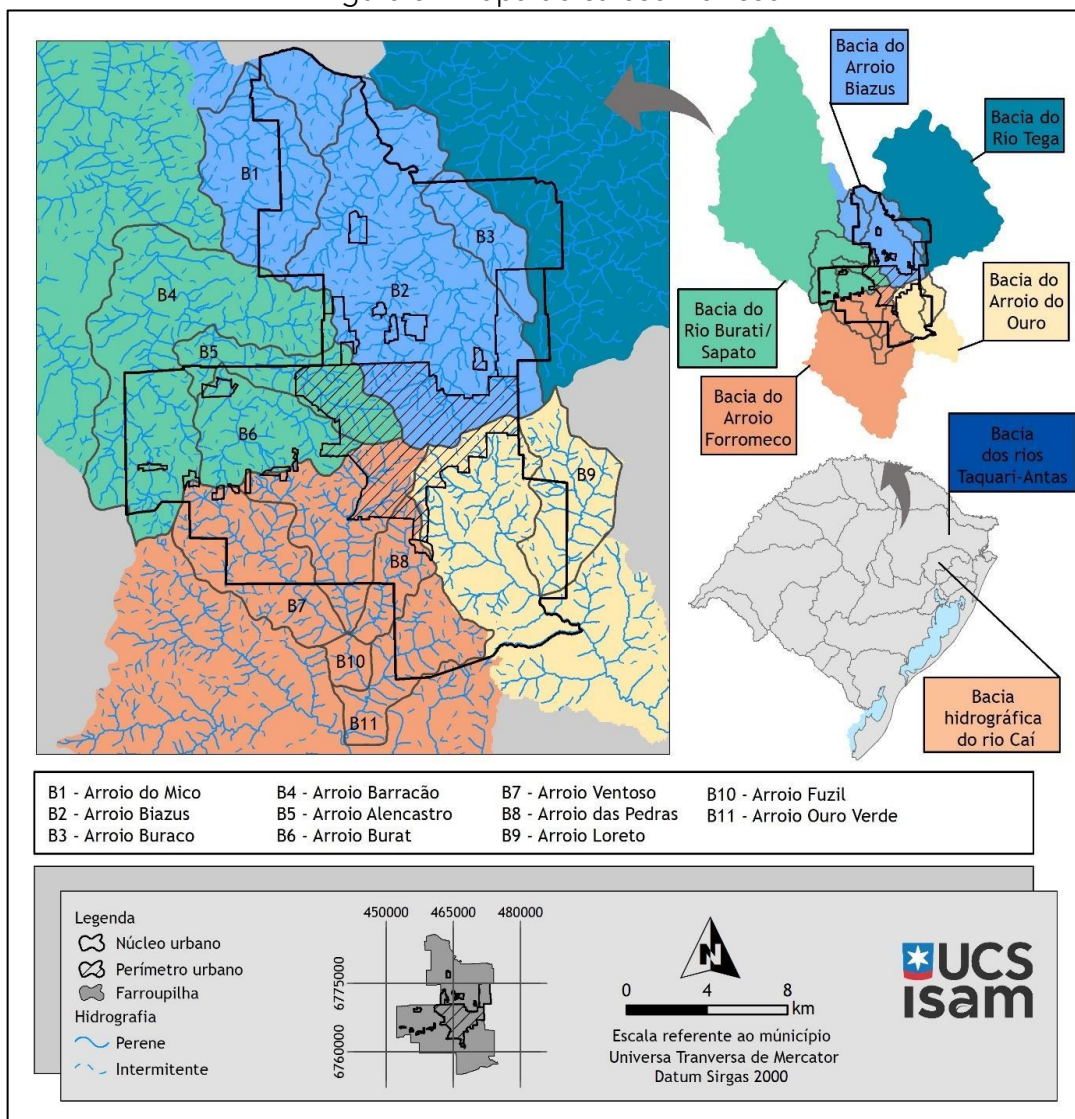


Fonte: adaptado de Alos Palsar (2011).

2.4.3 Recursos hídricos superficiais

O município de Farroupilha está inserido na bacia hidrográfica do rio Caí (134,26 km²; 37%) e na bacia hidrográfica dos rios Taquari-Antas (227,08 km²; 63%). Assim, os planos de ambas as bacias precisam ser considerados para o enquadramento dos cursos hídricos, bem como seus programas de ações (Rio Grande do Sul, 2008; 2012a). As demais sub-bacias delimitadas no município podem ser observadas na Figura 6.

Figura 6 - Mapa de cursos hídricos

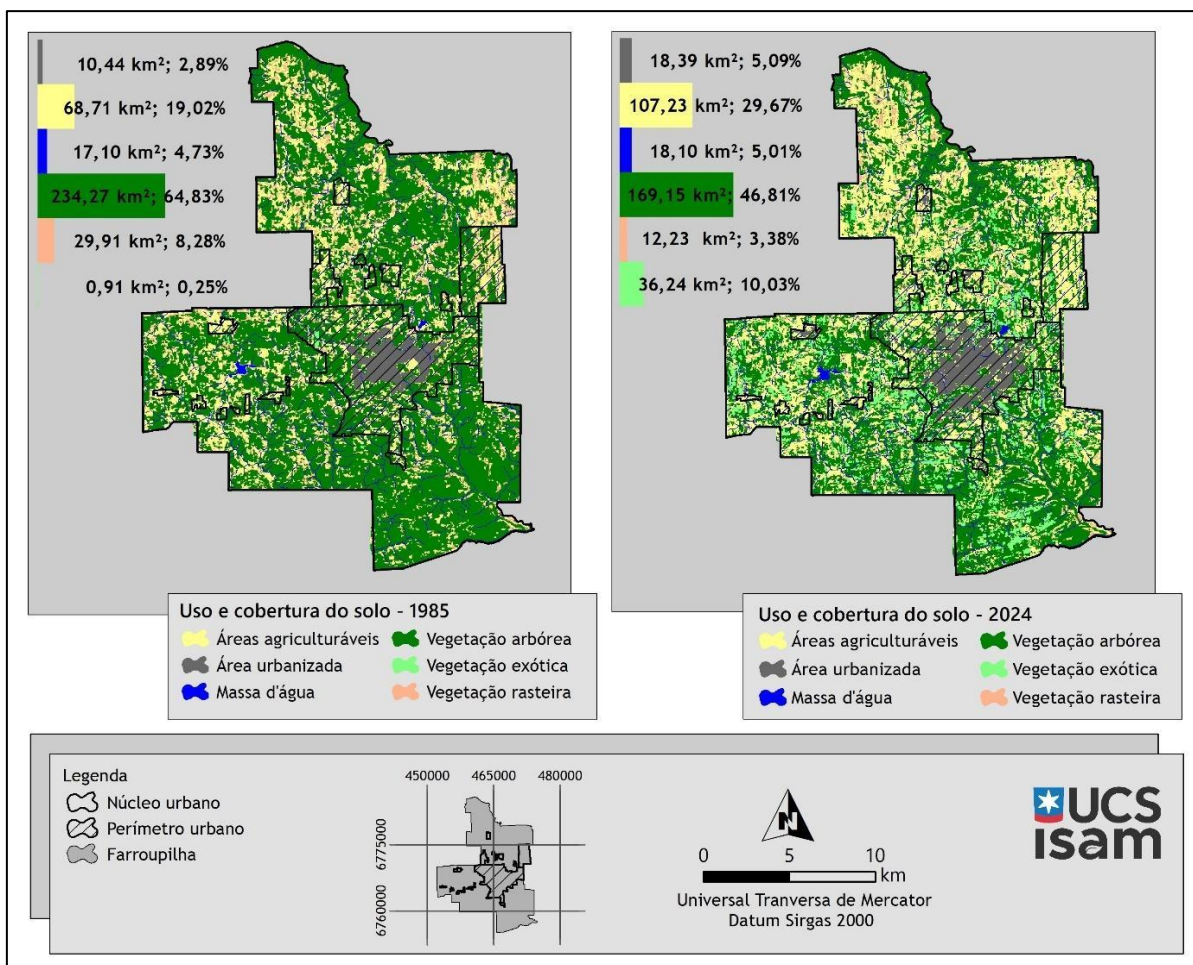


Fonte: adaptado de FEPAM (2018).

2.4.4 Uso e ocupação do solo

Na Figura 7 observa-se o uso e cobertura do solo nos anos de 1985 e 2023. Durante esse período, houve a fragmentação e redução da área de vegetação arbórea. Essas áreas anteriormente ocupadas por vegetação arbórea, atualmente são ocupadas principalmente por áreas agricultáveis. Ocorreu ainda, o aumento da área urbanizada no município. Destaca-se com relação ao ano de 2014, quando foi elaborado o PMGIRS de Farroupilha, a vegetação arbórea, que cobria 164,80 km² (Farroupilha, 2014), não sofreu alteração significativa com relação a vegetação arbórea contabilizada em 2024.

Figura 7 - Mapa de uso e cobertura do solo de 1985 e 2024

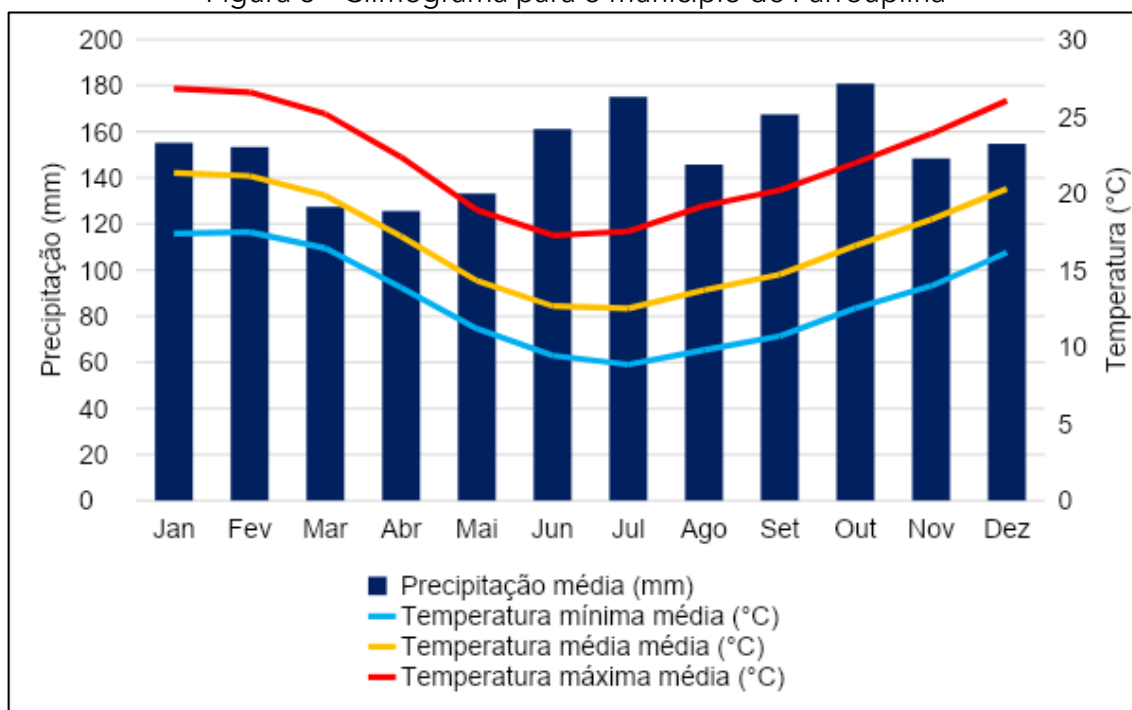


Fonte: adaptado de USGS (2024).

2.4.5 Climatologia

Segundo Rossato (2011), o clima no município de Farroupilha é classificado como Subtropical IVb, caracterizados pelas chuvas abundantes bem distribuídas, clima muito úmido com inverno frio e verão ameno. As precipitações e temperaturas médias mensais dos últimos 30 anos, registradas na estação Caxias do Sul (INMET, 2024), distante cerca de 12 km da área urbana de Farroupilha, foram organizadas na Figura 8.

Figura 8 – Climograma para o município de Farroupilha



Fonte: ISAM (2024), adaptado de INMET (2024).

Os meses de julho e outubro são historicamente os mais chuvosos, com 175 mm e 181 mm de precipitação, respectivamente. No entanto, nenhuma das médias mensais foi inferior a 125 mm. Com relação à temperatura, as menores médias ocorreram nos meses de junho e julho (13 °C) e as maiores em janeiro e fevereiro (21 °C). Destacam-se as temperaturas mínimas médias, contabilizando 9 °C nos meses de junho e julho e as máximas médias, de 27 °C nos meses de janeiro e fevereiro.

2.5 DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO

O diagnóstico dos elementos bióticos, caracterizados pela fauna e flora do município, é apresentado na sequência.

2.5.1 Vegetação

O município de Farroupilha está inserido nos domínios do bioma Mata Atlântica, onde se aplica o regramento disposto na Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006 (Brasil, 2006). Dos itens contidos na lei, ressalta-se que as

vegetações primárias e secundárias em estágio avançado de regeneração, somente poderão ser suprimidas em caso de utilidade pública.

No município de Farroupilha, encontram-se as seguintes classes fitogeográficas: Floresta Ombrófila Mista, com 324,58 km² (89,83%), e Floresta Estacional/Floresta Ombrófila Mista, com 36,76 km² (10,17%).

Na formação da Floresta Ombrófila Mista, ocorre a associação entre coníferas e folhosas, sendo o principal elemento desta floresta a *Araucaria angustifolia* (pinheiro-Brasileiro). Essa formação fitogeográfica ocupa 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 a *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).

As áreas de contato, são caracterizadas como áreas de tensão ecológica. No município de Farroupilha, o contato ocorre por encrave, ou seja, conforme a escala de mapeamento, as distintas fitogeográficas podem ser identificadas e separadas.

Podem ser encontrados nas áreas de contato exemplares característicos da Floresta Estacional Decidual, como grápia (*Apuleia leiocarpa*), angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida*), canela-fedida (*Nectandra megapotamica*), cincho (*Sorocea bonplandii*), laranjeira-do-mato (*Gymnanthes concolor*), espécies dos gêneros Piper e Psycotria e touceiras de criciúma (*Chusquea ramosissima*), pteridófitas e

gramíneas pertencentes aos gêneros *Pharus*, *Olyra* e gravatá (*Bromelia balansae*) (Leite; Klein, 1990).

Não foram localizadas Unidades de Conservação Federais, Estaduais ou Municipais ou ainda, Reservas Particulares de Patrimônio Natural Estaduais ou Federais (SEMA, 2022).

2.5.2 Fauna

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

No Brasil, há mais de 120 mil espécies de invertebrados e aproximadamente 8.930 espécies vertebrados, que incluem: 734 mamíferos, 1982 aves, 732 répteis, 973 anfíbios, 3.150 peixes continentais e 1.358 peixes marinhos (ICMBIO, 2022). Apesar de estes dados fornecerem uma visão ampla da importância da conservação desses biomas, a distribuição e a área de ocorrência da maioria das espécies não são bem conhecidas.

O Rio Grande do Sul possui 21 áreas sob algum nível de proteção, sendo 11 estaduais e 10 federais. Contudo, essas áreas abrangem menos de 2% 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 à 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 do Estado, que em seu Art. 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.

Importantes instrumentos de política ambiental que surgiram foram as listas e livros vermelhos, que indicam quais as espécies necessitam de proteção especial, os quais têm sido utilizados para orientar esforços de conservação e de sensibilização (Fontana et. al., 2003). 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.

2.5.3 Fauna do município de Farroupilha

Baseados em dados registrados pelo Departamento de Meio Ambiente de Farroupilha (2024), a seguir, é apresentada a listagem de espécies vistas recentemente *in loco*:

- Aves: sovi, garça-branca-pequena, urubu-de-cabeça preta, quero-quero, pombo-comum, rolinha-picui, juriti-pupu, anu-branco, carcará, joão-de-barro, chupim, sabiá-do-campo, pula-pula-assobiador, tico-tico, maitaca-verde, coruja-buraqueira, choca-da-mata, cambacica, trinca-ferro, canário-da-terra, tapicuru, curicaca, sabiá-laranjeira, risadinha, bem-te-vi, suiriri, pitiguari, carcará, chimango e chima-chima;
- Mamíferos: tatu-galinha, zorrilho, morcego e gambá;
- Anfíbios: sapo-cururu, rã-cachorro, rã, rã-chorona, rã-touro e sapo-boi;
- Répteis: lagarto-teiú.

Em relação às espécies encontradas que estão sob alguma ameaçada de extinção, conforme as Listas das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção vigentes (Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014), às que foram vistas recentemente *in loco*, são: veado-mateiro, jaguatirica, cutia e gato-do-mato.

2.6 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

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

2.6.1 Perfil demográfico

Segundo o IBGE, o número total de habitantes de Farroupilha em 2022 era de 70.286 pessoas (IBGE, 2022), sendo predominantemente urbana, conforme é observado na Tabela 3 Tabela 1, que exibe a população total, por gênero e por local de domicílio, nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2022.

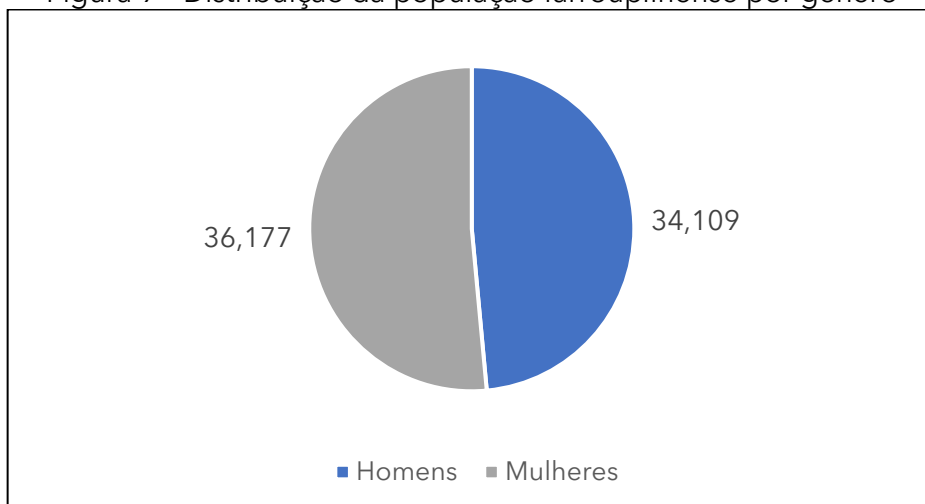
Tabela 3 - População residente, por sexo e situação do domicílio

Situação do domicílio	Ano x Sexo											
	1991			2000			2010			2022		
	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M	Total	H	M
Total	45.364	22.735	22.629	55.308	27.419	27.889	63.635	31.303	32.332	70.286	34.109	36.177
Urbana	31.025	15.272	15.753	42.705	20.950	21.755	55.053	26.924	28.129	58.179 ¹	*	*
Rural	14.339	7.463	6.876	12.603	6.469	6.134	8.582	4.379	4.203	12.107 ¹	*	*

Fonte: IBGE/SIDRA (1991, 2000, 2010, 2022); ¹Dados dos setores censitários preliminares (IBGE, 2022); *aguardando novas publicações do Censo IBGE 2022.

A Figura 9 apresenta o gráfico em relação à distribuição de gênero da população referente ao ano de 2022, sendo que 51,5% da população são do gênero feminino e os demais, masculino.

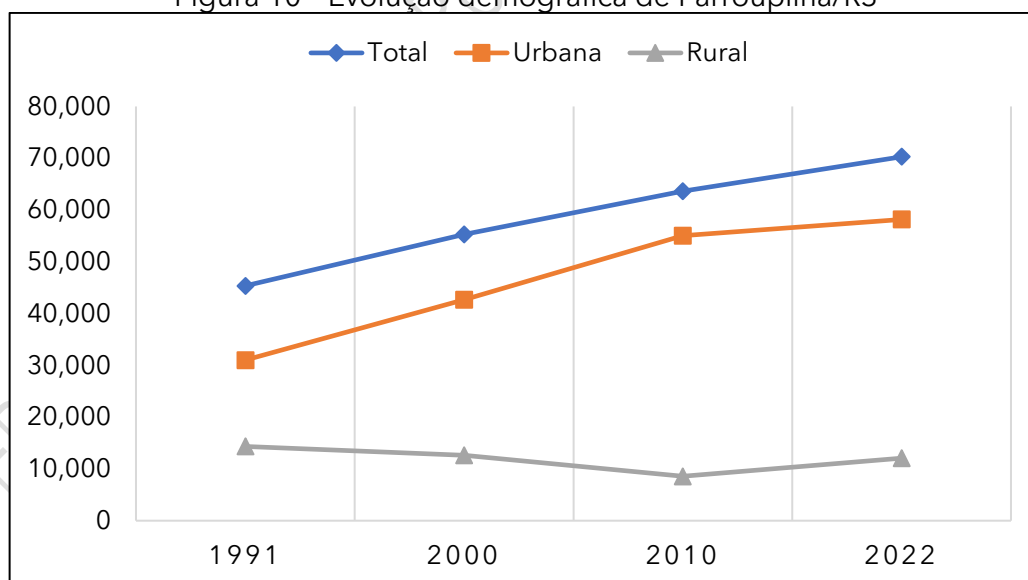
Figura 9 - Distribuição da população farroupilhense por gênero



Fonte: IBGE (2022).

Os dados atualizados em relação ao local de domicílio estão disponíveis no Censo do IBGE de 2022, através dos setores censitários de maneira preliminar, conforme demonstrados na Figura 10. Constan também, as populações totais, urbanas e rurais de Farroupilha, baseadas nos Censos do IBGE de 1991, 2000 e 2010.

Figura 10 - Evolução demográfica de Farroupilha/RS



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

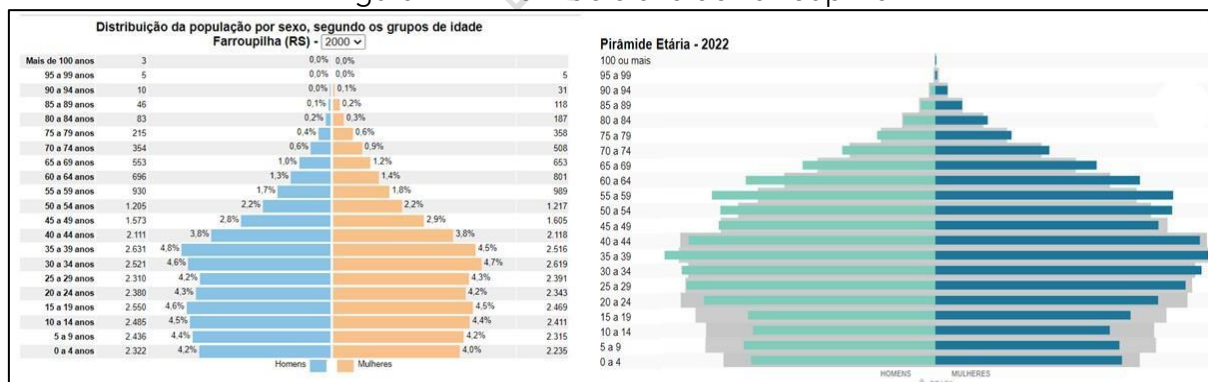
Analisando os resultados apresentados na Figura 10, observa-se um aumento na população total do município em cerca de 36% entre os anos de 1991

e 2022 (IBGE, 2022). Na área rural, a população decresceu 18%, enquanto na área urbana houve um aumento de 47%, no mesmo período.

Na Figura 11 está apresentada a evolução da pirâmide etária para o município de Farroupilha entre os anos de 2000 e 2022, a qual permite a análise da dinâmica social por períodos de tempo, sendo útil para a elaboração de políticas públicas específicas de desenvolvimento socioeconômico, as quais incluem o saneamento básico.

É possível observar uma redução na população entre 0 e 14 anos em aproximadamente 17%, que pode ser reflexo da redução do número de filhos por casal. Consequentemente, esse dado indica que futuramente irá reduzir a porção da população economicamente ativa. 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. A porção da população entre 15 e 64 anos, que corresponde à parcela economicamente ativa, teve incremento no período analisado, aumentando de 59,67% (2000) para 71,18% (2022).

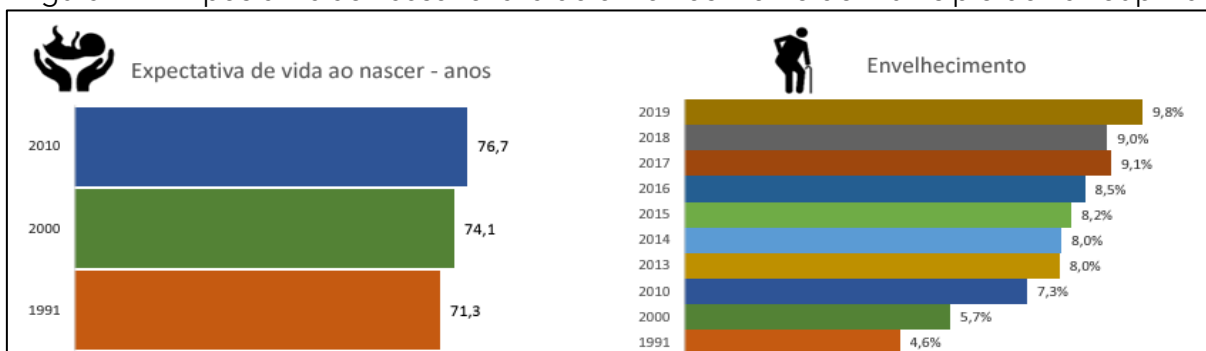
Figura 11 - Pirâmide etária de Farroupilha



Fonte: IBGE (2010); IBGE (2022).

O aumento da expectativa ao nascer e da taxa de envelhecimento são apresentados na Figura 12.

Figura 12 - Expectativa ao nascer e taxa de envelhecimento do município de Farroupilha



Fonte: Adaptado DataSebrae (2020).

Os dados apresentados na Figura 12 indicam que o município apresentou evolução nos últimos anos, aumentando a expectativa de vida da população, porém, a faixa de população idosa vem aumentando, visto que estava em 9,80% em 2019 (DATASEBRAE, 2020) e no censo de 2022 subiu para 11,95% (IBGE, 2022).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), para os anos de 1991, 2000 e 2010, está apresentado na Tabela 4Tabela 1. Observa-se que o IDH do município teve um aumento gradativo entre os anos analisados e se manteve acima da média estadual. No ano de 2010, o município esteve em 19ª posição no estado, em relação aos demais municípios do Rio Grande do Sul.

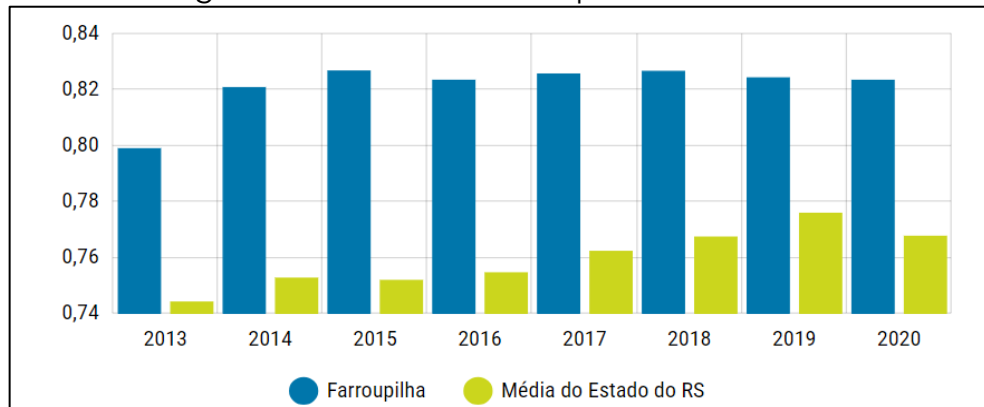
Tabela 4 - IDH de Farroupilha e Rio Grande do Sul, 1991, 2000, 2010

Ano	Farroupilha	RS
1991	0,560	0,542
2000	0,691	0,664
2010	0,777	0,746

Fonte: IBGE (2010).

Em relação ao Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE), conforme observado na Figura 13, o município de Farroupilha apresentou pequenas oscilações entre 2013 e 2020. Em 2020, o IDESE de Farroupilha foi de 0,823, o 5º maior do estado, enquanto o IDESE do Rio Grande do Sul no mesmo ano foi de 0,768. Sendo assim, o índice para Farroupilha é considerado de alto desenvolvimento, enquanto o índice para o estado do Rio Grande do Sul é de médio desenvolvimento.

Figura 13 - IDESE de Farroupilha 2013 - 2020



Fonte: Rio Grande do Sul (2020).

Com relação ao Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA), o município de Farroupilha obteve nota de 0,233 para o Censo do ano 2000, e nota de 0,155 para o Censo de 2010, passando de vulnerabilidade **“baixa”** para **“muito baixa”**, apresentando evolução positiva (IPEA, 2010).

2.6.2 Turismo

Nos itens a seguir destacam-se os principais atrativos turísticos e de lazer do município de Farroupilha, divididos entre os setores de Roteiros Turísticos, Parques, Lazer, Cultura, Aventura, Religiosidade, Compras, Rural, Vinícolas, Cervejarias, Pubs e Gardens. Todos os atrativos turísticos citados estão apresentados de forma mais detalhada no *site* Experimente Farroupilha.

I. Roteiros Turísticos

Os Roteiros Turísticos do município de Farroupilha (Figura 14) englobam:

- Os Caminhos de Caravaggio (Figura 14a) são um trajeto que, passando pelos municípios de Caxias do Sul, Canela, Gramado, Nova Petrópolis e Farroupilha, levam ao Santuário de Nossa Senhora de Caravaggio, em Farroupilha;
- O Roteiro Farroupilha Colonial (Figura 14b), que é um roteiro de turismo rural onde as propriedades oferecem visitação, comercializa o de produtos, serviços de alimenta o e hospedagem e espaços culturais. O

roteiro proporciona experiências turísticas voltadas à cultura, gastronomia, enoturismo e aventura;

- O Pedal Farroupilha, que é um roteiro de cicloturismo, dividido em duas rotas: Pedal do Salto (Figura 14c) e Pedal Colônia (Figura 14d).

Figura 14 – Roteiros turísticos



Fonte: Farroupilha (2024).

II. Parques

Os Parques do município de Farroupilha (Figura 15) englobam:

- Parque da Imigração, localizado em Nova Milano (Figura 15a), é o local onde se instalaram os primeiros imigrantes italianos, em 1875;
- Parque dos Pinheiros, localizado na região central da cidade (Figura 15b), possui 22 ha de área e um lago artificial. Além disso, possui pista de caminhada, *playground* e quadras de areia;
- Parque Salto Ventoso, queda d'água de 56 metros de altura, sobre uma gruta de 200 metros de comprimento e 25 de altura (Figura 15c). A passagem também é caminho para uma pequena gruta com imagens sacras, que frequentemente recebe flores;
- Thermas Clube das Águas Parque aquático e termal (Figura 15d).

Figura 15 - Parques



Fonte: Farroupilha (2024).

III. Lazer

As Áreas de Lazer do município de Farroupilha (Figura 16) englobam:

- Pesque e Pague Camping Mützenberg;
- Parque Cascata da Usina;
- Pesque e Pague Portal dos Coqueiros;
- Praça da Imigração Italiana (Figura 16a), construída em homenagem aos 100 anos da imigração italiana na região;
- Stone Hall Garden (Figura 16b), é um complexo turístico, com atrações musicais, gastronômicas e bebidas, além de espaços temáticos.

Figura 16 - Áreas de lazer



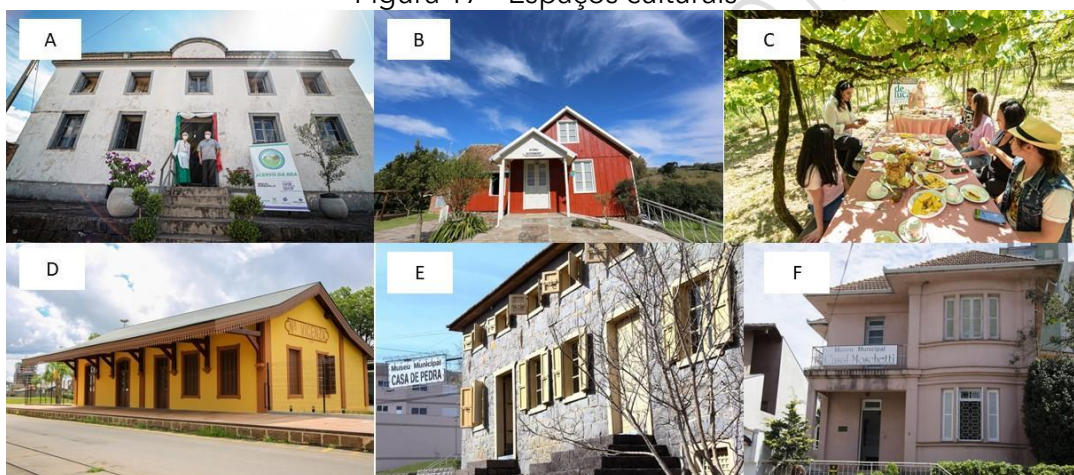
Fonte: Farroupilha (2024).

IV. Cultura

Os espaços culturais do município de Farroupilha (Figura 17) englobam:

- Acervo da Bea (Figura 17a), um acervo da imigração;
- Casa de Bona;
- Casa Sueca e Museu do Linho (Figura 17b);
- De Luca Gastronomia Caseira (Figura 17c);
- Estação Nova Vicenza Museu (Figura 17d);
- Ferraria Rigatti;
- Museu Casa de Pedra (Figura 17e);
- Museu Casal Moschetti (Figura 17f).

Figura 17 - Espaços culturais



Fonte: Farroupilha (2024).

V. Religiosidade

Os espaços de religiosidade do município de Farroupilha (Figura 18) englobam:

- Capela São José (Figura 18a), construída no final do século XIX;
- Igreja Matriz Sagrado Coração de Jesus (Figura 18b), localizada no centro da cidade;
- Santuário de Nossa Senhora de Caravaggio (Figura 18c), um dos principais pontos turísticos da cidade e o maior santuário à Santa do sul do Brasil.

Figura 18 – Espaços de religiosidade



Fonte: Farroupilha (2024).

VI. Compras

Os estabelecimentos para compras no município de Farroupilha (Figura 19) são:

- Armazém da Arte;
- Artesanato Farroupilha;
- Atelier com Arte;
- Centro de Compras Farroupilha (Figura 19a);
- Farroupilha's Center Atacado;
- Golden Center Shopping das Fábricas (Figura 19b);
- Shopping 585;
- T Store Tramontina

Figura 19 – Estabelecimentos para compras



Fonte: Farroupilha (2024).

VII. Vinícolas

As vinícolas do município de Farroupilha (Figura 20) são:

- Adega Chesini (Figura 20a);
- Adega Silvestri;
- Cave Antiga Vitivinícola (Figura 20b);
- Cooperativa Vinícola São João (Figura 20c);
- Vinhos Don Giusepp;
- Vinícola Basso (Figura 20d);

- Vinícola Capeletti (Figura 20e);
- Vinícola Casa Perini (Figura 20f);
- Vinícola Monte Astral;
- Vinícola Colombo;
- Vinícola de Cesaro.
- Vinícola Tonini.

Figura 20 – Vinícolas



Fonte: Farroupilha (2024).

VIII. Cervejarias, Pubs e Gardens

As cervejarias, pubs e gardens do município de Farroupilha (Figura 21) são:

- Blauth Bier;
- Cervejaria Chiele;
- Cervejaria Favorita;
- Cervejaria Guarnieiri (Figura 21a);
- Cervejaria Tamplo Nahualli (Figura 21b);
- Eris Bier;
- Freuden Bier;
- Mr. Rabbit Brew Pub;
- Santa Madre;
- Secretta Cervejaria Artesanal;
- Boteco do Chá;
- Caravaggio Garden;
- Casa Troes;
- Gambito Bar;
- Lavandário di Veneto;
- Mercado da Cerveja.

Figura 21 – Cervejarias

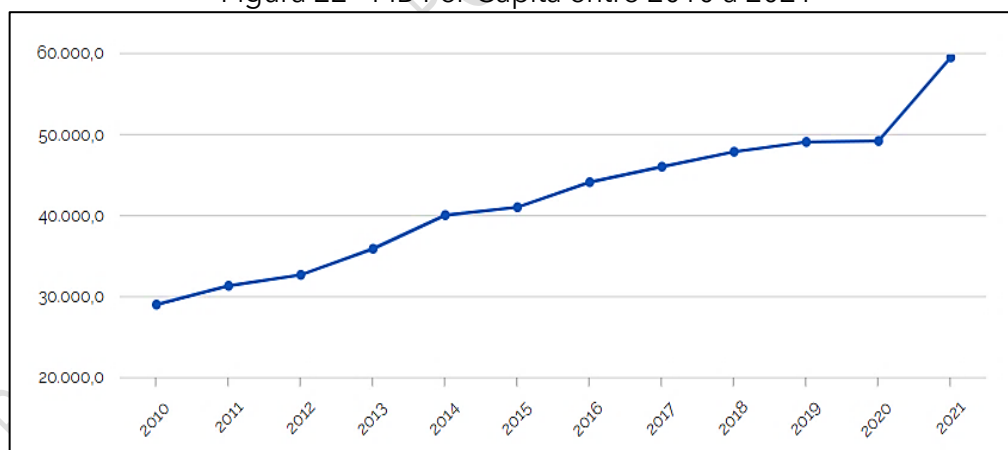


Fonte: Farroupilha (2024).

2.6.3 Economia

Segundo IBGE, o Produto Interno Bruto - PIB per capita no ano de 2021 para o município de Farroupilha foi de R\$59.633,50, colocando-o na 656ª posição no país e 162ª no Estado (IBGE, 2021). Este valor se apresenta acima do 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 (IBGE, 2021). A evolução do PIB per capita de Farroupilha é apresentado na Figura 22.

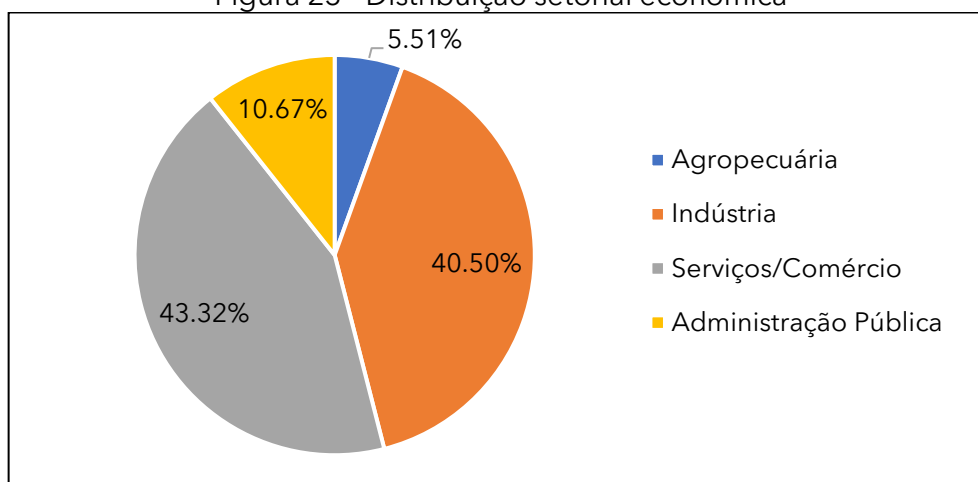
Figura 22 - PIB Per Capita entre 2010 a 2021



Fonte: IBGE (2021).

A distribuição da economia do município de Farroupilha, em função da participação dos setores no VAB (Valor Adicionado Bruto) do município (ano base 2021) é apresentada na Figura 23. Observa-se que 43,32% da economia é proveniente do setor de serviços e comércio, 40,50% do setor da indústria, 10,67% do setor da administração pública e 5,51% do setor de agropecuária.

Figura 23 - Distribuição setorial econômica



Fonte: Adaptado de IBGE (2021).

Quando se compara os valores em 10 anos (2010 a 2020), observa-se que, ocorreu aumento do VAB individual de cada setor, mas foi uma evolução proporcional da economia do município. Destaca-se que ocorreu aumento significativo no montante do valor adicionado bruto (VAB) municipal neste mesmo período, passando de R\$1.490.380.000,00 em 2010 para R\$3.591.486.000,00 em 2020, conforme exposto na Tabela 5, indo ao encontro da evolução do PIB.

Tabela 5 - Valor Adicionado Bruto (VAB) por setor 2010-2020 para Farroupilha

Setor	2010		2020	
	R\$ x 1000 (preços correntes)	%	R\$ x 1000 (preços correntes)	%
Agropecuária	66.134,00	4,44	197.884,00	5,51
Indústria	616.086,00	41,34	1.454.550,00	40,50
Comércio/Serviços	646.973,00	43,41	1.555.707,00	43,32
Administração, saúde e educação pública; e defesa social	161.187,00	10,82	383.345,00	10,67
TOTAL	1.490.380,00	100	3.591.486,00	100

Fonte: Adaptado de IBGE (2021).

a. Setor Primário

O setor primário, relativo à atividade agropecuária, corresponde apenas a 5,51% na economia do município, principalmente pelo fato da população ser majoritariamente urbana.

Conforme dados do DataSebrae (2020), em 2018 havia 1.272 propriedades rurais no município, que foram responsáveis pelo plantio de 6.746 hectares, destinados principalmente ao cultivo de uva (54,60%), milho em grão (23,70%), pêssgo (12,00%), caqui (3,90%) e laranja (1,90%). Com isso, foram arrecadados 94,20 milhões de reais com o valor da produção agrícola no mesmo ano.

b. Setor Secundário

O setor secundário, que consiste nas atividades de transformação da matéria-prima, é a segunda maior contribuição de renda para o PIB do município (40,50%). Na Tabela 6 consta a composição da indústria por setor e porte das empresas, segundo o número 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	727	61	13	801
Construção Civil	212	3	-	215
Total	939	64	13	1.016

Fonte: Adaptado DATASEBRAE (2020).

c. Setor Terciário

Com uma representatividade de 43,32% da economia do município, sendo a maior contribuição do VAB, o setor terciário contempla atividades de comércio e serviços, possuindo um total de 3.598 estabelecimentos (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	1.452	67	11	1.530
Serviços	1.946	109	13	2.068
Total	3.398	176	24	3.598

Fonte: Adaptado DATASEBRAE (2020).

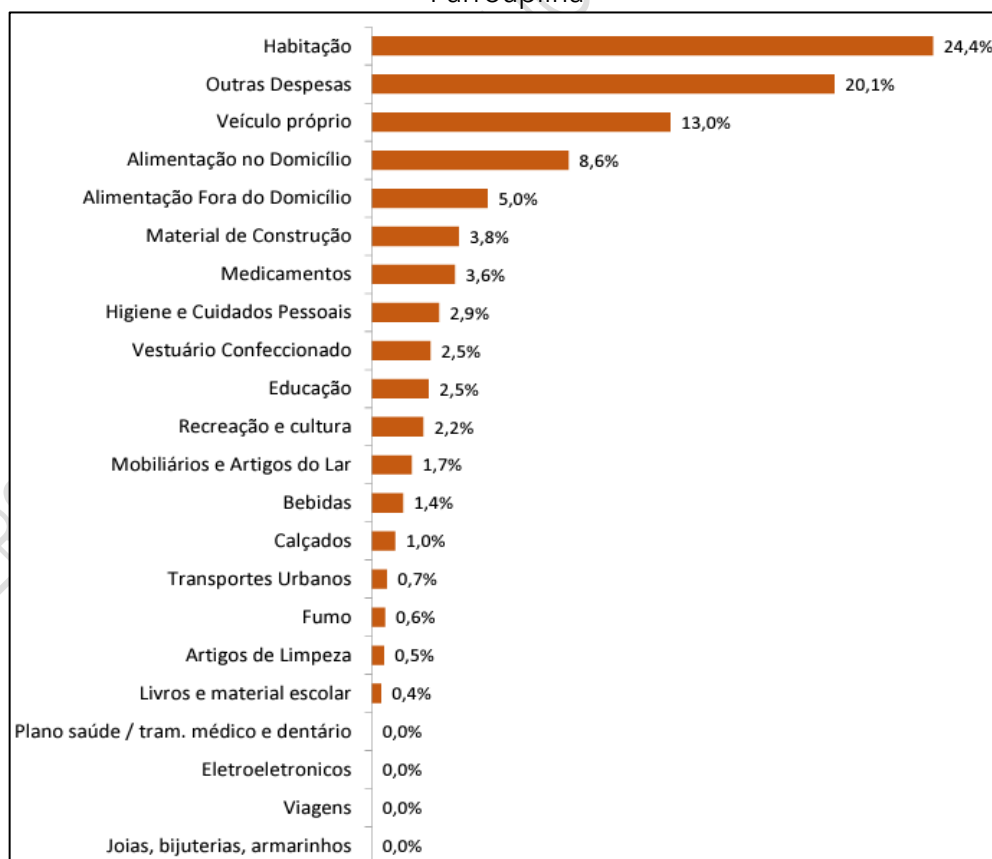
Destaca-se o “Comércio Varejista de Produtos Novos não Especificados Anteriormente e de Produtos Usados” e o “Comércio Atacadista de Produtos de

Consumo Não-Alimentar”, que juntos somam 587 empresas (12,55% dos empreendimentos da economia local). Com relação aos serviços, possui maior representatividade aqueles relacionados a “Serviços Combinados para Apoio a Edifícios”, com 211 empresas; e, aqueles relacionados a “Restaurantes e Outros Serviços de Alimentação e Bebidas”, com 165 estabelecimentos, que juntos equivalem a 3,53% dos empreendimentos da economia local (DATASEBRAE, 2020).

d. Potencial de consumo da população de Farroupilha

O potencial de consumo urbano do município de Farroupilha totalizou R\$2.019 milhões, colocando-se na 24ª posição em relação ao estado do RS. O potencial de consumo segregado por tipo de despesa, com ano base de 2020, é apresentado na Figura 24.

Figura 24 - Potencial de consumo por tipo de despesa (ano base de 2020) para Farroupilha



Fonte: DATASEBRAE (2020).

2.6.4 Educação

A Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Juventude é responsável pela execução dos programas, projetos e metas do governo do município pertinentes à educação, cultura e esportes, em todos os níveis (Farroupilha, 2024). Na área da educação, o município de Farroupilha dispõe atualmente de 22 (vinte e duas) escolas de ensino fundamental, 3 (três) estruturas de contraturno, 5 (cinco) escolas de educação infantil, 1 (um) centro de formação e 1 (uma) biblioteca pública.

A rede municipal de ensino atende atualmente 7.899 alunos, sendo 745 alunos de educação infantil e 7.154 de ensino fundamental (Farroupilha, 2024). Na Tabela 8 consta a lista de escolas da Rede Municipal de Ensino.

Tabela 8 - Escolas da rede municipal de ensino de Farroupilha

	Nome	Número de alunos matriculados
1	EMEF N SRA DE CARAVAGGIO	254
2	EMEF ANTONIO MINELLA	399
3	EMEF EUGENIO ZIERO	38
4	EMEF ILZA MOLINA MARTINS	494
5	EMEF N SRA DAS GRACAS	73
6	EMEF PRESIDENTE DUTRA	501
7	EMEF MARIA BEZ CHIELE	120
8	EMEF NOVA SARDEN HA	302
9	EMEF TEREZINHA TRAVI	10
10	EMEF PADRE VICENTE BERTONI	238
11	EMEF JOSE CHESINI	48
12	EMEF CARLOS PAESE	136
13	EMEF 1º DE MAIO	970
14	EMEF ANGELO CHIELE	615
15	EMEF ANGELO VENZON NETO	312
16	EMEF CINQUENTENÁRIO	298
17	EMEF JOÃO GRENDENE	464
18	EMEF N SRA DA MEDIANEIRA	233
19	EMEF OSCAR BERTHOLDO	526
20	EMEF PADRE VICENTE BERTONI	238
21	EMEF PRESIDENTE DUTRA	501
22	EMEF SANTA CRUZ	511
23	EMEF SENADOR TEOTÔNIO VILELA	686
25	EMEF ZELINDA RODOLFO PESSIN	226

Fonte: Farroupilha (2024).

O município de Farroupilha também possui 11 (onze) escolas estaduais, coordenadas pela 4ª CRE (Coordenadoria Regional de Educação), com sede em Caxias do Sul e vinculadas à Secretaria Estadual de Educação (Farroupilha, 2024), conforme apresentado na Tabela 9. Ainda conta com 32 (trinta e duas) escolas particulares, apresentadas na Tabela 10.

Tabela 9 - Escolas da rede estadual de ensino de Farroupilha

	Nome
1	E E IND ENS FUN NIVO
2	ESC EST ENS FUN IZABEL VENZON
3	ESC EST ENS FUN CARLOS FETTER
4	ESC EST ENS FUN JOSE FANTON
5	ESC EST ENS MED JULIO MANGONI
6	COL ESTADUAL FARROUPILHA
7	ESC EST ENS MED SAO PIO X
8	ESC EST ENS FUN VIVIAN MAGGIONI
9	ESC EST ENS FUN PADRE RUI LORENZI
10	COL ESTADUAL SAO TIAGO
11	COL ESTADUAL OLGA RAMOS BRENTANO

Fonte: INEP - Censo Escolar (2022).

Tabela 10 - Escolas particulares de Farroupilha

	Nome		Nome
1	COLEGIO CNEC FARROUPILHA ANGELO ANTONELLO	17	ESCOLA DE EDUCACAO INFANTIL TOCA DA RAPOSA
2	EEI HAKUNA MATATA	18	ESCOLA EDUCACAO ESPECIAL SONHO AZUL
3	EEI PONTO DE PARTIDA	19	TIMÃO E PUMBA ESCOLA DE EDUCACAO INFANTIL LTDA
4	CONTRATURNO ESCOLAR NOSSOS TESOUROS	20	CENTRO DE FORMACAO PROFISSIONAL ADELINO MIOTTI
5	ESCOLA DE EDUCACAO ESPECIAL SOL NASCENTE	21	ESCOLA DE EDUCACAO INFANTIL BELLA INFANCIA
6	CENTRO DE ATIVIDADES DE CONTRATURNO BAMBULUA	22	BIGBABY ESCOLA DE EDUCACAO INFANTIL
7	ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL ELEMENTARE	23	CENTRO RECREAÇÃO E APRENDIZAGEM BEM-ME-QUER
8	EEI DEI BAMBINI LTDA	24	BIOKIDS CONTRATURNO
9	EEI FONTE DE IDEIAS	25	EEI FLECHA DOURADA
10	EEI CONVIVER	26	EEI MEU MORANGUINHO
11	EEI PEQUENO PRINCIPE	27	EEI CANTINHO DO SABER
12	EEI CHAPEUZINHO VERMELHO	28	EEI MUNDO ENCANTADO DA CRIANCA
13	EEI PLANETA CRIANCA LTDA ME	29	EEI PROJETO ESPERANCA
14	COL MUTIRAO DE FARROUPILHA	30	CENTRO RECREACAO DE MÃOS DADAS
15	EEI TIO PATINHAS	31	EEI RECANTO DOS SAPECAS
16	ESCOLA DE EDUCACAO INFANTIL ESCONDERIJO MAGICO	32	ESCOLA DE EDUCACAO INFANTIL BRINCA COMIGO LTDA

Fonte: INEP - Censo Escolar (2022).

No município também estão presentes unidades educacionais do segmento profissional, como o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), Instituto Federal (IFRS) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) (Farroupilha, 2024).

Além disso, em Farroupilha estão localizadas instituições de ensino superior, como a UCS, Uniftec, IFRS e a Faculdade CNEC, que oferecem uma ampla variedade de cursos de graduação e pós-graduação, tanto online quanto presenciais.

No ano de 2021, o município apresentou um Índice de Desenvolvimento da Educação Básica médio de 7,0 para os anos iniciais do Ensino Fundamental e 6,2 para os anos finais (IBGE, 2021), ficando em 18ª e 8ª colocação em relação aos demais municípios do estado, respectivamente.

Em relação ao panorama da educação no município de Farroupilha, a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade no ano de 2010 foi de 98,5%. Comparando estes dados com o de outros municípios identifica-se que o município, no ano de 2010, estava na 205ª posição estadual (do total de 497º) (IBGE, 2010).

2.6.5 Saúde

A Secretaria Municipal da Saúde de Farroupilha tem como objetivo qualificar os serviços e garantir o cuidado integral aos cidadãos que utilizam o SUS, em todos os ciclos de vida, desde o nascimento até a terceira idade (FARROUPILHA, 2024). A Secretaria trabalha com uma rede baseada em quatro eixos:

- 1) Ampliação do acesso à assistência para todas as pessoas, de acordo com as necessidades de cada um;
- 2) Articulação entre os diferentes componentes da rede assistencial (atenção primária, especialidades ambulatoriais, urgência e hospitalar);
- 3) Estabelecimento de regras no atendimento em saúde para proporcionar assistência integral, contínua e organizada;
- 4) Estabelecimento de ações de promoção, prevenção e vigilância à saúde dos grupos populacionais (Farroupilha, 2024).

Na área da saúde, o município se destaca atualmente por abranger 24 unidades de atendimento do SUS. Também conta com: Academia Municipal de Saúde; Atendimento Domiciliar - EMAD; Residencial Terapêutico; Farmácia Popular; Centro Especializado de Saúde - CES; Centro Municipal de Fisioterapia; Centro de Apoio Psicossocial - CAPS AD; Centro de Apoio Psicossocial - CAPS I; Centro de Atenção Integral à Saúde Mental - CAISME; Serviço de Atenção Especializada - SAE; Vigilância Sanitária - junto a Secretaria da Saúde; Vigilância Epidemiológica - junto ao CES; Programa de Simulídeos - Borrachudos junto ao CES (Farroupilha, 2024).

De acordo com DATASEBRAE (2024), em 2020, o município contava com 69 enfermeiros, 74 médicos e com 125 leitos de internação e complementares e 2 hospitais. Além disso, o município possui cobertura de 8 Estratégias de Saúde da Família, com equipes completas.

Conforme dados apresentados pela Organização Mundial da Saúde, 60% de todas as mortes por doenças diarreicas no mundo são causadas por problemas relacionados à falta saneamento básico adequado e higiene, com a maioria destes óbitos ocorrendo em países de baixa e média renda (OMS, 2022a). 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 (Quadro 1).

O controle das doenças apresentadas no Quadro 1 é possível por meio do tratamento e monitoramento da qualidade da água distribuída à população, da educação sanitária, de melhorias habitacionais, de instalações de fossas sépticas, do tratamento dos efluentes antes do lançamento, da disposição adequada de resíduos, entre outras medidas. É importante frisar que a ocorrência dessas doenças não pode ser totalmente evitada somente através de medidas preventivas de saúde pública. No entanto, em muitos casos a eficácia das medidas de controle, garantem uma intervenção de menor custo para a cura da doença (BRASIL, 2010).

Quadro 1 – 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).

Os dados relativos a internações hospitalares decorrente de morbidades relacionados às DRSAI foram obtidos do Sistema de Informação Ambulatorial (SIA/SUS) e do Sistema de Informação de Agravos 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 Farroupilha, entre 2010 e 2024, estão sistematizados no Quadro 2.

Quadro 2 - Internações hospitalares relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (Dr sai), registradas para o período de 2010 a 2024, no município de Farroupilha

Doenças		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Diarreias	A00 Cólera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A06 Amebíase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	A09 Diarreia e gastroenterite orig. infecção presum.	1	-	-	-	1	-	2	2	1	2	1	-	-	3	5
	A02 Outr. infecç. p/Salmonella	14	8	7	6	7	5	2	6	3	5	3	3	3	1	6
	A04 Outr. Infecç. intestinais bacter.															
	A07 Outr. Doenc. intestinais p/protozoários															
	A08 Infecç. intestinais virais outr. e as NE															
A01 Febres tifoide e paratifoide		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B15 Hepatite aguda A		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dengue	A90 Dengue	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
	B52 Malária p/Plasmodium malariae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B53 Outr. form. malária conf. p/exames parasitolog.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B54 Malária NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
B57 Doença de Chagas		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B65 Esquistossomose		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A27 Leptospirose		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A71 Tracoma		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Doenças		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Doenças dos Olhos	H10 Conjuntivite	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	-
Doenças da Pele	B35 Dermatofitose	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-
	B36 Outr. micoses superf.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Helminthiasises	B67 Equinococose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B83 Outr. helmintiasises	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B76 Ancilostomíase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B77 Ascariíase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B78 Estrongiloidíase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B79 Tricuríase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B80 Oxiuriase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B81 Outr. helmintiasises intestinais NCOP	-	1	-	1	1	-	1	7	-	-	1	-	-	1	2
	B82 Parasitose intestinal NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B69 Cisticercose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B71 Outr. infestações p/cestóides	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B68 Infestação p/Taenia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: DATASUS (2024).

Com base nos dados apresentados no Quadro 2, dentre as DRSAI registradas, observou-se que as diarreias com origem de Salmonella, bactérias, protozoários e vírus (A02, A04, A07, A08) ocorrem com frequência anual desde 2010. O número de casos registrados nos anos de 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 e 2022 ultrapassou 30. No ano de 2024, foram registrados 6 casos. Identifica-se ainda, no ano de 2024, 1 caso de dengue e 1 caso de malária. Cabe ressaltar que a subnotificação de dados no SIH/SUS consiste em um problema conhecido (Cunha, 2013), por esse motivo, as informações acima provavelmente não representam a totalidade de casos no município.

O Quadro 3 apresenta os casos de óbitos relacionados ao Saneamento Ambiental Inadequado, registrados entre 2001 e 2022.

Quadro 3 – Óbitos relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (Drsai), registradas para o período de 2001 a 2022, no município de Farroupilha

Categoria	CID-10	Doenças	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	2	2
1. Doenças de transmissão feco-oral	A06	Diarreias	A06 Amebíase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
	A09		A09 Diarreia e gastroenterite orig. infecc. Presum.	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1
	A02		A02 Outr. Infecc. p/Salmonella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	A04		A04 Outr. Infecc. intestinais bacter.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-
	A08		A08 Infecc. intestinais virais outr. e as NE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
3. Doenças transmitidas através do contato com a água	A27		A27 Leptospirose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Geo-helmintos e teníases	B69	Helmintíases	B69 Cisticercose	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Adaptado de DataSUS (2024).

Em relação à ocorrência de mortes relacionadas à DRSAl, conforme dados obtidos do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) do Ministério da Saúde - DATASUS, com exceção de 2021, de 2017 a 2022 foram registradas mortes decorrentes de doenças feco-orais. Todos os anos com registro de óbitos indicam, no máximo, uma ocorrência por ano. Com base nesses dados, considera-se essencial o monitoramento dos indicadores das DRSAl apresentados, bem como investimento, sobretudo, nos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário, uma vez que a maioria das doenças estão associadas a esses eixos do saneamento.

3 ASPECTOS LEGAIS

Neste item são apresentadas as principais legislações relacionadas à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos nas esferas nacional, estadual e municipal.

3.1 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Na esfera federal, destaca-se a Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que determina os Planos de Resíduos Sólidos como um de seus instrumentos (BRASIL, 2010). Dentre os objetivos da PNRS, cita-se:

- I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
- [...]
- X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos [...] (BRASIL, 2010).

Ressalta-se que a referida lei complementa a Política Nacional do Saneamento Básico, Lei nº 11.445/2007 (Brasil, 2007), e dá maior relevância para visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, a qual deve considerar as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública em busca do desenvolvimento sustentável. A mesma, destaca a importância entre a cooperação das diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade, tendo como foco a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

A Resolução ANA nº 187, de 19 de março de 2024, que aprova a Norma de Referência nº 7/2024 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre as condições gerais para a prestação direta ou mediante concessão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos. A resolução estabelece definições e conceitos relevantes a respeito destes serviços, bem como o plano operacional de prestação de serviços para definição das estratégias de operação, manutenção e execução de investimentos, afim do atendimento dos objetivos e metas estabelecidas nos planos de saneamento básico e de resíduos sólidos, para uma adequada prestação dos serviços (ANA, 2024).

Cita-se também a Resolução ANA Nº 79/2021 - Norma de Referência nº 1/2021-ANA (ANA, 2021). A norma de referência dispõe sobre o regime, a estrutura e parâmetros de cobrança pela prestação do Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU), bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias, porém, não abrange a cobrança pela prestação do Serviço Público de Limpeza Urbana (SLU). Neste contexto, o Decreto nº 10.936/2022 (Brasil, 2022), que regulamenta a Lei 12.305/2010 (Brasil, 2010), no Art. 51, inciso 3º determina que os planos municipais de gestão integrada e os planos intermunicipais de resíduos sólidos deverão demonstrar o atendimento ao disposto no Art. 29 e Art. 35 da Lei nº 11.445, de 2007, quanto à sustentabilidade econômico-financeira decorrente da prestação de serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos e aos mecanismos de cobrança dos referidos serviços.

Outro instrumento legal a ser considerado é o Decreto nº 10.936/2022 (Brasil, 2022), que, no Art. 8, inciso 1º, parágrafos I a III, define que o sistema de

coleta seletiva, conforme as metas estabelecidas nos planos de resíduos sólidos, deverá ser implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, além de estabelecer no mínimo, a separação de resíduos secos e orgânicos, de forma segregada dos rejeitos e progressivamente estender à separação dos resíduos secos em suas parcelas.

Como forma de incentivo a reciclagem, em fevereiro de 2023, foi instituído o Decreto nº 11.413 (Brasil, 2023) que institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o Art. 33 da Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010).

No âmbito estadual, cabe citar a Lei nº 14.528/2014 que Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos que traz como alguns dos seus princípios o desenvolvimento sustentável como premissa na proposição do modelo de gestão de resíduos sólidos para o Estado do Rio Grande do Sul; e, a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental (Rio Grande do Sul, 2014).

Outro instrumento legal estadual importante a ser destacado neste contexto é a Resolução CONSEMA nº 500/2023 (Rio Grande do Sul, 2023), a qual define as diretrizes para implementação de sistemas de logística reversa de embalagens em geral no Rio Grande do Sul. No Art. 3º da referida lei fica determinado que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos que, após uso pelo consumidor, geram embalagens em geral como resíduos, no Estado do Rio Grande do Sul, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Ainda, o Novo Código Estadual de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul (Lei 15.434/2020), em seu Capítulo XII, dos Resíduos, Art. 194º, estabelece que a coleta, o armazenamento, o transporte, o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos sujeitar-se-ão à legislação e ao processo de licenciamento perante o órgão ambiental e processar-se-ão de forma e em condições que não constituam

perigo imediato ou potencial para a saúde humana e o bem-estar público, nem causem prejuízo ao meio ambiente. No seu Art. 197º dispõe que os Poderes Públicos, estadual e municipal, fomentarão e implantarão programas educacionais e projetos de aproveitamento da parcela orgânica e de reciclagem (Rio Grande do Sul, 2020).

A nível municipal, a Lei nº 3.722/2011 (Farroupilha, 2011), trata sobre a logística reversa das lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista aos comerciantes, distribuidores, importadores e fabricantes (Farroupilha, 2011), dispõe que:

Art. 1º Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, estabelecidos no Município, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelos consumidores, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Parágrafo único. Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores dos produtos. Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores, e os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente (Farroupilha, 2011).

Outro instrumento legal municipal a ser citado é a Lei Ordinária nº 4.013/2014 (FARROUPILHA, 2014), que define a aplicação de multa aos habitantes que forem flagrados descartando lixo de forma inadequada nas vias públicas, fora dos equipamentos destinados para este fim e dispõe sobre as penalidades a serem aplicadas.

A Lei Ordinária nº 4.192/2015 (Farroupilha, 2015), que institui o Código de Posturas do Município de Farroupilha, dispõe que:

Art. 7º Na preservação da higiene pública fiquem vedados:

I - a varredura de resíduos do interior de prédios, residências, terrenos ou veículos para vias e logradouros públicos;

II - o despejo e o lançamento de quaisquer resíduos, entulhos ou objetos em geral nos terrenos particulares, várzeas, canais, cursos d'água, bueiros, sarjetas, bocas-de-lobo, vias e logradouros públicos;

III - o lançamento da água de lavagem de veículos ou quaisquer outras águas servidas, esgoto sanitário, partículas específicas e poluentes de residências, prédios e terrenos particulares, em várzeas, canais, cursos d'água, bueiros, sarjetas, bocas-de-lobo, vias e logradouros públicos;

IV - a liberação e o depósito de quaisquer materiais ou resíduos que possam dificultar ou impedir a passagem de pedestres ou comprometer o asseio de passeios, vias e logradouros públicos; (Farroupilha, 2015).

Ainda, o Decreto Municipal nº 5.878/2015 (Farroupilha, 2015), aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico de acordo com os estudos, projetos e demais elementos.

Com relação aos tributos, no ano de 2016, destaca-se a Lei Municipal 4.283 (Farroupilha, 2016), a qual no artigo 1º altera a redação dos artigos 48 e 49 da Lei Municipal nº 1.007/1974, referente ao código tributário, passando a vigorar com a seguinte redação:

Art. 48. A Taxa de Coleta de Lixo tem como fato gerador a utilização, efetiva ou potencial, dos serviços de coleta, remoção, transporte e destinação final de resíduos sólidos domiciliares ou de características domiciliares, prestados ao contribuinte ou posto à sua disposição.

Parágrafo único. Consideram-se resíduos sólidos de características domiciliares aqueles resultantes das atividades humanas cotidianas, não oriundos dos resultados finais dos processos de produção das atividades industriais, comerciais e de prestação de serviços cuja responsabilidade de destinação é da fonte geradora, independente da contratação de terceiros, de direito público ou privado, para a execução de uma ou mais dessas atividades.

Art. 49. A Taxa de Coleta de Lixo é devida pelo proprietário, titular do domínio útil ou possuidor a qualquer título de imóvel servido, efetiva ou potencialmente, pelos serviços de coleta, remoção, transporte e destinação final de resíduos sólidos domiciliares ou de características domiciliares mantidos pelo Município.

§ 1º Imóveis, para os fins deste artigo, são todos aqueles inscritos no Cadastro Imobiliário do Município, edificadas ou não, tais como terrenos, glebas, prédios e edificações de quaisquer tipos, que constituam unidade autônoma, de características residenciais, comerciais, industriais ou de prestação de serviços.

§ 2º Para os imóveis comerciais, industriais e de prestações de serviços será realizada a coleta dos resíduos sólidos de características domiciliares de suas atividades funcionais cotidianas, até o limite de 10 kg diários, devendo estes responsabilizarem-se pela destinação final dos resíduos oriundos de seus processos de produção ou comercialização.

§ 3º Os imóveis com prestação de serviços de pequeno porte serão atendidos na coleta de resíduos sólidos de características domiciliares em sua totalidade. Para tanto, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente regulamentará o enquadramento destas atividades.

§ 4º Ficam isentos da Taxa de Coleta de Lixo os imóveis dos órgãos e entidades da administração pública direta e indireta da União e do Estado do Rio Grande do Sul, bem como de suas autarquias e fundações públicas; das escolas públicas federais e estaduais; das associações comunitárias; dos clubes sociais; dos sindicatos; das sedes dos partidos políticos; das entidades filantrópicas; das sociedades civis sem fins lucrativos e os destinados a templos de qualquer culto ou a moradia de padres e pastores (Farroupilha, 2016).

Também, a Lei 4.283/2016 (Farroupilha, 2016), em seu artigo 2º, reajusta o valor anual da Taxa de Coleta de Lixo:

Art. 2º O valor anual da Taxa de Coleta de Lixo, correspondente a uma coleta por semana, passa a ser de R\$ 56,12 (cinquenta e seis reais e doze centavos), neste já aplicado, para o exercício de 2017, o reajuste previsto no art. 2º da Lei Municipal n.º 3.975, de 27-12-2013.

§ 1º Havendo mais de uma coleta por semana, o valor da taxa será multiplicado pelo correspondente número de coletas realizadas na semana.

§ 2º A taxa de que trata este artigo é devida em relação a todos os imóveis compreendidos no art. 49 da Lei Municipal n.º 1.007, de 09-12-1974, na redação dada pelo art. 1º desta Lei.

§ 3º Para os próximos exercícios, o valor anual da Taxa de Coleta de Lixo será reajustado anualmente pela variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, verificada nos doze meses anteriores ao mês de dezembro de cada exercício, para vigorar no exercício seguinte, suspendendo-se a incidência no ano de 2022. (Incluído pela Lei Municipal nº 4705, de 2021).

Quanto aos incentivos municipais à reciclagem, a Lei Ordinária nº 4.549/2019 (Farroupilha, 2019), institui o Programa de Apoio à Reciclagem cujo objetivo é realizar parcerias com Organizações da Sociedade Civil - OSC's que promovam atividades de reciclagem de resíduos sólidos, visando a estruturar a triagem de materiais recicláveis para encaminhamento à reciclagem. O artigo 4º define as competências das Organizações da Sociedade Civil que promovem a reciclagem de resíduos sólidos:

I - promover a coleta seletiva de materiais recicláveis, mediante organização dos catadores e estabelecimento de critérios de trabalho, objetivando sempre a maior eficiência no programa da coleta seletiva e os benefícios ambientais, sociais e de saúde pública, decorrentes desta prática;

II - administrar o desenvolvimento do trabalho operacional de triagem, prensagem, estocagem e comercialização dos materiais recicláveis provenientes da coleta seletiva;

III - operar de forma cuidadosa os equipamentos que lhe foram cedidos;

IV - cadastrar e fornecer crachás de identificação aos associados das OSC's, bem como garantir que os mesmos trabalhem uniformizados e com os equipamentos de segurança necessários;

V - ampliar o quadro de associados, visando um maior controle da qualidade do trabalho de coleta seletiva e integração de todos os catadores das OSC's;

VI - instruir os associados, em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social e Habitação, sobre os princípios da convivência coletiva, como noções de limpeza, integração social, entre outros;

VII - permitir e facilitar aos órgãos competentes do Município, a supervisão e o acompanhamento das ações relativas ao cumprimento da presente Lei,

assegurando aos mesmos a possibilidade de a qualquer momento intervir na área contábil, administrativa e técnico-profissional da OSC;

VIII - comunicar ao Município, de imediato, em caso de mudança de endereço ou encerramento de suas atividades;

IX - restituir em bom estado de conservação os bens móveis e imóveis que lhe forem cedidos, quando do término do Acordo de Cooperação;

X - cumprir metas que forem previamente estabelecidas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente; e

XI - prestar contas dos materiais adquiridos e do alocamento das verbas repassadas, em caso de celebração de Termo de Colaboração, de acordo com as especificações apresentadas no Plano de Trabalho.(Farroupilha, 2019).

Na esfera de educação ambiental municipal, quanto a gestão de resíduos, a Lei nº 4.751, de 29 de agosto de 2022 (Farroupilha, 2022), institui a Campanha Permanente de Orientação e Conscientização Sobre o Descarte Adequado do Lixo no Município de Farroupilha, tendo como objetivos:

Art. 2º São objetivos da Campanha Permanente de Orientação e Conscientização sobre o Descarte Adequado do Lixo:

I - oferecer aos munícipes informações sobre a separação correta dos resíduos;

II - conscientizar a população sobre a importância da coleta seletiva e separação dos resíduos sólidos conforme sua constituição ou composição;

III - conscientizar a população quanto ao descarte correto de resíduos que ocasionam riscos aos coletores;

IV - informar a população sobre os dias e horários da coleta do lixo e da coleta reciclável.

4 DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE FARROUPILHA

A seguir é caracterizado o manejo dos resíduos sólidos de responsabilidade da gestão pública e dos geradores privados do município de Farroupilha/RS. Será fornecido um breve histórico, seguido por informações sobre a gestão e uma análise detalhada das diferentes tipologias de resíduos sólidos presentes no município.

O diagnóstico abrange os resíduos apresentados no Quadro 4, abrangendo tanto a responsabilidade do poder público quanto dos geradores do setor privado.

Quadro 4 – Tipologia de Resíduos Sólidos contempladas no diagnóstico, separadas por responsabilidade

Resíduos de responsabilidade do poder público	Resíduos de responsabilidade da fonte geradora
Domiciliares; Limpeza pública; Dispostos a céu aberto / áreas órfãs; Administração pública; Outros (resíduos especiais / eventuais de grandes volumes); Saneamento básico; Serviços de Saúde (públicos).	Estabelecimentos comerciais; Serviços de saúde (privados); Construção civil e demolições (RCC/RCD); Perigosos de fontes diversas; Industriais; Serviço de transporte; Agrossilvopastoris; Mineração; Saneamento básico; Reversos.

Fonte: ISAM (2024).

4.1 DESCRIÇÃO DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RESPONSABILIDADE DO PODER PÚBLICO

A gestão dos resíduos sólidos de responsabilidade do poder público, atualmente é realizada pela Secretária de Urbanismo e Meio Ambiente. No entanto os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e de limpeza urbana, bem como os serviços e resíduos de varrição, capina e podas, são delegados à Empresa Farroupilhense de Saneamento e Desenvolvimento Ambiental - ECOFAR (CNPJ 24.058.151/0001-69) por meio do Decreto Municipal nº 7.163/2022, visto ser empresa pública. Os serviços de triagem de resíduos seletivos para posterior reaproveitamento são de responsabilidade da Cooperativa de Reciclagem ACARESUL (CNPJ 34.909.510/0001-06), sob o acordo de cooperação nº 188/2021 (Farroupilha, 2021).

Além desses, outras empresas auxiliam na gestão dos resíduos de Farroupilha, como a Ecomondo Central de Resíduos (CNPJ 28.284.076/0001-05) no caso dos resíduos volumosos; e a Seresa Serviços da Saúde Ltda (CNPJ 02.670.535/0002-86), no caso dos resíduos de serviço de saúde.

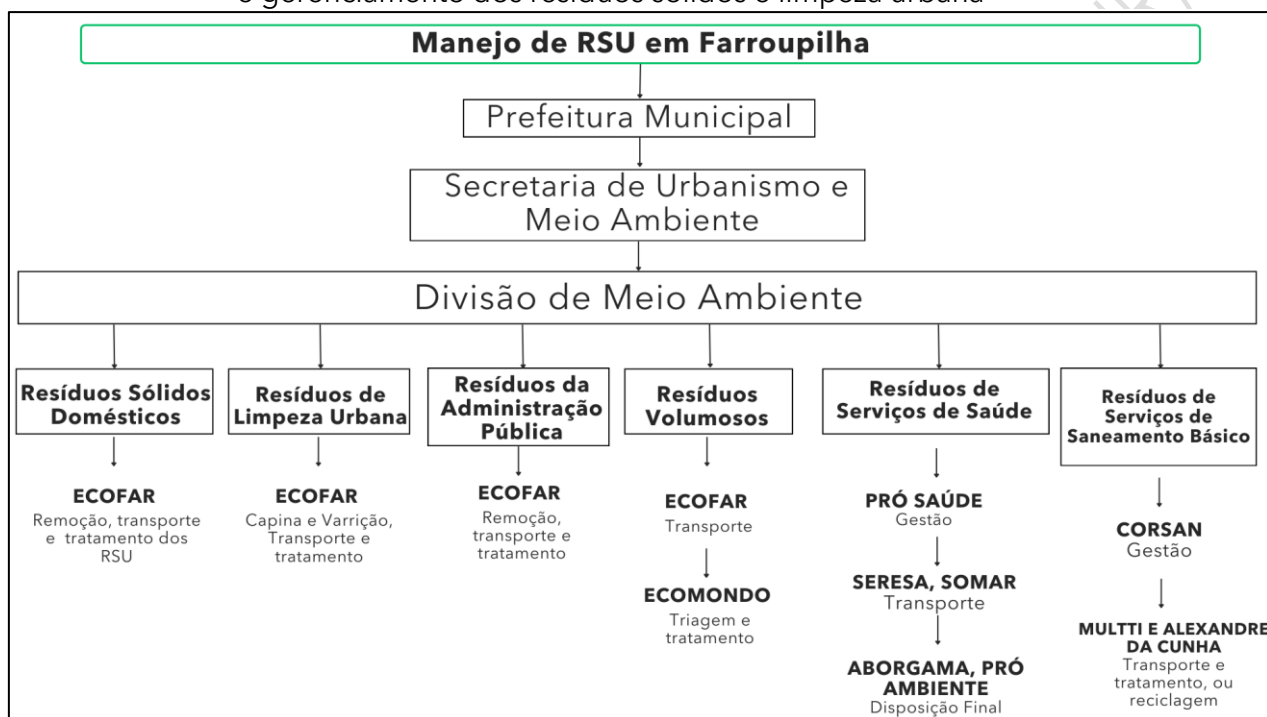
Como forma de apoiar a gestão pública, o município de Farroupilha participa do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Serra Gaúcha (CISGA), conforme a Lei Municipal nº 4.716/2022 (Farroupilha, 2022).

Ainda, possuem também o Conselho Municipal do Meio Ambiente (COMAM), que é um órgão deliberativo permanente instituído por meio da Lei

Municipal nº 2.272/1996 (Farroupilha, 1996). A Portaria nº 183/2022, nomeia os membros componentes do COMAM (Farroupilha, 2022).

A sistematização das informações referentes aos entes envolvidos com a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos e limpeza urbana está descrita na Figura 25.

Figura 25 - Sistematização das informações referentes aos entes envolvidos com a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos e limpeza urbana



Fonte: ISAM (2024).

Conforme definido pela Norma de Referência nº 1/ANA/2021, o Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU) é:

o serviço público que compreende as atividades de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, englobando os:

- I) Resíduos domésticos;
- II) Resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, e decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduta;
- III) Resíduos originários do serviço público de limpeza urbana (SLU)" (ANA, 2021).

Além desses, também foram acrescentados os resíduos previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), que são classificados segundo sua origem:

- resíduos especiais/eventuais;
- resíduos volumosos;
- resíduos do serviço de saneamento;
- resíduos do serviço de saúde (públicos);
- resíduos dispostos a céu aberto/áreas órfãs (Brasil, 2010).

4.1.1 Histórico dos resíduos sólidos no município de Farroupilha

Segundo dados da Prefeitura, na década de 80, os resíduos sólidos gerados em Farroupilha eram encaminhados para um lixão, nos fundos do terreno do atual aterro sanitário em operação, localizado no Travessão Milanes, atual bairro América (coordenadas: latitude 29°14'35.22"S e longitude 51°19'23.21"O). Nesta área, eram dispostos, além dos resíduos domésticos, resíduos industriais perigosos e resíduos de serviços de saúde. No período em que funcionou, por quase 20 anos, entre 1980 e 1996, a coleta de resíduos estava delegada para uma empresa terceirizada, sendo realizada por dois caminhões, que coletavam os resíduos sem segregá-los. Os serviços de varrição dos logradouros públicos e podas eram de responsabilidade da Prefeitura.

A Figura 26 demonstra as condições de disposição final dos resíduos sólidos, na época citada.

Figura 26 - Disposição final dos resíduos sólidos em Farroupilha (década de 90)



Fonte: Acervo da Prefeitura Municipal de Farroupilha.

Como demonstrado na Figura 27, naquela época, eram recorrentes os incêndios causados pelas emissões de gases dos resíduos dispostos no lixão.

Figura 27 - Ocorrência de incêndios no lixão de Farroupilha (década de 90)



Fonte: Acervo Prefeitura Municipal de Farroupilha

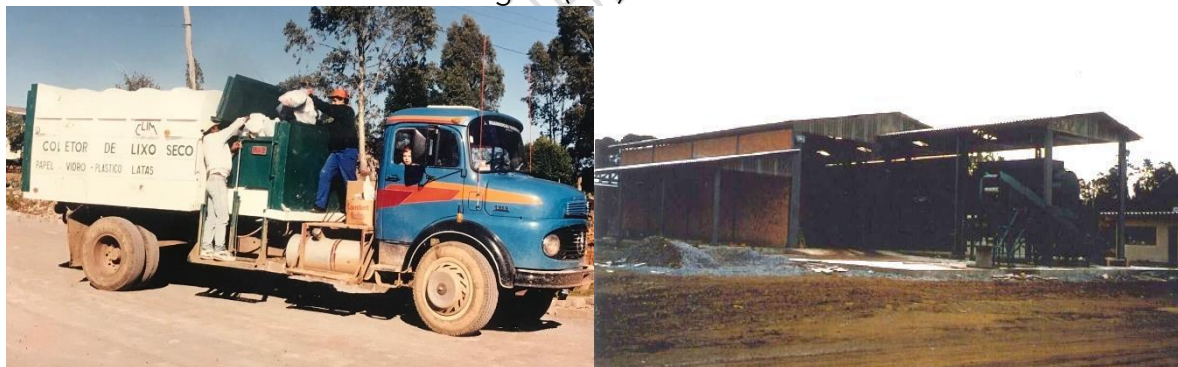
Após a desativação do lixão, ocorreu a remediação da área (Célula 1) e se deu início às obras de construção do novo aterro sanitário, em 1996. Em 1997, iniciou-se às operações do aterro sanitário (Figura 28), através da Célula 2, e foi implantada a Central de Triagem, anexa à área, para onde eram encaminhados os resíduos da coleta seletiva (Figura 29), passando a ter dois tipos de coleta (recicláveis e orgânicos).

Figura 28 – Início da obra do aterro sanitário



Fonte: Acervo Prefeitura Municipal de Farroupilha (1997).

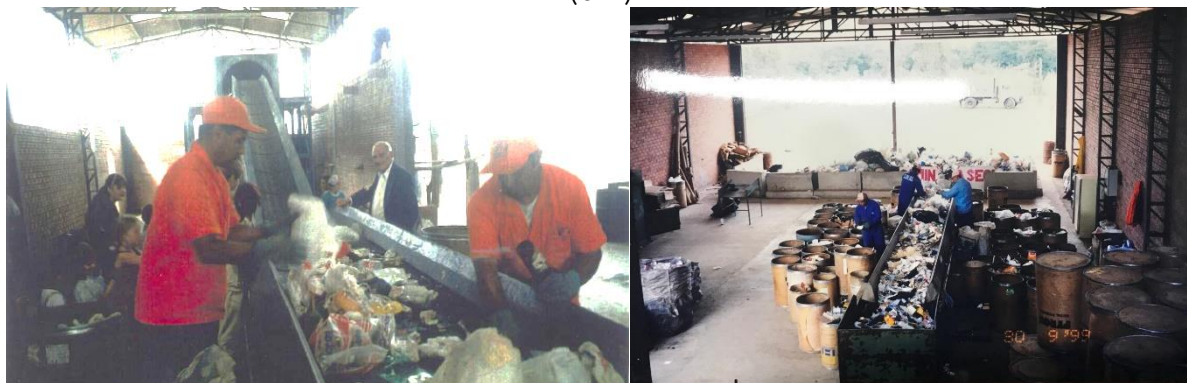
Figura 29 – Caminhão da Coleta Seletiva (esq.) e Pavilhão construído para a Central de Triagem (dir.) em 1997



Fonte: Acervo Prefeitura Municipal de Farroupilha (1997).

Na Figura 30 é apresentada a esteira da central de triagem e o trabalho de segregação dos resíduos.

Figura 30 - Esteira da Central de Triagem (esq.) e Trabalho de segregação dos resíduos (dir.)



Fonte: Acervo Prefeitura Municipal de Farroupilha (1997; 1999).

Após a desativação do lixão que ficava localizado na área da célula 01, o aterro ficou sob administração de empresas por concessão, dentre elas, cita-se a CleanSul e Farroupilha Ambiental, do Grupo Solvi.

Em janeiro de 2016, a Empresa Farroupilhense de Saneamento e Desenvolvimento Ambiental (ECOFAR) assumiu o serviço de coleta e disposição final dos resíduos urbanos do município. Até este momento, a empresa permanece responsável por estes serviços e realiza também a limpeza pública.

No ano de 2018, a triagem no aterro sanitário foi suspensa, com o objetivo de atender a demanda das cooperativas de reciclagem. A partir deste mesmo ano, a cooperativa de reciclagem ACARESUL passou a receber os resíduos da coleta seletiva e segue até os dias atuais.

4.1.2 Diagnóstico da gestão dos resíduos domésticos da zona urbana e rural e originários e atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade equiparáveis aos resíduos domésticos

Este item abrange os resíduos domésticos da zona urbana e rural, bem como os resíduos originários e atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade equiparáveis aos resíduos domésticos, além de uma pequena parcela de resíduos da Administração Pública e de varrição de vias públicas.

4.1.2.1 Segregação, coleta e transporte

Na área urbana, os munícipes são orientados pelo poder público a segregar os resíduos das residências nas categorias de resíduos orgânicos/rejeitos e, recicláveis. Os resíduos recicláveis devem ser destinados para a denominada “Coleta de Resíduos Seletivos” e os demais resíduos à “Coleta de Resíduos Orgânicos” (denominações utilizadas pelo município).

Na área central do município, são disponibilizados cerca de 600 contêineres, e também em alguns nos pontos estratégicos dos núcleos urbanos da zona rural. Em cada ponto, são distribuídos um par de contêineres, sendo de cor azul para a Coleta de Seletivos e de cor marrom para a Coleta de Orgânicos, conforme apresenta a Figura 31. Em caso de avaria ou necessidade de troca dos contentores, a ECOFAR efetua a reposição na área abrangida pela coleta mecanizada.

Figura 31 - Modelo de contêineres ECOFAR



Fonte: ECOFAR (2024).

Nos demais bairros e localidades das zonas urbana e rural, a instalação das lixeiras externas é de responsabilidade de cada munícipe para sua residência, não havendo uma padronização definida pelo poder público com relação à tipologia e tamanho (volume). A Figura 32 demonstra alguns modelos de lixeiras instaladas pela população.

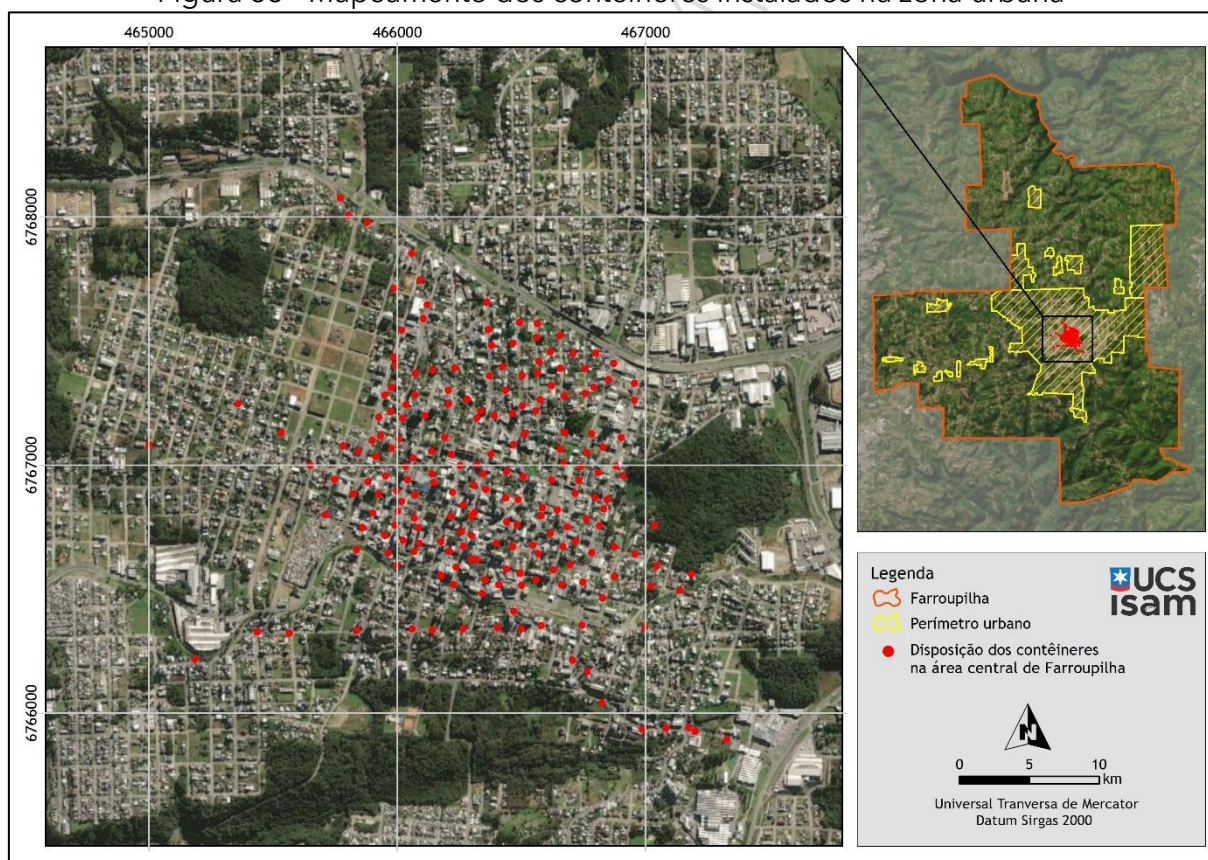
Figura 32 - Modelos das lixeiras utilizadas pelos municípios



Fonte: Farroupilha (2024).

Desse modo, a disposição dos resíduos onde não há containerização ocorre na mesma lixeira (identificadas por tipologia de resíduo ou não), porém as coletas ocorrem em dias e horários distintos, no modelo porta-a-porta, ficando à cargo do munícipe a correta disposição no coletor. O mapeamento dos contêineres instalados na área urbana do município, estão apresentados na Figura 33.

Figura 33 - Mapeamento dos contêineres instalados na zona urbana



Fonte: Farroupilha (2024).

A empresa pública ECOFAR é responsável pela coleta, transporte e disposição final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) na área urbana e rural.

A ECOFAR possui cerca de 116 funcionários, sendo que 33 atuam diretamente nos serviços de coleta de resíduos, entre coletores e motoristas. A equipe padrão geralmente é composta por 1 motorista e 3 agentes coletores de resíduos, sendo que a equipe pode aumentar de acordo com a demanda de serviços. Ademais, a empresa conta com 7 (sete) caminhões compactadores, com capacidade de carga de 15 m³, e quatro motocicletas para a realização das coletas (Figura 34).

Figura 34 – Modelo de Caminhões compactadores e motocicletas da ECOFAR



Fonte: ECOFAR (2024).

Nos bairros Monte Verde e Industrial, está sendo testada pela ECOFAR a realização da coleta orgânica e seletiva com o uso de motocicletas como um complemento da coleta convencional, com o objetivo de evitar o acúmulo de resíduos e a descaracterização dos materiais pela prensagem do caminhão compactador. Após a realização da coleta pelas motocicletas, os resíduos são depositados em um caminhão com caçamba e levados ao aterro e/ou na central de triagem.

A coleta dos resíduos da área rural e urbana ocorre no mesmo percurso, passando pelas localidades rurais e pelos bairros urbanos. Em relação aos resíduos orgânicos:

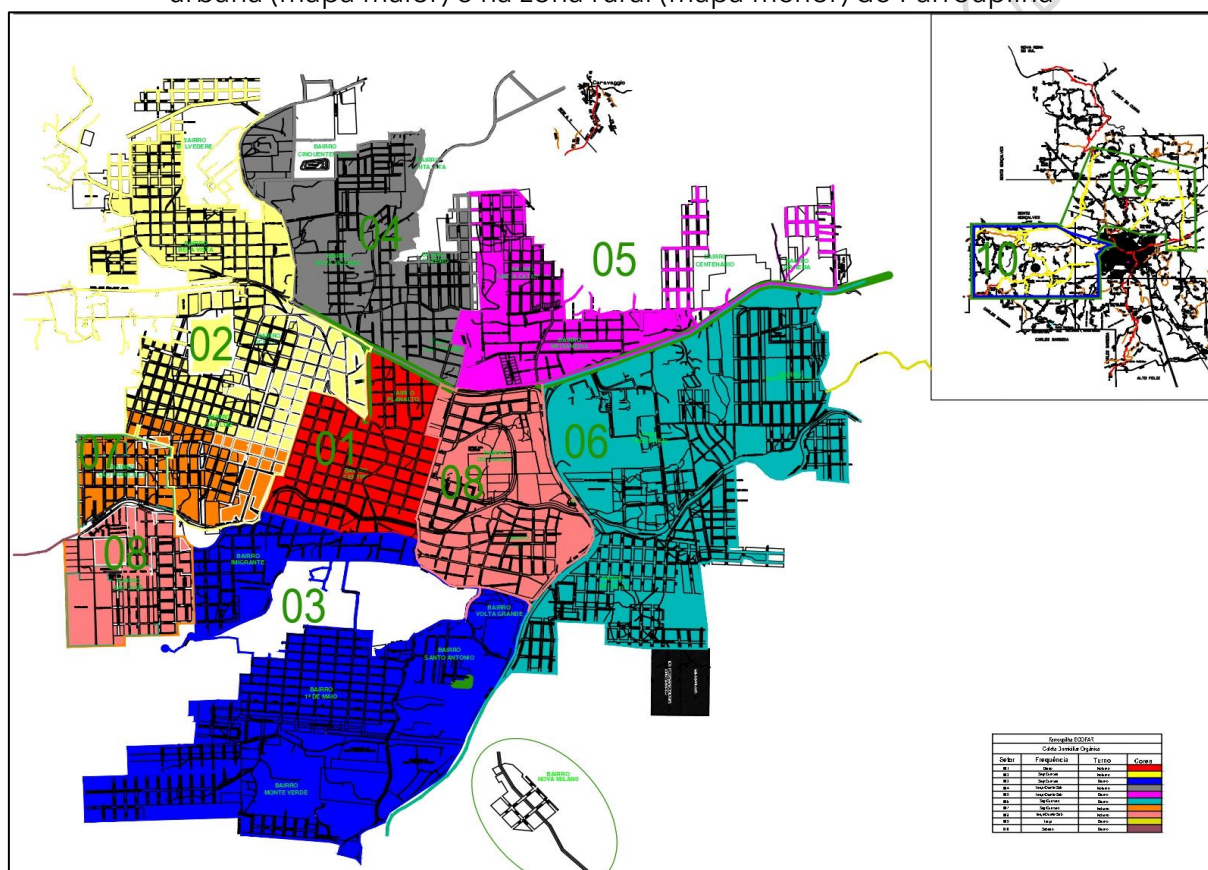
- **Zona urbana:** os resíduos orgânicos são coletados de segunda a sábado na área central, três vezes por semana nos demais bairros da

zona urbana e uma vez por semana nos núcleos urbanos das áreas mais afastadas, em dias alternados e no turno diurno.

- **Zona rural:** não ocorre coleta de resíduos orgânicos, pois a população é orientada a reaproveitá-los como adubo.

O planejamento das rotas foi executado com o intuito de otimizar o percurso realizado, sendo divididas nos setores de 1 a 8 para a Zona Urbana; e, 9 e 10 para a Zona Rural, conforme é apresentado na Figura 35.

Figura 35 – Divisão dos setores das coletas de resíduos orgânicos realizadas na zona urbana (mapa maior) e na zona rural (mapa menor) de Farroupilha



Fonte: Farroupilha (2024)

O roteiro das coletas de resíduos orgânicos realizadas na área urbana e rural, incluindo a distância percorrida em quilômetros, é apresentado na Tabela 11.

Tabela 11 - Roteiro de coleta de resíduos sólidos orgânicos no município de Farroupilha

Setor	Localidade	Dias	Turno	Distância percorrida (km)
01	Planalto e Centro	Segunda-feira à Sábado	Diurno	40

Setor	Localidade	Dias	Turno	Distância percorrida (km)
02	Bela Vista, Belvedere, Loteamento São João, Loteamento Lindoia, Farrapos, Vicentina e São Luís	Segunda-feira, quarta-feira, sexta-feira	Diurno	44
03	Loteamento Vitória, Monte Verde, Santo Antônio, 1º de Maio, Imigrante, Loteamento Milanês	Segunda-feira, quarta-feira, sexta-feira	Diurno	83
04	Caravaggio, Distrito Industrial de Caravaggio, Nova Vicenza, Cinquentenário, São Roque, Cruzeiro	Terça-feira, quinta-feira, Sábado	Diurno	49
05	Medianeira, Santa Catarina, Linha Julieta, Palavro, Ipanema, Centenário, Forqueta (Quinta)	Terça-feira, quinta-feira, Sábado	Diurno	77
06	Monte Pasqual 1 e 2, Industrial 1 e 2, América, São Miguel, Nova Milano, Alvorada	Segunda-feira, quarta-feira, sexta-feira	Diurno	64
07	São José e São Francisco	Segunda, quarta e sexta-feira	Diurno	26
08	Pio X, Parque dos Pinheiros, Volta Grande	Terça-feira, quinta-feira, Sábado	Diurno	14
09	Vila Esperança, Brita Sul, São Marcos, Jansen, Linha Vicentina, Burati, Sertorina Alta, Desvio Blauth, Linha São Luís (Distrito), Nova Sardenha, Forqueta, Linha Palmeiro, Vila Rica	Terça-feira	Diurno	203
10	Vila Esperança, Parque das Águas, Linha São José, São Marcos, Jansen, Linha Vicentina, Forqueta	Sábado	Diurno	90

Fonte: Ecofar (2024).

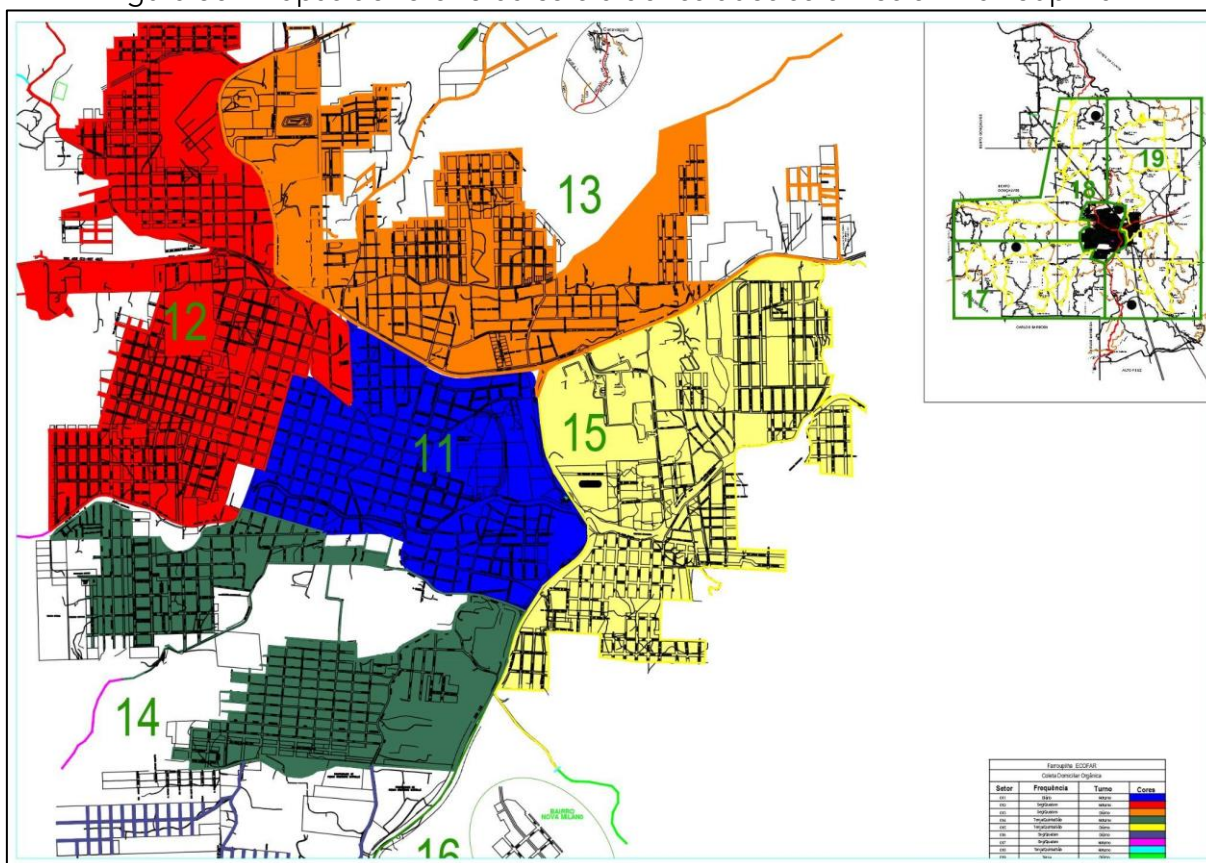
Os resíduos oriundos da coleta de resíduos orgânicos são encaminhados diretamente ao aterro sanitário da ECOFAR, sem transbordo.

As coletas de resíduos seletivos são realizadas de segunda a sábado, no período da manhã e em dias alternados.

- **Zona Urbana:** Nas áreas centrais, os resíduos recicláveis são coletados duas vezes por semana e nos demais bairros uma vez por semana;
- **Zona Rural:** a coleta ocorre uma vez por mês.

A coleta é realizada nos setores de 11 a 16 para a Zona Urbana; e nos setores 17, 18, 19 e 20 para a Zona Rural do município. A Figura 36 mostra o mapa dos roteiros de coleta dos resíduos seletivos.

Figura 36 - Mapas do roteiro da coleta de resíduos seletivos em Farroupilha



Fonte: Farroupilha (2024).

A Tabela 12 demonstra os roteiros de coleta, de acordo com os setores e localidades de Farroupilha e apresenta a distância percorrida aproximada.

Tabela 12 - Roteiro de coleta seletiva no município de Farroupilha

Setor	Localidade	Dias	Turno	Distância percorrida (km)
11 Zona Urbana	Planalto, Centro, Parque, Pio X, Volta Grande, Caravaggio (Segunda) Terça e Quarta (Só Miolo do Centro)	Segunda-feira e Sexta-feira Terça-feira e Quarta-feira	Diurno	143
12 Zona Urbana	Bela Vista, Belvedere, Lindoia, Farrapos, Vicentina, São Luís, São Francisco, Loteamento Felicitá, Loteamento Parque Vitá, Bairro São João	Terça-feira	Diurno	71
13 Zona Urbana	Distrito Industrial de Caravaggio, Cinquentenário, Nova Vicenza, São Roque, Cruzeiro, Medianeira, Santa Catarina, Centenário, Ipanema, Linha Julieta	Quarta-feira	Diurno	77
14 Zona Urbana	São José, Imigrante, Santo Antônio, 1º de Maio	Quinta-feira	Diurno	72
15	Industrial 1 e 2, América 1 e 2, São Miguel, Monte Pasqual 1 e 2, Alvorada	Sábado	Diurno	54

Setor	Localidade	Dias	Turno	Distância percorrida (km)
Zona Urbana				
16 Zona Urbana	Nova Milano, Loteamento Vitória, Loteamento Milanês, Monte Verde, Loteamento São Miguel	Sábado	Diurno	60
17 Zona Rural	Nova Sardenha, Caruarra, Desvio Blauth, Vila Rica, Linha Muller, Linha Machadinho, Salto Ventoso, Linha Ely, Linha São João, Linha São Luiz (Só VRS)	1ª Quinta-feira do Mês	Diurno	158
18 Zona Rural	Linha Alencastro, Linha 80 e Linha 47, São Marcos, Vila Jansen, Burati, Linha Jacinto	2ª Quinta do Mês	Diurno	202
19 Zona Rural	Forqueta, Nossa Senhora da Salette, Santos Anjos, São Roque, São Miguel, Linha 30, Parque das Águas, Monte Bérico (Divisa com Linha Palmeiro), Nossa Senhora das Graças, Linha São José, Linha Palmeiro	3ª Quinta-feira do Mês	Diurno	190
20 Zona Rural	Linha Alencastro, São Marcos, Vila Jansen, Burati, Sertorina Baixa, Linha Vicentina, Linha Caçador, Linha Boêmio, Caravaggiato, Monte Bérico (Divisa com Burati)	4ª Quinta-feira do Mês	Diurno	130

Fonte: Ecofar (2024).

Os resíduos da coleta seletiva são encaminhados para a central de triagem da cooperativa de reciclagem ACARESUL. Os rejeitos descartados após a triagem são recolhidos pela ECOFAR e encaminhados ao aterro sanitário.

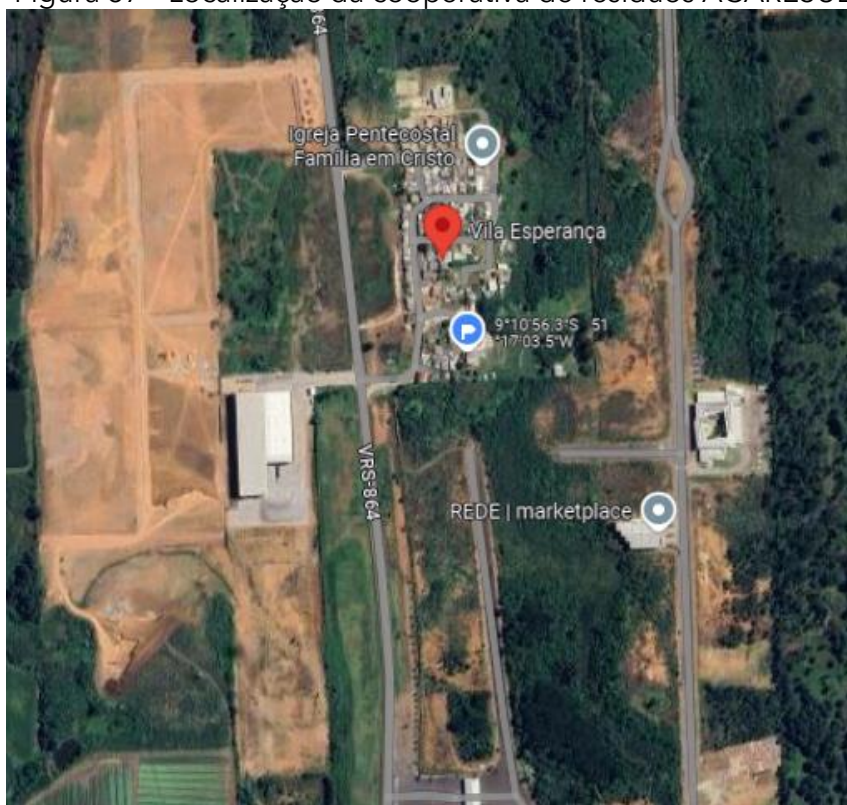
4.1.2.2 Triagem e tratamento dos resíduos sólidos

Os resíduos oriundos da coleta dos seletivos são encaminhados às instalações da ECOFAR, onde é realizada a pesagem das cargas antes de serem enviadas à ACARESUL. Posteriormente, é realizada a coleta dos rejeitos na central de triagem, e estes são pesados novamente antes da disposição no aterro sanitário.

A cooperativa de reciclagem ACARESUL, CNPJ nº 34.909.510/0001-06, fica localizada no bairro Vila Esperança, próximo à VRS-864 e aos limites dos municípios de Farroupilha e Caxias do Sul, conforme apresentado na Figura 37. A ACARESUL possui Acordo de Cooperação (188/2021) com o município o qual prevê como objeto a execução de esforços entre os partícipes, em regime de mútua colaboração com a administração pública, por meio da realização dos serviços de

coleta e triagem de resíduos reutilizáveis e recicláveis, com vigência até 31 de dezembro de 2024 (prorrogável) (Farroupilha, 2021).

Figura 37 – Localização da cooperativa de resíduos ACARESUL



Fonte: Google Maps (2024).

A ACARESUL é a única cadastrada pelo município para a realização da triagem dos resíduos sólidos urbanos (RSU) oriundos da coleta de resíduos seletivos. A cooperativa possui Licença de Operação nº 009/2022 com validade até fevereiro de 2026, para a atividade de TRIAGEM E ARMAZENAMENTO DE RESÍDUO SÓLIDO INDUSTRIAL CLASSE IIA E CLASSE IIB, exclusivamente: sucatas de papel, papelão (20 t), plástico (80 t), vidro (20 t) e metais não contaminados (15 t). A ACARESUL também possui alvará de localização e emite notas fiscais da venda dos materiais triados. Além disso, mais recentemente passou a atuar no mercado de Créditos de Reciclagem.

Contudo, o responsável legal da cooperativa destaca que as cargas recebidas da coleta pública contêm uma ampla variedade de resíduos eletroeletrônicos, pilhas e baterias, lâmpadas, resíduos de construção civil, industriais, cartelas de medicamentos e volumosos (colchões). A cooperativa

também recebe resíduos de empresas privadas, sendo principalmente embalagens plásticas (ACARESUL, 2024).

O acordo de cooperação nº 188/2021 prevê o repasse anual máximo de R\$ 72.000,00, com a previsão orçamentária de R\$ 6.000,00 mensais, em EPI'S, equipamentos, instrumentos, aparatos e elementos (Farroupilha, 2021). No entanto, conforme informação do responsável legal, os cooperados recebem apenas cestas básicas na frequência definida (mensal), enquanto os EPI's e equipamentos necessários são usualmente adquiridos com recurso próprio.

Além desse auxílio do município, a ACARESUL também recebe um repasse da ECOFAR de R\$ 45,90 por cada tonelada de resíduo triado, o qual tem origem nos 5% dos lucros da empresa destinados para incentivo à reciclagem (Farroupilha, 2024).

O terreno onde está instalada a cooperativa é de posse própria e possui uma área útil total de 1.700 m², de acordo com a Licença de Operação. O pavilhão é coberto, fechado nas laterais e tem piso impermeável. O local também conta com refeitório e sanitários.

A cooperativa conta com os seguintes equipamentos: 02 prensas, 01 balança rodoviária, 01 empilhadeira e 01 esteira. No passado, havia também uma segunda esteira, fornecida pelo município, mas ela foi desativada. O maquinário atual é apresentado nas Figuras 38, 39 e 40.

Figura 38 - Prensas de resíduos e empilhadeira



Fonte: ISAM (2024).

Figura 39 - Balança para pesagem dos resíduos



Fonte: ISAM (2024).

Figura 40 - Esteira para triagem de resíduos



Fonte: ISAM (2024).

Quando os resíduos a serem triados chegam ao local, os trabalhadores abrem os sacos e sacolas e os acondicionam em um pavilhão com as laterais abertas, utilizando uma empilhadeira, para posterior triagem na esteira, conforme mostrado na Figura 41.

Figura 41 – Local de acondicionamento dos resíduos a serem triados

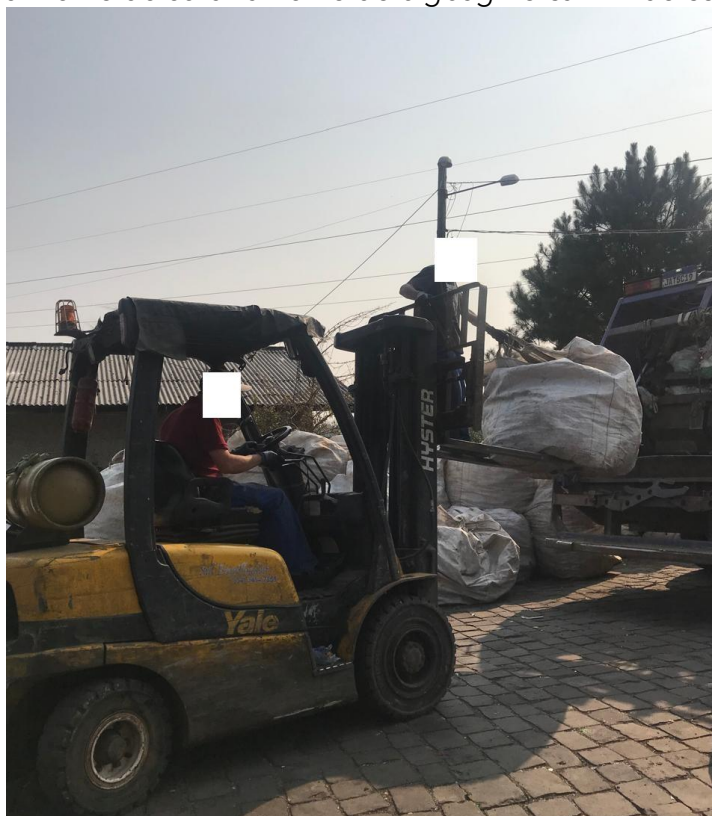


Fonte: ISAM (2024).

A cooperativa não conta com caçamba estacionária para a disposição dos rejeitos inservíveis a serem reencaminhados ao aterro. Utilizam-se para este fim embalagens de polipropileno (*bigbag*) com capacidade de 1m³. O processo de substituição dos bags cheios acaba por gerar frequentes paradas nos serviços de triagem, tornando-se bastante oneroso.

Os *bags* com rejeitos são armazenados no galpão para posteriormente serem esvaziados diretamente em um caminhão coletor, com auxílio manual de um operador, juntamente com uma empilhadeira, como demonstrado na Figura 42. A Figura 40 demonstra os bags sendo enchidos na esteira, durante a triagem.

Figura 42 – Procedimento de esvaziamento do *bigbag* no caminhão compactador



Fonte: ISAM (2024).

Atualmente, a cooperativa conta com 12 cooperados, que realizam a triagem na esteira e a movimentação das cargas. Eles recebem um salário fixo mensal de R\$1.800,00 para aqueles que trabalham nas esteiras (em sua maioria mulheres) e de R\$3.000,00 para os que realizam a operação de máquinas/veículos. Diariamente, são triados cerca de 3.000 kg (ACARESUL, 2024). Os EPIs utilizados pelos trabalhadores são luvas, aventais, óculos e sapatos de proteção.

A jornada de trabalho ocorre de segunda a sexta-feira, das 07:00 às 11:45, com 15 minutos de intervalo pela manhã, e das 13:00 às 18:00, com 20 minutos de intervalo à tarde.

Os resíduos recicláveis são segregados de acordo com as tipologias e, após, são acondicionados em *bigbags* ou prensados e enfardados, para posterior venda, conforme demonstram as Figura 43 e Figura 44.

Figura 43 - Segregação de embalagens de Tetrapak e plástico duro



Fonte: ISAM (2024).

Figura 44 - Segregação de latas de alumínio e fardo de resíduos plásticos



Fonte: ISAM (2024).

A cooperativa recebe cerca de 11 cargas semanais das coletas da ECOFAR. As origens das cargas são das coletas seletivas da zona urbana e rural, com exceção da zona central, onde possui containerização. A frequência e quantidade de cargas é apresentada na Tabela 13.

Tabela 13 - Cargas recebidas pela central de triagem

	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Quantidade de cargas	-	2	4	3	-	2	-

Fonte: Adaptado de Acaresul (2024).

Dentre as necessidades de melhorias na infraestrutura relatadas pelo responsável legal da ACARESUL, cita-se a instalação de caçambas estacionárias para o acondicionamento dos rejeitos da triagem, pois as embalagens (bigbags) utilizadas para o armazenamento atualmente são adquiridas com um custo mensal de cerca de R\$1.500,00. Segundo eles, esse investimento poderia mitigar os custos e reduzir os riscos à segurança dos operadores envolvidos no esvaziamento manual (ACARESUL, 2024).

De acordo com a ACARESUL (2024), o tratamento é realizado através da reciclagem e reaproveitamento dos resíduos triados. Os principais compradores dos materiais são: Comércio de Sucatas Vidrofix, Ferruginho Indústria e Comércio de Metais LTDA e a empresa Fardo, os quais realizam o tratamento dos resíduos recicláveis e os destinam para serem reintroduzidos em nova cadeia produtiva, ampliando seu ciclo de vida.

4.1.2.3 Quantitativos de materiais triados e reaproveitados

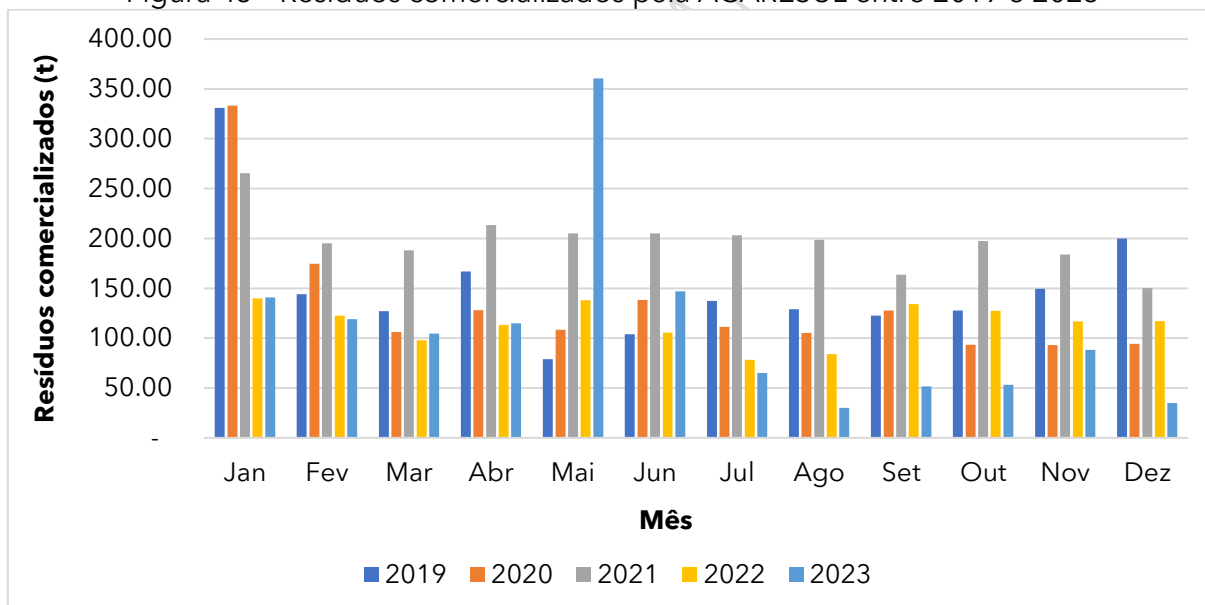
O diretor da cooperativa declarou que são comercializadas cerca de 70 toneladas de resíduos recicláveis por mês, enquanto que são enviadas cerca de 90 toneladas de rejeitos para disposição final no aterro sanitário. Contudo, não foram encaminhadas pela ACARESUL documentações que confirmem essas informações (ACARESUL, 2024). Por conta disso, considerou-se as quantidades registradas nas de pesagens informadas pela ECOFAR (diferença entre “resíduos chegando na triagem” e “rejeitos da triagem”), os quais apresentaram significativa variação entre os meses, conforme apresenta a Tabela 14 e Figura 45.

Tabela 14 – Resíduos comercializados pela ACARESUL entre 2019 e 2023

RESÍDUOS COMERCIALIZADOS ACARESUL (t)					
Mês	2019	2020	2021	2022	2023
Jan	330,84	333,12	265,39	140,01	140,95
Fev	143,93	174,45	195,03	122,44	119,06
Mar	127,14	106,20	188,21	97,81	104,44
Abr	166,88	128,07	213,34	113,41	114,72
Mai	78,89	108,55	204,95	138,12	360,41
Jun	103,86	138,39	205,12	105,66	146,91
Jul	137,25	111,39	203,20	78,19	65,21
Ago	128,95	105,13	198,67	83,92	30,03
Set	122,60	127,86	163,82	134,06	51,46
Out	127,67	93,36	197,39	127,52	53,11
Nov	149,51	93,17	183,90	116,89	88,21
Dez	199,95	94,43	150,05	117,17	34,98
TOTAL	1.817,47	1.614,12	2.369,07	1.375,20	1.309,48
EFICIÊNCIA DA TRIAGEM	48%	39%	75%	39%	33%

Fonte: ECOFAR (2024).

Figura 45 – Resíduos comercializados pela ACARESUL entre 2019 e 2023



Fonte: ECOFAR (2024).

Observando a Tabela 14 e a Figura 45, fica evidente que nos últimos dois anos houve uma redução significativa na quantidade de resíduos que foram efetivamente reciclados, com destaque para a queda dos últimos meses de 2023. Diferentemente do que aconteceu em 2021, que houve um reaproveitamento maior dos resíduos. A eficiência da triagem reduziu de 75% em 2021 para 33% em 2023.

Segundo os técnicos da Prefeitura Municipal e também o responsável da Cooperativa, em 2021, por conta da pandemia de Covid-19, os resíduos vinham mais limpos e melhor segregados, aumentando a qualidade da triagem. Mais recentemente, devido principalmente à containerização, a segregação nas residências teve uma piora significativa, fazendo com que fosse necessário deixar de receber os resíduos seletivos da área central, reduzindo o volume de resíduos seletivos triados.

Ainda, por conta desta piora na segregação, por volta da metade de 2023 foi necessário desativar uma linha de produção na central de triagem (foi retirada uma esteira), motivo pelo qual se reduziu drasticamente a quantidade de materiais comercializados pela ACARESUL.

Durante entrevista na ACARESUL, foi enfatizada a insatisfação com a qualidade do serviço prestado pela empresa ECOFAR na coleta seletiva. Também foi relatado que nas áreas rurais do município, por ser realizada apenas uma coleta, acaba ocorrendo a mistura de resíduos recicláveis, orgânicos e descartáveis, dificultando a triagem dos materiais. (ACARESUL, 2024).

Além disso, devido ao envio de materiais indevidos, resíduos misturados e descarte incorreto pela população urbana e rural, o administrador também considera que os moradores não estão separando os resíduos adequadamente e que as ações de educação ambiental estão insuficientes.

4.1.2.4 Disposição final dos resíduos sólidos

Os resíduos orgânicos e rejeitos são dispostos em aterro sanitário localizado no bairro América em Farroupilha/RS (coordenadas: latitude 29°14'26.60"S; longitude 51°19'24.23"O), o qual está sob responsabilidade, operação e manutenção da ECOFAR (Figura 46).

Figura 46 – Localização do aterro sanitário de Farroupilha/RS



Fonte: ECOFAR (2024).

De acordo com a Licença Ambiental de Operação nº 03526/2024, emitida pela FEPAM/RS, o empreendimento caracteriza-se como Aterro Sanitário - Central de Recebimento de RSU (Classe II), com capacidade estimada de 1.800 toneladas/mês. A Licença é válida até 11/09/2029, para as seguintes estruturas:

- 04 células de disposição de resíduos;
- 04 lagoas de lixiviado - área de 1982 m²;
- área de abastecimento de maquinário contendo 01 tanque de óleo diesel - área de 20 m²;
- unidades administrativas e auxiliares - área de 469 m².

Quando os caminhões chegam ao aterro com os resíduos orgânicos/rejeitos, eles são inicialmente pesados e após são descarregados diretamente na parte superior do aterro (Figura 47).

Figura 47 - Balança utilizada para pesagem dos caminhões



Fonte: ISAM; ECOFAR (2024).

Atualmente, a disposição dos resíduos ocorre na 3ª etapa da Célula 4, que corresponde ao último terço da área total projetada (33,3%), conforme determinado em projeto (LI nº 1367/2011- DL). Destaca-se que é adotado um procedimento não convencional no aterro sanitário envolvendo a abertura de vala para o lançamento dos resíduos, com o objetivo de evitar que estes sejam carregados pelo vento (Figura 48). As demais células (1, 2 e 3) já estão encerradas (Figura 49).

Figura 48 - Célula em utilização no aterro sanitário de Farroupilha



Fonte: ISAM (2024).

Figura 49 - Células encerradas do aterro sanitário de Farroupilha



Fonte: ISAM (2024).

O aterro possui sistema de drenagem definitiva de águas pluviais, através de calhas, conforme mostra a Figura 50. A transição da drenagem entre patamares ocorre com o uso de canal feito com lona de PEAD.

Figura 50 - Sistema de drenagem de águas pluviais



Fonte: ISAM (2024).

O aterro sanitário possui 4 lagoas de acúmulo de efluentes (Figura 51) e, atualmente, envia os efluentes líquidos (chorume) gerados para tratamento externo na empresa Águas Claras Tratamentos de Resíduos Ltda (CNPJ 24.262.584/0001-

31), localizada em Teutônia/RS. A empresa possui LO nº 01973/2021 válida até julho de 2024, para a atividade de sistema de tratamento de resíduos de limpa fossa para até 500 m³/dia. Ressalta-se que essa solução deve ser alterada no futuro, visto que há um projeto de implantação de uma estação de tratamento própria.

Figura 51 - Lagoa de acúmulo de efluente



Fonte: BIOGÊNESE (2024).

Em dias sem precipitação, o aterro produz, em média, 15 m³ de chorume. A Figura 52 ilustra o dreno de chorume e a calha Parshall utilizada para medir a vazão do chorume produzido.

Figura 52 - Dreno de chorume (esq.); Calha Parshall de medição da vazão de chorume (dir.)



Fonte: ISAM (2024).

O aterro também possui sistema de drenagem dos gases produzidos no processo de degradação anaeróbia dos resíduos sólidos dispostos. Este sistema é composto de drenos verticais e horizontais interligados com queimadores do tipo *flare*, conforme mostra a Figura 53 (Biogênese, 2024).

Figura 53 - Sistema de drenagem de gases (*flare*)



Fonte: BIOGÊNESE (2024).

Para operação do aterro sanitário são utilizados pela ECOFAR 4 veículos próprios, sendo 1 escavadeira hidráulica, 1 caminhão caçamba e 2 retroescavadeiras, conforme Figura 54 (Biogênese, 2024).

Figura 54 - Veículos disponíveis para operação do aterro sanitário



Fonte: BIOGÊNESE (2024).

A empresa ECOFAR, por meio de empresa terceirizada, possui sistemas de monitoramento ambiental e geotécnico do aterro sanitário, a qual avaliam: águas

superficiais e subterrâneas, efluentes, águas pluviais e estrutura de taludes (Biogênese, 2024). A Figura 55 apresenta o técnico realizando os levantamentos topográficos da área mensalmente para identificar possíveis recalques nos taludes das células desativadas e na célula atualmente em uso.

Figura 55 - Realização de levantamento topográfico (dir.); Deslizamento de terra ocorrido em decorrência das chuvas (esq.)



Fonte: ISAM (2024).

A empresa ECOFAR utiliza equipamento para afugentar pássaros na área de deposição dos resíduos (Figura 56). Este equipamento emite disparos a cada três minutos com o objetivo de manter os pássaros afastados da propriedade.

Figura 56 - Equipamento espanta pássaros



Fonte: ECOFAR (2024).

De acordo com a empresa ECOFAR, um problema frequente na operação do aterro é a escassez de material de recobrimento, visto que na área do aterro

sanitário não existe jazida de argila. Atualmente, para possibilitar o recobrimento dos resíduos, é buscada argila em áreas externas. Ressalta-se que, devido em parte à escassez de argila, a cobertura dos resíduos é realizada apenas a cada dois ou três dias. A Figura 57 apresenta o estoque atual (setembro 2024) de argila, que será utilizado posteriormente para o recobrimento dos resíduos.

Figura 57 - Estoque de argila para recobrimento dos resíduos



Fonte: ISAM (2024).

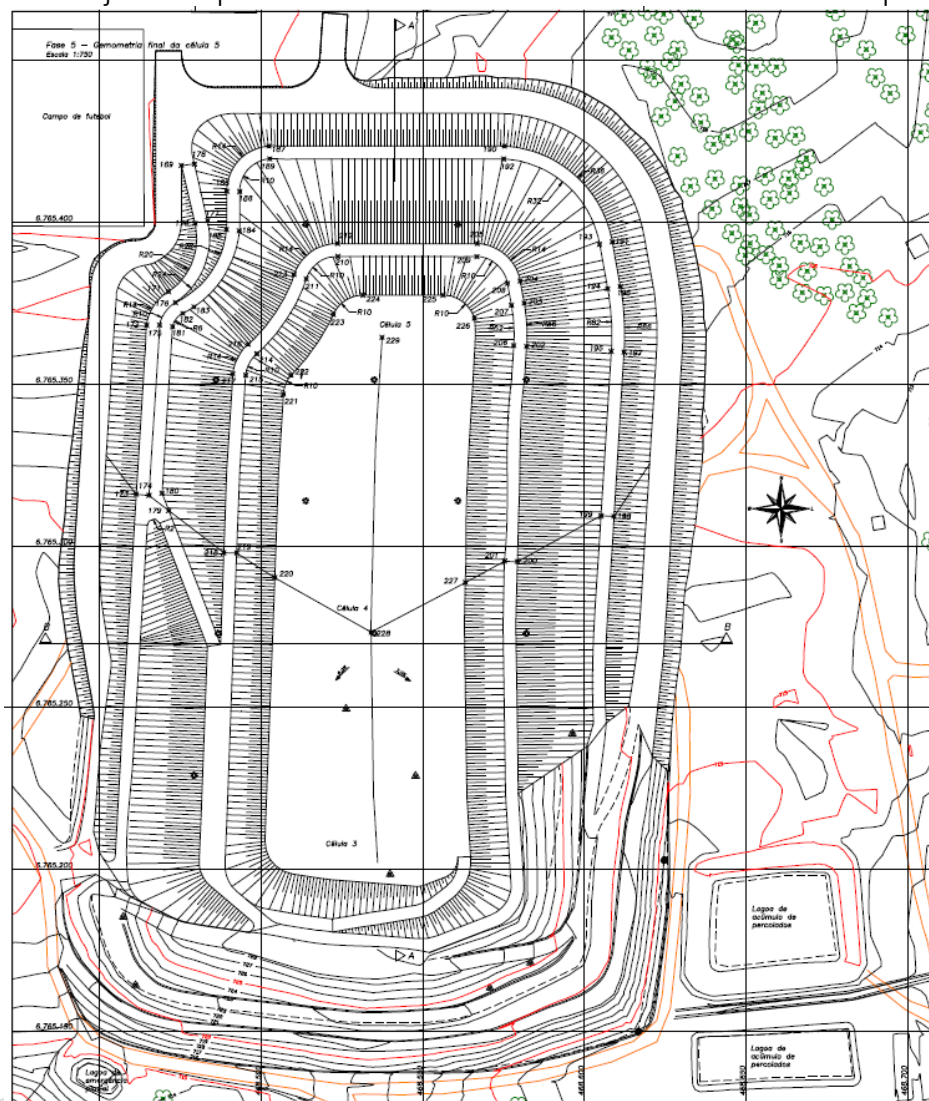
De acordo com vistoria realizada pela FEPAM, órgão ambiental do estado, em dezembro de 2022, o aterro sanitário da ECOFAR apresentou um Índice de Qualidade de Aterros (IQA) com nota de 74 de um máximo de 100 pontos, indicando que se encontra em condições controladas para o recebimento de resíduos sólidos urbanos, de acordo com a avaliação efetuada. Ressalta-se, porém, que parte dos apontamentos indicados na vistoria já foram solucionados.

Atualmente, a Célula 4 atingiu cerca 85% da sua capacidade, tendo armazenado cerca de 160 mil m³ de resíduos. A previsão é que ainda consiga operar por cerca de 1,5 anos (até final de 2025), visto que possui disponível aproximadamente 30 mil m³ de volume até atingir seu limite.

Desta forma, está previsto ao norte da Célula 4 a implantação da Célula 5, última célula prevista no projeto original do aterro, com capacidade de armazenar

cerca de 150 mil toneladas de RSU, estimando uma vida útil de aproximadamente 8 anos. A quinta célula já está projetada e pode ser visualizada na Figura 58.

Figura 58 – Projeto da quinta e última célula do aterro sanitário de Farroupilha



Fonte: ECOFAR (2024).

Quantitativos de materiais dispostos no aterro sanitário

A Tabela 15 apresenta as quantidades de resíduos orgânicos/rejeitos, encaminhados ao aterro sanitário de Farroupilha. Esta tabela inclui a soma dos resíduos sólidos domésticos enviados diretamente ao aterro, bem como os rejeitos provenientes da central de triagem, que são enviados após triagem na cooperativa de resíduos ACARESUL, bem como aqueles de limpeza urbana, durante os anos de 2019 a 2023.

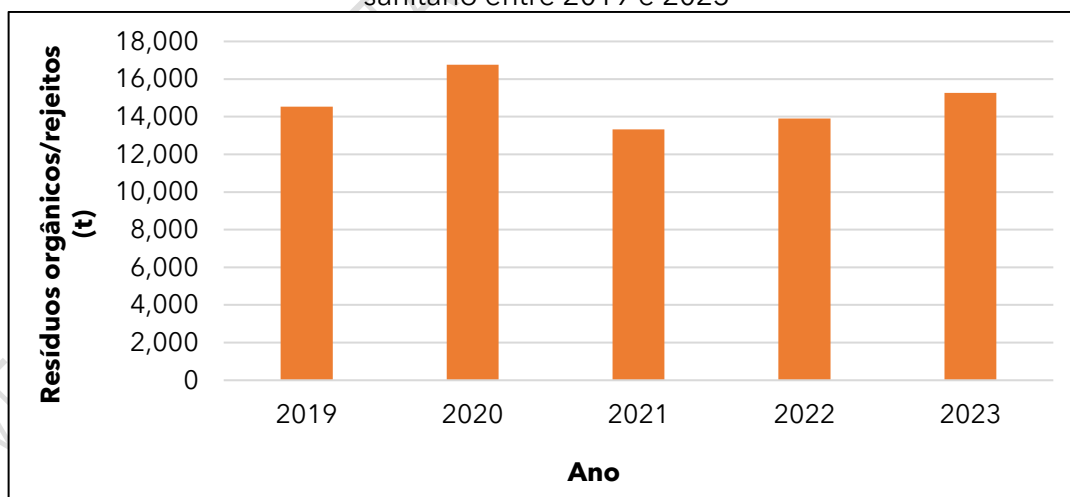
Tabela 15 - Total de resíduos orgânicos/rejeitos destinados para o aterro sanitário do município de Farroupilha entre os anos de 2019 e 2023

Resíduos Destinados ao Aterro Sanitário - ECOFAR (t)					
Mês\Ano	2019	2020	2021	2022	2023
Jan	1.305,64	1.748,41	1.249,83	1.222,83	1.243,89
Fev	1.198,85	1.397,56	1.178,13	1.216,89	1.182,98
Mar	1.227,72	1.208,96	1.070,57	1.141,58	1.177,73
Abr	1.394,57	1.291,83	1.047,41	1.220,02	1.266,34
Mai	1.236,61	1.293,11	997,27	1.183,30	1.144,03
Jun	1.239,05	1.423,93	1.091,55	1.129,87	1.241,08
Jul	1.210,91	1.385,34	1.129,50	1.142,20	1.344,29
Ago	1.196,19	1.431,92	1.062,71	1.183,83	1.378,63
Set	1.220,63	1.463,30	1.159,96	1.201,97	1.377,49
Out	1.312,54	1.249,13	1.076,34	1.128,30	1.365,45
Nov	1.312,05	1.422,14	1.057,12	1.162,85	1.328,33
Dez	674,72	1.451,13	1.215,35	974,75	1.222,18
TOTAL	14.529,47	16.766,76	13.335,74	13.908,39	15.272,42
MÉDIA MENSAL	1.210,79	1.397,23	1.111,31	1.159,03	1.272,70

Fonte: ISAM (2024), adaptado de ECOFAR (2024).

Na Figura 59 está apresentado o gráfico da evolução da quantidade de resíduos encaminhados para a disposição final dos resíduos no aterro sanitário, entre os anos de 2019 e 2023.

Figura 59 - Evolução da quantidade de resíduos encaminhados para disposição em aterro sanitário entre 2019 e 2023



Fonte: ISAM (2024), adaptado de ECOFAR (2024).

Observa-se que houve uma oscilação na quantidade total dos resíduos encaminhados para aterro sanitário durante os anos analisados (2019 - 2023), a qual é proporcional aos resíduos comercializados pela ACARESUL. Não é possível

observar uma tendência linear, provavelmente por conta do evento da pandemia de Covid-19 (entre 2020 - 2022), mas principalmente devido a mudanças no processo de triagem da cooperativa.

Contudo, nota-se aumento gradativo na quantidade de resíduos sólidos domésticos encaminhados para disposição no aterro sanitário entre os anos de 2021 e 2023, resultado de uma combinação entre o aumento populacional e a redução dos resíduos reaproveitados (mais rejeitos da triagem).

4.1.2.5 Geração de resíduos sólidos

Os dados de geração de resíduos sólidos foram disponibilizados pela ECOFAR, de acordo com os tickets de pesagens dos caminhões. Algumas considerações foram realizadas para obter informações mais detalhadas:

- No caso dos resíduos seletivos, foi necessário fazer uma separação da quantidade total coletada para poder obter a parcela coletada na zona urbana (ZU) e na zona rural (ZR). Desse modo, estimou-se que a zona urbana corresponderia a 92,53% e a zona rural a 7,47% do total coletado, relativo ao volume estimado pela Prefeitura Municipal que é coletado em cada zona.
- Como não são coletados resíduos orgânicos na zona rural, foi preciso estimar a quantidade gerada. Desse modo, considerou-se: a geração per capita da zona urbana; o percentual de resíduos orgânicos da composição gravimétrica; e a população da zona rural.
- Para determinar a população por zona, considerou-se que a população da Zona Urbana abrange os bairros da área urbana + os núcleos urbanos da zona rural, chegando a 61.259 habitantes; e, da Zona Rural inclui somente a população das localidades do interior, chegando a 9.027 habitantes.
- Para obter o percentual dos resíduos efetivamente reciclados/reaproveitados, considerou-se as quantidades comercializadas pela ACARESUL.

- Para obter a geração de resíduos sólidos domésticos (RSD), considerou-se as quantidades de: Coleta Seletiva ZU e ZR + Coleta de Orgânicos ZU + Estimativa de Orgânicos da ZR. Destaca-se que junto aos RSD também estão somados os resíduos das atividades de serviço, comércio e indústria com geração equiparável aos domésticos.
- Para obter a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), considerou-se as quantidades de: RSD + Resíduos de Limpeza Urbana (LPU: varrição, capina e poda).

A Tabela 16 apresenta os dados da geração de RSU no ano de 2023.

Tabela 16 - Geração total de RSU do município de Farroupilha em 2023

Mês	Resíduos da Coleta de Orgânicos ZU (t/mês)	Estimativa de resíduos orgânicos ZR (t/mês)	Resíduos da Coleta de Seletivos ZU (t/mês)	Resíduos da Coleta de Seletivos ZR (t/mês)	Materiais Reciclados - ACARESUL (t/mês)	Rejeitos da Triagem - ACARESUL (t/mês)	Total de resíduos encaminhados para Aterro Sanitário (t/mês)	Total de RSD gerado (t/mês)	Geração per capita de RSD (kg/hab/dia)	Resíduos da LPU (t/mês)	Total de RSU gerado (t/mês)	Geração per capita de RSU (kg/hab/dia)
Jan	1.038,83	42,48	273,07	22,04	140,95	154,16	1.192,99	1.376,42	0,65	60,77	1.437,19	0,68
Fev	970,27	42,48	285,46	23,04	119,06	189,44	1.159,71	1.321,25	0,63	33,14	1.354,39	0,64
Mar	945,64	42,48	259,94	20,99	104,44	176,49	1.122,13	1.269,05	0,60	65,47	1.334,52	0,63
Abr	1.045,01	42,48	269,69	21,77	114,72	176,75	1.221,76	1.378,95	0,65	54,45	1.433,40	0,68
Mai	1.016,21	42,48	433,73	35,01	360,41	108,33	1.124,54	1.527,43	0,72	29,36	1.556,79	0,74
Jun	1.046,50	42,48	260,66	21,04	146,91	134,79	1.181,29	1.370,68	0,65	69,66	1.440,34	0,68
Jul	1.076,82	42,48	288,58	23,30	65,21	246,67	1.323,49	1.431,18	0,68	30,67	1.461,85	0,69
Ago	1.073,52	42,48	295,82	23,88	30,03	289,67	1.363,19	1.435,70	0,68	25,31	1.461,01	0,69
Set	1.124,73	42,48	244,95	19,77	51,46	213,26	1.337,99	1.431,93	0,68	49,37	1.481,30	0,70
Out	1.081,01	42,48	285,77	23,07	53,11	255,73	1.336,74	1.432,33	0,68	38,58	1.470,91	0,70
Nov	1.081,49	42,48	284,92	23,00	88,21	219,71	1.301,20	1.431,89	0,68	37,00	1.468,89	0,70
Dez	981,51	42,48	229,05	18,49	34,98	212,56	1.194,07	1.271,53	0,60	37,98	1.309,51	0,62
TOTAL ANUAL	12.481,5	509,75	3.411,62	275,42	1.309,48	2.377,56	14.859,1	16.678,3	-	531,75	17.210,1	-
MÉDIA MENSAL	1.040,13	42,48	284,30	22,95	109,12	198,13	1.238,26	1.389,86	0,66	44,31	1.434,17	0,68

Legenda: ZU = Zona Urbana; ZR = Zona Rural; LPU = Limpeza Pública Urbana

Fonte: ISAM (2024), adaptado de Ecofar (2024).

Observa-se que no ano de 2023, os resíduos orgânicos coletados na zona urbana totalizaram 12.481,5 toneladas (1.040,13 t/mês), sendo o mais representativo em comparação com os demais (72%). A coleta de resíduos seletivos da zona urbana e rural somou 3.411,62 toneladas no ano (22%), sendo 3.411,62 t/ano na ZU (284,30 t/mês) e 275,42 t/ano na ZR (22,95 t/mês). Ainda, foi estimada a geração de 42,48 toneladas mensais de resíduos orgânicos da zona rural, que totalizam 509,75 t/ano (3%), que atualmente não são coletados. Dessa forma, o total de resíduos domésticos gerados em 2023 foi de 16.678,33 toneladas, cerca de 1.389,76 t/mês.

Dos resíduos seletivos coletados, que são enviados para ACARESUL, em média 65% retornam como rejeito da triagem (198,13 t/mês), ou seja, apenas 35% estão sendo efetivamente reaproveitado (109,12 t/mês). Caso seja considerado o total de resíduos domésticos gerados, a parcela efetivamente reciclada equivale a apenas 8%.

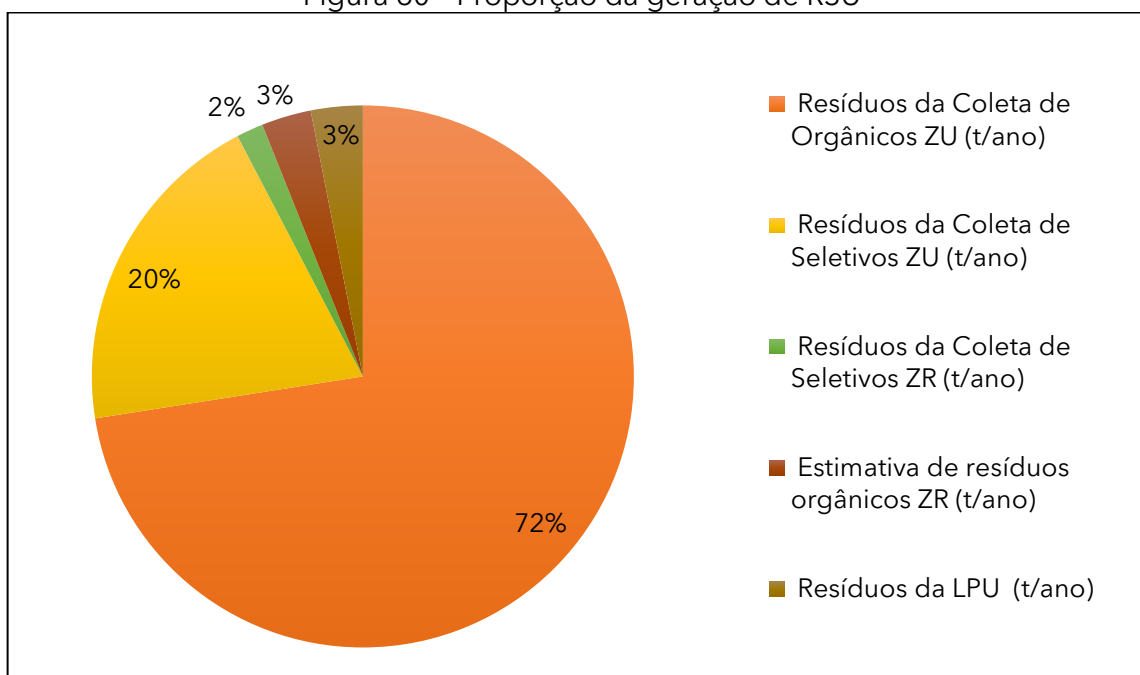
Com relação aos resíduos de limpeza urbana (LPU), foram contabilizadas cerca de 44,31 toneladas mensais, somando 531,75 toneladas por ano de resíduos de varrição, capina e podas (3% do total).

Sendo assim, considerando o total de RSD e LPU gerados no município de Farroupilha, obteve-se a geração de 17.210,08 toneladas em 2023 de resíduos sólidos urbanos (RSU), aproximadamente 1.434,17 t/mês. Considerando a população total do município, de 70.286 habitantes, foi possível determinar a geração per capita média de RSU em 0,68 kg/hab/dia. Se comparada com a geração per capita média de RSU da Região Sul do país, de 0,78 kg/hab/dia, aufere-se que Farroupilha possui, de forma positiva, uma geração inferior à média regional (MDS, 2023).

No que tange as gerações mensais, destaca-se o aumento de resíduos seletivos da zona urbana no mês de maio, fato que pode estar relacionado com a Romaria de N. S. de Caravaggio. Nos demais, há pouca oscilação mensal.

A Figura 60 ilustra as proporções de RSU gerados por tipologia.

Figura 60 - Proporção da geração de RSU



Fonte: ISAM (2024), adaptado de ECOFAR (2024)

4.1.2.6 Caracterização física e composição gravimétrica dos resíduos sólidos domésticos

A caracterização física e composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos consiste na determinação dos percentuais das diferentes tipologias de resíduos presentes em uma amostra, possibilitando a análise quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados por determinada população.

A definição da composição gravimétrica de resíduos sólidos envolve a categorização dos tipos de resíduos gerados nos municípios, expressando o percentual de cada material em relação ao peso total da amostra (HENDGES, 2021).

A avaliação da caracterização física e composição gravimétrica dos RSD do município de Farroupilha foi realizada nos dias 17 e 26 de abril de 2024. A metodologia segue o estabelecido na NBR 10.007:2004 - Amostragem de resíduos sólidos (BRASIL, 2004), e está descrita na sequência, porém com algumas adaptações necessárias.

a) Origem das amostras:

As amostras foram definidas de forma a obter um resultado bastante representativo considerando uma maior abrangência dos bairros/rotas de coleta e as diferentes classes sociais.

As amostras foram retiradas diretamente dos caminhões que realizaram coleta nos bairros da zona urbana, nos núcleos urbanos das áreas rurais e, nas localidades da zona rural, conforme apresentado no Quadro 5.

Quadro 5 - Origem das amostras de resíduos

Origem	Tipo de resíduo	Bairros
Zona urbana	<i>Orgânico e Reciclável</i>	Centro
		Industrial
		Pio X
		Vicentina / São Luiz
Núcleos urbanos da Zona Rural	<i>Orgânico</i>	-
Área rural	<i>Reciclável</i>	Interior

Fonte: Elaborado pelo ISAM (2024).

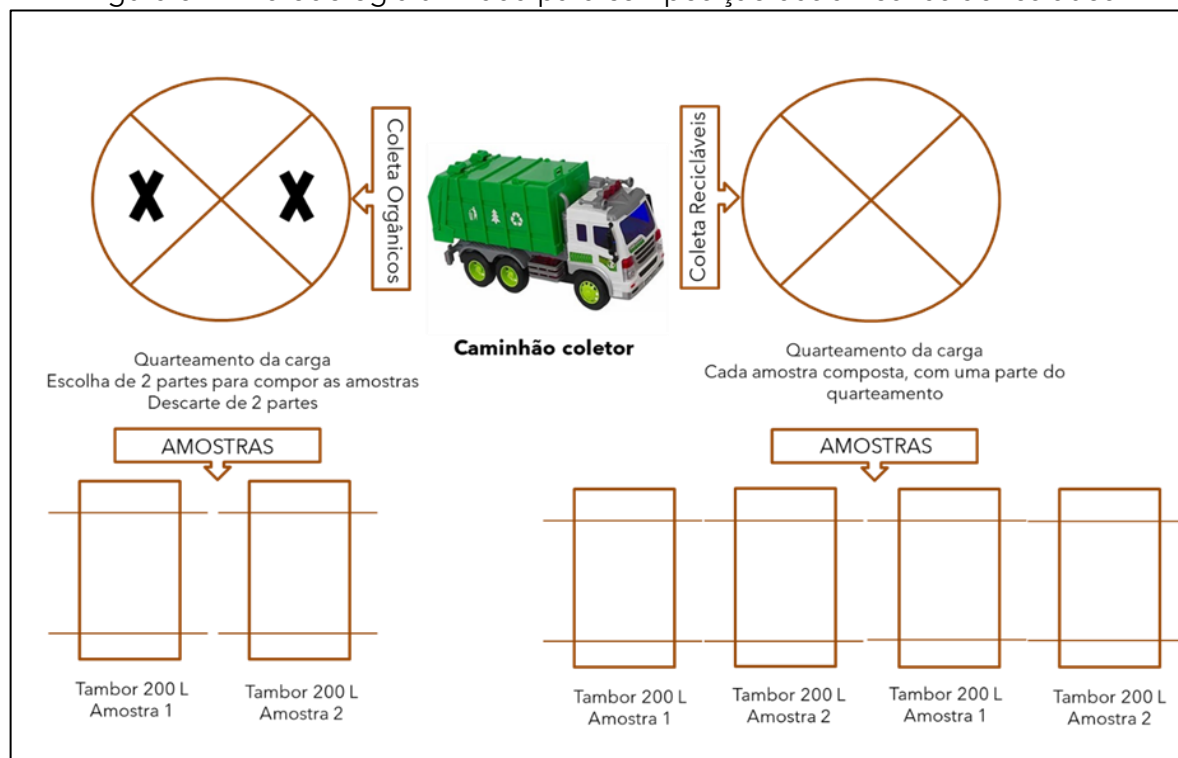
b) Composição das amostras:

A composição das amostras, seguiu o método proposto por Schneider (1994), que consistiu em:

- 4 sub-amostras de 200 L, totalizando 800 L para os resíduos da coleta seletiva da zona urbana e da zona rural;
- 2 sub-amostras de 200 L, totalizando 400 L para os resíduos da coleta de resíduos orgânicos da zona urbana e dos núcleos urbanos da zona rural.

A Figura 61 apresenta esquematicamente o método adotado para a composição das amostras.

Figura 61 – Metodologia utilizada para composição das amostras de resíduos



Fonte: Adaptado de Schneider (1994).

Após a composição das amostras, os resíduos foram segregados por tipologia de material, pesados em balança e agrupados, nos critérios de tratabilidade definidos por Schneider (1994), em:

- biodegradáveis/orgânicos:** materiais passíveis de serem reincorporados aos ciclos biogeoquímicos, por ação de organismos decompositores;
- recicláveis:** materiais passíveis de serem reincorporados aos ciclos produtivos industriais;
- descartáveis/rejeitos:** materiais para os quais ainda não existem processos que possibilitem o retorno de seus constituintes aos ciclos naturais ou artificiais em um curto espaço de tempo, ou que sua reciclagem não seja economicamente viável.

A categoria de descartáveis, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, é denominada de rejeitos e definida como os resíduos sólidos que, depois de esgotadas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra

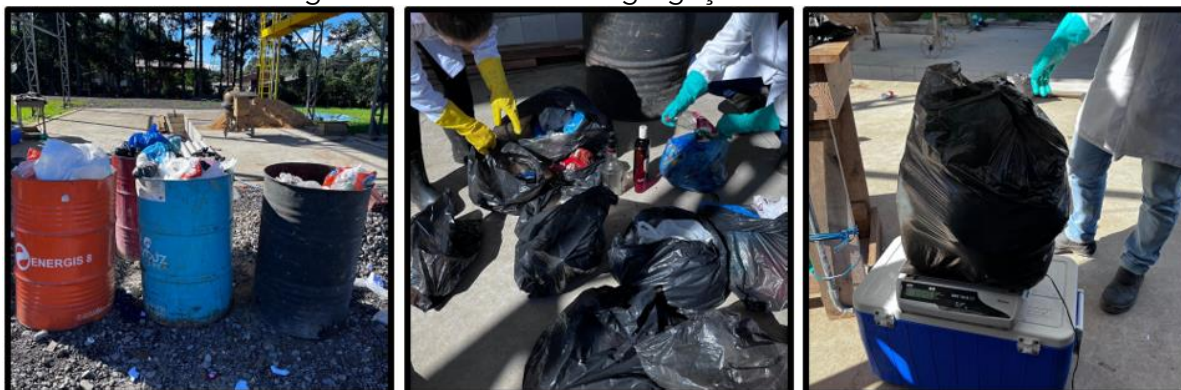
possibilidade, que não a disposição final ambientalmente adequada (art. 3o, inc. XV - BRASIL, 2010).

As principais categorias de resíduos recicláveis são:

- Embalagens metalizadas
- Plástico (PET, plástico duro (PEAD, PP), plástico filme e outros tipos de plástico)
- Metais
- Vidro
- Papel
- Papelão

Os registros fotográficos das caracterizações estão apresentados na Figura 62.

Figura 62 - Amostras e segregação dos materiais



Fonte: ISAM (2024).

c) Resultados obtidos:

A seguir, são apresentados os principais resultados referentes à caracterização física e composição gravimétrica dos RSD realizada no município de Farroupilha. Os resultados serão analisados em:

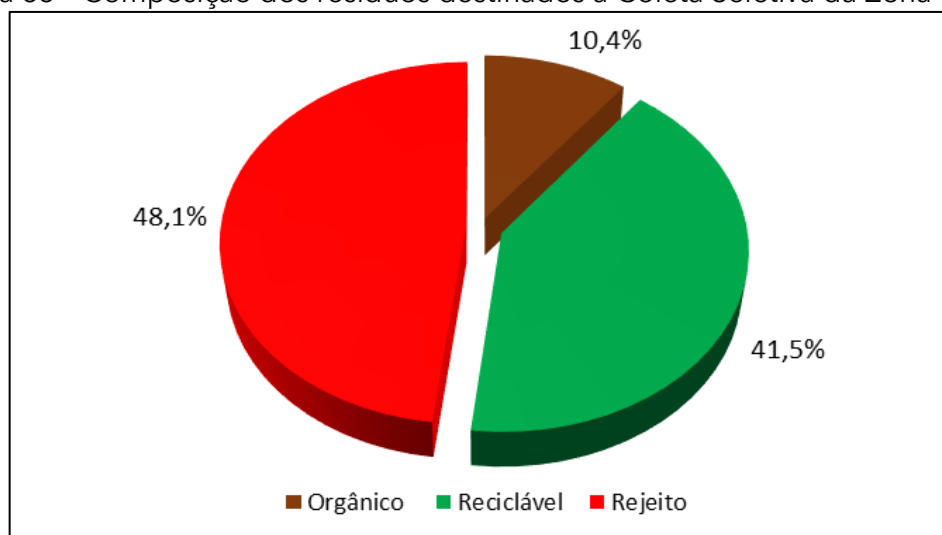
- I. Coleta Seletiva da Zona Urbana;
- II. Coleta Seletiva da Zona Rural;
- III. Coleta Seletiva Total (zona urbana e zona rural);
- IV. Coleta de Orgânicos na Zona Urbana;
- V. Coleta de Orgânicos dos Núcleos Urbanos da Zona Rural;
- VI. Coleta de Orgânicos Total (zona urbana e núcleos urbanos da zona rural);
- VII. Rejeitos da Central de Triagem;
- VIII. Síntese geral dos resultados.

Ao final também é avaliada a qualidade da segregação dos resíduos nas residências e as possíveis causas/efeitos.

I. Coleta Seletiva da Zona Urbana

Na Figura 63 são apresentadas as tipologias de resíduos conforme seu potencial de tratabilidade encaminhados para a de recicláveis da Zona Urbana.

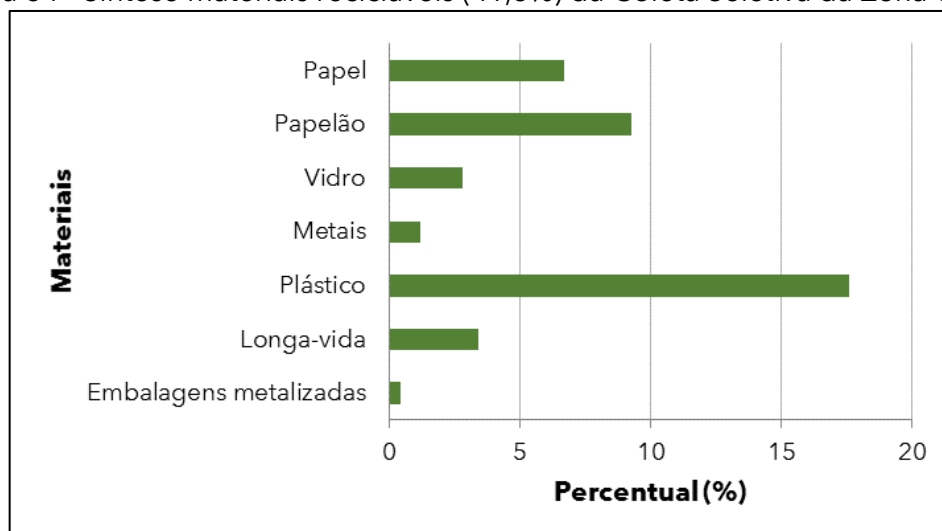
Figura 63 - Composição dos resíduos destinados à Coleta Seletiva da Zona Urbana



Fonte: ISAM (2024).

De acordo com a Figura 63, os rejeitos representam 48,1% da amostra, os resíduos recicláveis 41,5% e os resíduos orgânicos 10,4%. Dos materiais classificados como rejeitos, a maior parte refere-se a resíduos de sanitários, bem como panos e couro. A composição dos materiais recicláveis presentes na Coleta Seletiva da zona urbana é apresentada na Figura 64.

Figura 64 - Síntese materiais recicláveis (41,5%) da Coleta Seletiva da Zona Urbana



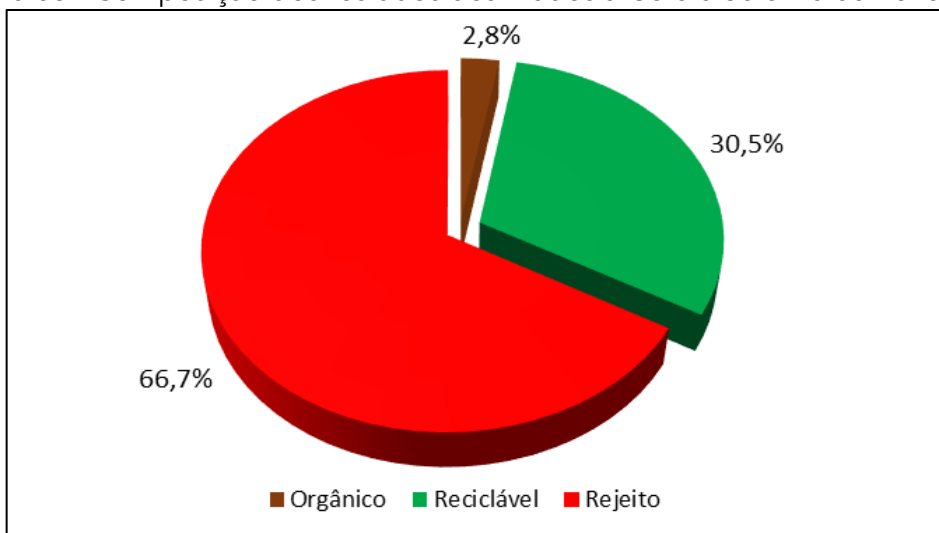
Fonte: ISAM (2024).

Dos 41,5% de materiais recicláveis que compõem a massa de resíduos, o percentual mais alto foi de plástico (17,62%), seguido do papelão (9,28%) e papel (6,28%). Dos plásticos, o PET apresentou percentual de 4,75%, o plástico duro - PEAD, PP e outros, apresentou o maior percentual de 6,34%, e o seguido pelo plástico filme utilizado para embalar produtos, resíduos e alimentos com a percentagem de 5,76%

II. Coleta Seletiva da Zona Rural

Em relação aos resíduos destinados à Coleta Seletiva da Zona Rural, as tipologias de resíduos conforme seu potencial de tratabilidade, estão apresentadas na Figura 65.

Figura 65 - Composição dos resíduos destinados à Coleta Seletiva da Zona Rural



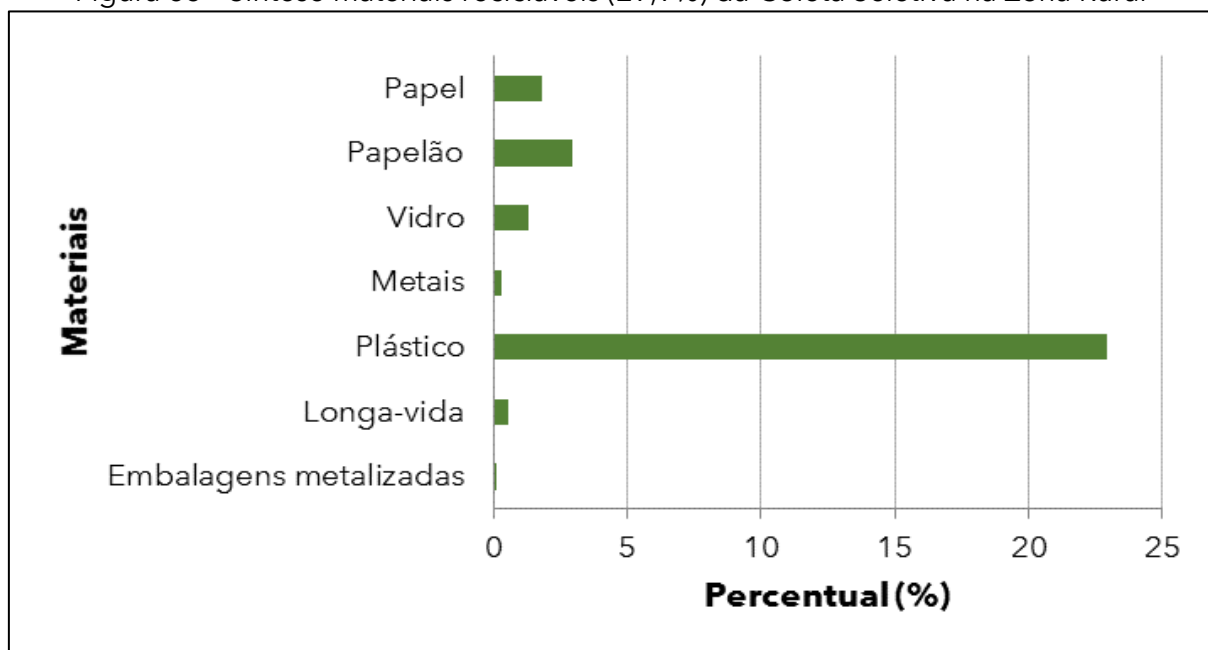
Fonte: ISAM (2024).

Dos resíduos destinados à Coleta Seletiva na Zona Rural, observa-se pela Figura 68, que 66,7% são rejeitos, 30,5% são resíduos recicláveis e 2,8% são orgânicos. A categoria com maior percentual foi a de rejeitos, que também foi composta em grande parte por resíduos sanitários. Os rejeitos são compostos de uma mistura de materiais de pequeno volume ou impregnados de matéria orgânica. A presença de matéria orgânica junto ao resíduo reciclável, acaba por

contaminar o mesmo, o que dificulta, e, em muitos casos impede a reciclagem desses materiais.

A composição dos materiais recicláveis presentes nas amostras da Coleta Seletiva na Zona Rural (29,9%) é apresentada na Figura 66.

Figura 66 – Síntese materiais recicláveis (29,9%) da Coleta Seletiva na Zona Rural



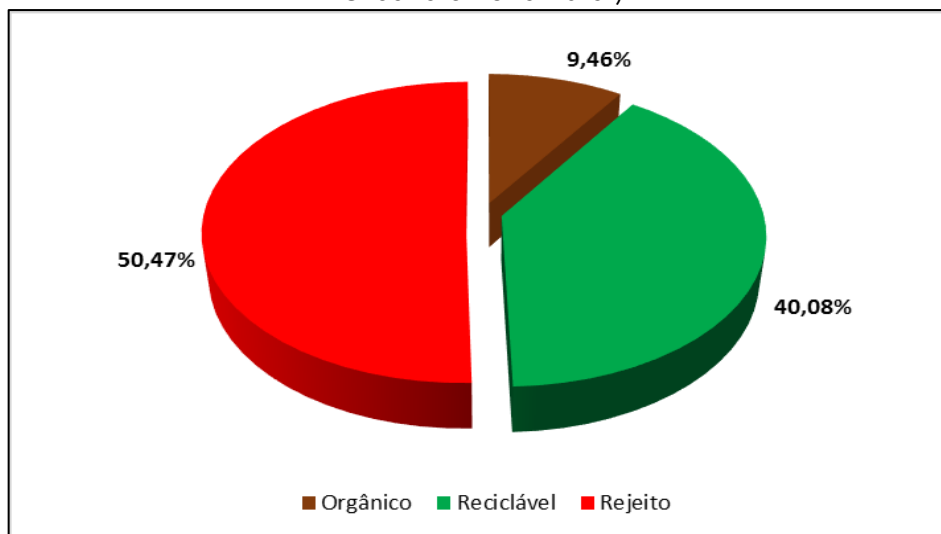
Fonte: ISAM (2024).

Dos 29,9% de materiais recicláveis, a maior porção é de plástico (23%), papelão (3%) e papel (1,82%). Dos tipos de plásticos segregados, o plástico filme apresentou o maior percentual com cerca de 11%, seguido pela categoria definida como outros tipos de plástico com 7%, e posteriormente pelo plástico duro – PEAD, PP e outros com 5%. Destaca-se que o PET apresentou o percentual de 0,40% da composição total da amostra.

III. Coleta Seletiva Total (Síntese da Zona Urbana e Zona Rural)

A síntese das tipologias de resíduos destinados à coleta seletiva do município, ponderando o tamanho das populações da Zona Urbana e Zona Rural, estão apresentados na Figura 67.

Figura 67 - Síntese da composição dos resíduos destinados à Coleta Seletiva (Zona Urbana e Zona Rural)



Fonte: ISAM (2024).

Os dados demonstrados pela Figura 67 mostram que da composição total dos resíduos destinados à Coleta Seletiva na cidade de Farroupilha, os rejeitos (descartáveis) totalizam 50,47%, os recicláveis 40,08% e os orgânicos 9,46%.

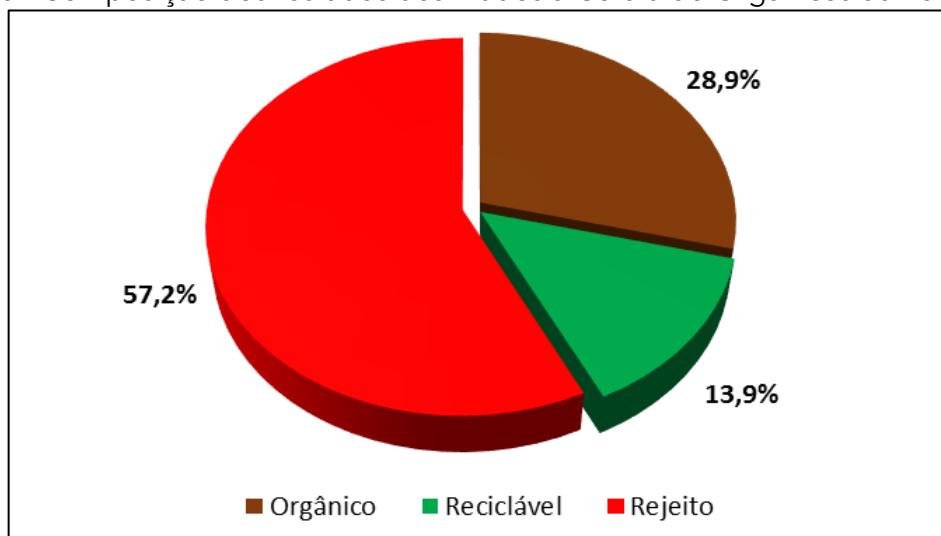
Com relação aos dados apresentados, pode-se destacar que o elevado percentual de rejeitos é devido à má segregação nas residências, resultando na presença de resíduos misturados com as outras categorias, o que acaba por contaminar os materiais recicláveis e impedir seu reaproveitamento.

Sendo assim, o percentual de materiais recicláveis que não está sendo destinado para a reciclagem resulta no desperdício de matéria-prima, redução de ganhos com a venda dos materiais pela central de triagem, aumento dos custos de destinação para o município, bem como com a redução da vida útil do aterro sanitário.

IV. Coleta de Resíduos Orgânicos da Zona Urbana

Em relação aos resíduos destinados à Coleta de Resíduos Orgânicos da Zona Urbana, as tipologias de resíduos conforme seu potencial de tratabilidade, estão apresentadas na Figura 68.

Figura 68 - Composição dos resíduos destinados à Coleta de Orgânicos da Zona Urbana

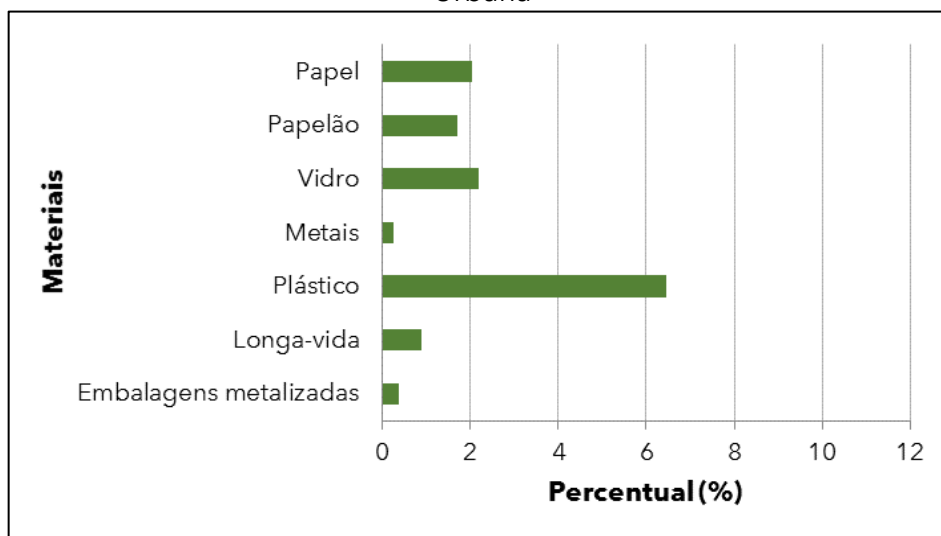


Fonte: ISAM (2024).

Dos resíduos amostrados da Coleta de Resíduos Orgânicos da Zona Urbana, observou-se que 57,2% são rejeitos, 28,9% são materiais orgânicos e 13,9% são materiais recicláveis. Na categoria dos rejeitos, a maior porção é de resíduos sanitários.

A composição dos materiais recicláveis (13,9% da massa de resíduos) presentes na Coleta de Resíduos Orgânicos na Zona Urbana é apresentada na Figura 69.

Figura 69 - Síntese materiais recicláveis (13,9%) da Coleta de Resíduos Orgânicos na Zona Urbana



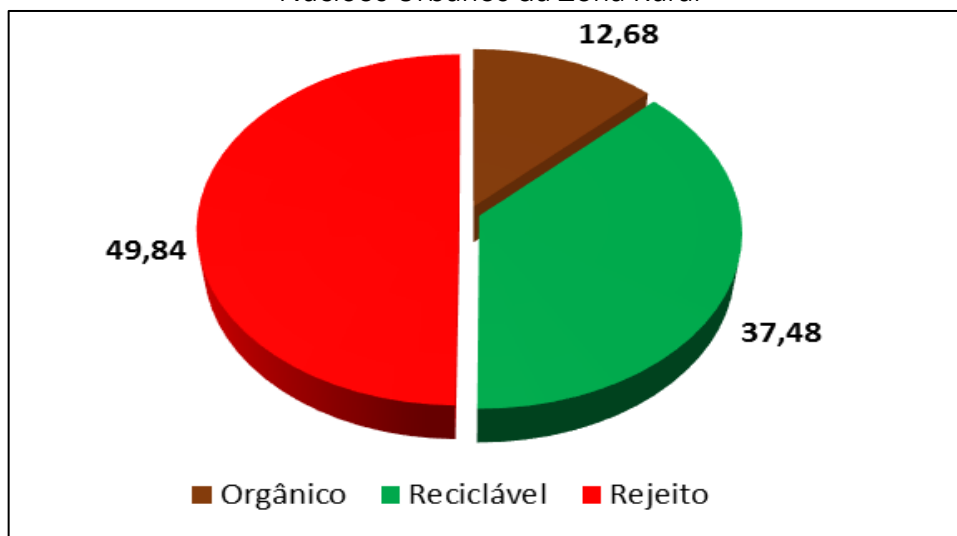
Fonte: ISAM (2024).

Destaca-se que a composição dos 13,9% de resíduos recicláveis é composta majoritariamente por plásticos (6,45%), vidro (2,17%) e papel (2,03%). Os plásticos são compostos principalmente por plástico filme (1,93%), utilizado na embalagem de alimentos e produtos, outros tipos de plástico (1,59%) e plástico duro - PEAD, PP e outros (1,48%).

V. Coleta de Resíduos Orgânicos dos Núcleos Urbanos da Zona Rural

Em relação aos resíduos destinados à Coleta de Resíduos Orgânicos dos Núcleos Urbanos da Zona Rural as tipologias de resíduos conforme seu potencial de tratabilidade, estão apresentadas na Figura 70.

Figura 70 - Composição dos resíduos destinados à Coleta de Resíduos Orgânicos dos Núcleos Urbanos da Zona Rural

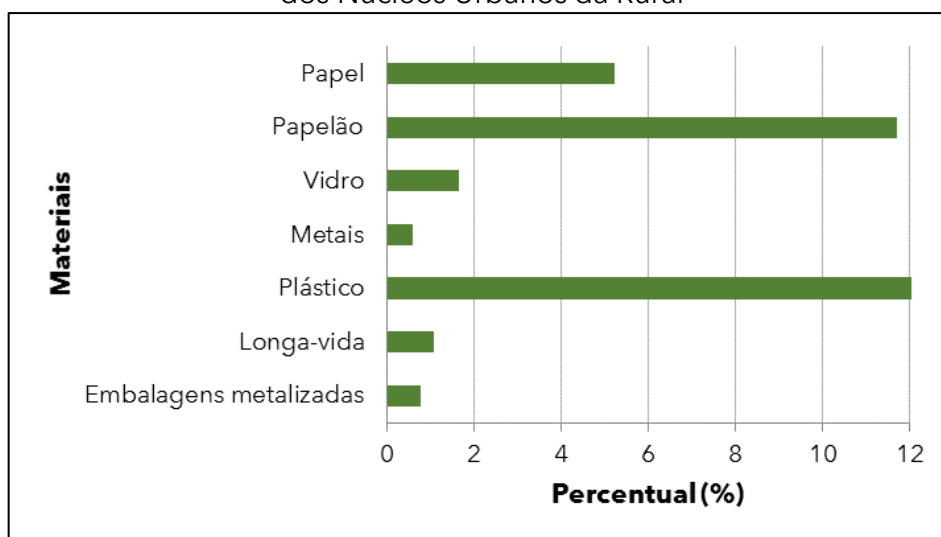


Fonte: ISAM (2024).

Dos resíduos amostrados da Coleta de Resíduos Orgânicos dos Núcleos Urbanos da Zona Rural, observou-se que 49,84% são rejeitos, 37,48% resíduos recicláveis e 12,68% de resíduos orgânicos.

A composição dos materiais recicláveis (37,8% da massa de resíduos) presentes na Coleta dos Resíduos Orgânicos dos Núcleos Urbanos na Zona Rural é apresentada na Figura 71.

Figura 71 – Síntese dos materiais recicláveis (37,48%) da Coleta de Resíduos Orgânicos dos Núcleos Urbanos da Rural



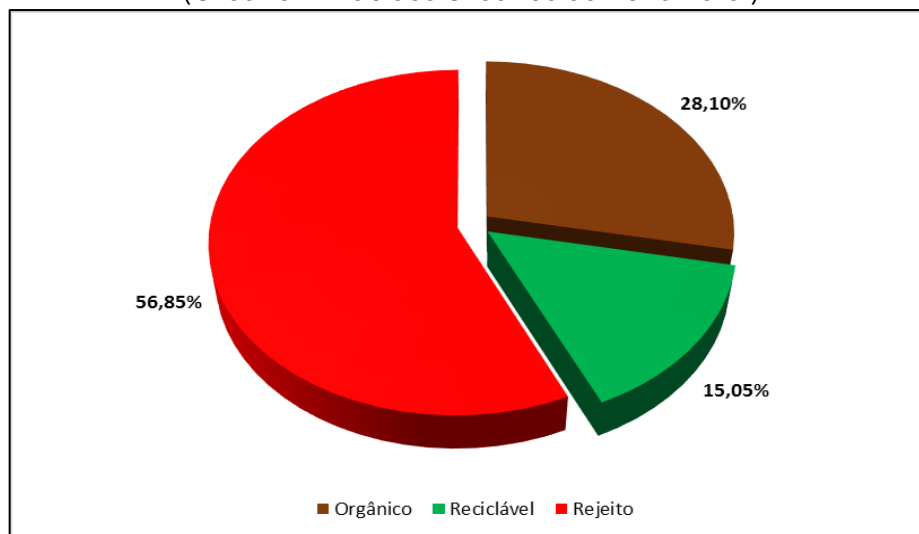
Fonte: ISAM (2024).

Destaca-se que a composição dos 37,48% de resíduos recicláveis é composta majoritariamente por plásticos (16,47%), papelão (11,7%) e papel (5,23%). A porção dos plásticos é composta por 6,87% de plástico filme, utilizado em embalagens plásticas, 4,54% de plástico duro (PEAD, PP e outros) e 2,58% de PET, além de 2,49% de outros tipos de plásticos.

VI. Coleta de Resíduos Orgânicos Total (Zona Urbana e Núcleos Urbanos da Zona Rural)

A síntese das tipologias de resíduos destinados à Coleta de Resíduos Orgânicos de Farroupilha, ponderando o tamanho das populações da área urbana e dos núcleos urbanos da zona rural, estão apresentados na Figura 72.

Figura 72 – Síntese da composição dos resíduos destinados à Coleta de Orgânicos (Urbano + Núcleos Urbanos da Zona Rural)



Fonte: ISAM (2024).

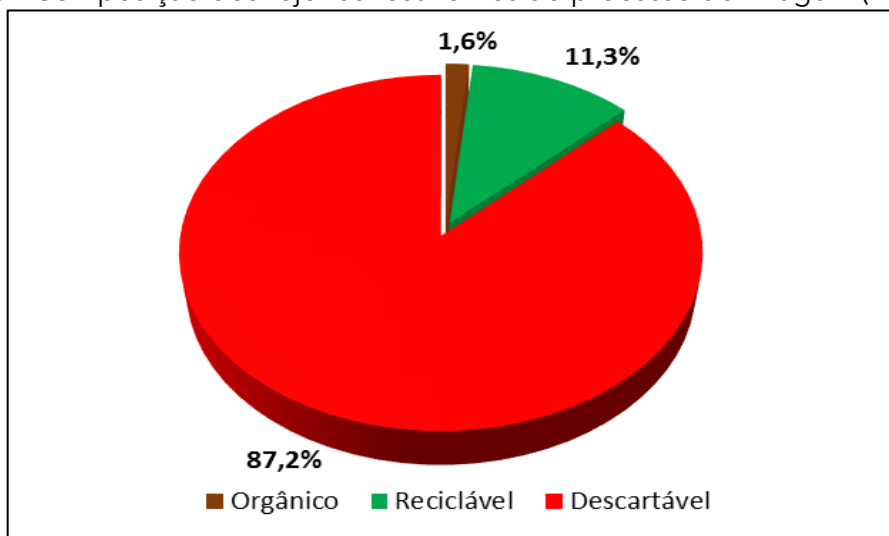
Os dados da Figura 72 mostram que na composição total dos resíduos destinados à Coleta de Resíduos Orgânicos em Farroupilha, os descartáveis (rejeitos) representam 55,85%, os orgânicos 28,10% e os recicláveis 15,05%.

Destaca-se que a parcela de resíduos recicláveis destinados juntamente com a coleta de orgânicos deveriam ter a destinação na coleta de seletivos para possibilitar seu reaproveitamento, caso contrário, acabam sendo dispostos em aterro sanitário.

VII. Rejeitos da Central de Triagem

As tipologias de resíduos identificadas conforme seu potencial de tratabilidade, estão apresentadas na Figura 73.

Figura 73 - Composição dos rejeitos resultantes do processo de Triagem (ACARESUL)



Fonte: ISAM (2024).

A Figura 76 demonstra que, da amostra dos rejeitos oriundos da segregação ocorrida na Central de Triagem, 87,2% são materiais descartáveis, 11,3% materiais recicláveis e 1,6% de materiais orgânicos. Os materiais descartáveis são compostos majoritariamente por rejeitos e resíduos mistos (materiais compostos por mais de um componente, como por exemplo sachês de alimentos ou embalagens de pasta de dente).

Destaca-se que o percentual de 11,3% de materiais recicláveis nos rejeitos da Central de Triagem é considerado baixa, o que indica a segregação e reciclagem correta destes materiais. Em contrapartida, se houvesse melhor segregação dos materiais nas residências, a quantidade de descartáveis/rejeitos, poderia ser menos significativa, visto que os resíduos não estariam contaminados/sujos.

VIII. Síntese geral dos resíduos destinados à Coleta de Seletiva e a Coleta de Resíduos Orgânicos

A Tabela 17 apresenta a síntese dos resultados da caracterização dos resíduos destinados às coletas públicas do município.

Tabela 17 – Síntese das categorias de materiais destinados a cada uma das coletas

Categoria	Coleta de Resíduos Orgânicos		Coleta Seletiva	
	Área Urbana (%)	Núcleos Urbanos Rurais (%)	Área Urbana (%)	Área Rural (%)
Orgânico	28,9	12,7	10,4	2,8
Reciclável	13,9	37,5	41,5	30,5
Descartável	57,2	49,8	48,1	66,7
Total	100	100	100	100

Fonte: ISAM (2024).

Os resultados gerais obtidos com a caracterização, indicam a necessidade de melhoria na segregação dos resíduos destinados para as coletas no município de Farroupilha. Ressalta-se na coleta de resíduos orgânicos a parcela significativa de materiais recicláveis presentes nas amostras, os quais poderiam estar sendo reaproveitados. No entanto, é ainda mais preocupante a coleta de resíduos seletivos, visto a parcela majoritária de resíduos descartáveis nas amostras, ou seja, materiais classificados como rejeito, estão misturados/contaminados com orgânicos e sanitários, impedindo sua reciclagem.

Desse modo, os altos índices de resíduos encaminhados indevidamente às coletas indicam baixa qualidade de segregação e a necessidade de campanhas de orientação para a população de forma periódica e contínua. Manter programas de educação ambiental permanente no tema de resíduos sólidos contribuirá para a redução dos materiais encaminhados ao aterro sanitário, aumentando sua vida útil; proporcionará melhor triagem pela ACARESUL, conseguindo ampliar o percentual de resíduos reaproveitados, aumentando a renda dos cooperados e melhorando as condições de trabalho; e, melhoria da qualidade ambiental da cidade.

4.1.3 Diagnóstico dos resíduos de Limpeza Pública Urbana (LPU)

Conforme a Lei Federal nº 14.026/2020, os RLPU são resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana como aqueles dos serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos; abrigos e sanitários públicos; raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos.

De acordo com a Diretriz Técnica (DIT) da FEPAM N° 06/2021, para as atividades de triagem e transbordo de resíduos sólidos urbanos, os resíduos de varrição de passeio público, vias e calçadas deverão ser destinados à aterro sanitário licenciado, enquanto os resíduos de varrição de praças e parques poderão ser dispostos em áreas de depósitos de poda ou compostados, desde que não estejam misturados com outras tipologias de resíduos.

4.1.3.1 Resíduos de poda

A ECOFAR realiza as podas mediante solicitações dos munícipes e orientação da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente. Ainda, a ECOFAR conta com roteiro para o recolhimento dos resíduos de poda depositados nas vias públicas dos bairros da zona urbana do município quando são de pequena geração (até 1 m³ por domicílio). Acima deste volume, o gerador deverá contratar e arcar com os custos da destinação (Farroupilha, 2024).

Os resíduos são encaminhados pela ECOFAR ao horto municipal, localizado na Rua Bernardo Sipp, bairro Nova Vicenza. Contudo, o local não possui Licença de Operação para esta atividade. No local, os resíduos de poda são triturados e depositados na área, diretamente no solo, para sua decomposição natural. A Prefeitura também deixa os resíduos triturados à disposição para uso da população gratuitamente, para serem reaproveitados como adubo, conforme Figura 74.

Figura 74 - Local de armazenamento de resíduos de poda área do horto municipal



Fonte: Farroupilha (2024).

O transporte dos resíduos é feito por caminhão-caçamba de 10m³ com o apoio da equipe de recolhimento. O controle das cargas coletadas é realizado através de pesagem na balança da ECOFAR. A Tabela 18 apresenta as quantidades de resíduos de podas geradas entre 2020 e 2023, que totalizam em média 140 toneladas por ano.

Tabela 18 - Quantidades de resíduos de podas geradas no município de Farroupilha entre os anos de 2020 e 2023

Ano	2020	2021	2022	2023
Quantidade (t)	109,88	178,6	152,49	118,43

Fonte: ISAM (2024), adaptado de Farroupilha (2024).

Quando não é possível utilizar o triturador, os resíduos de poda são armazenados em uma área localizada dentro do espaço do aterro sanitário até que possam ser processados (Figura 75).

Figura 75 - Área de armazenamento de resíduos de poda dentro do espaço do aterro sanitário



Fonte: ISAM (2024).

4.1.3.2 Resíduos de limpeza pública

Os serviços de limpeza pública são de responsabilidade da ECOFAR, que realiza serviços de varrição em praças, largos, vias e logradouros, além de capina e roçada em praças, parques, largos e escadarias do município. Esses resíduos são compostos por folha e outros resíduos diversos. Por conta dessa mistura de materiais, eles são encaminhados para o aterro sanitário do município.

Estima-se que a varrição completa da cidade seja realizada trimestralmente, com uma distância varrida de 17 km/dia (Farroupilha, 2022). Os resíduos da varrição são recolhidos com pá de concha, depositados em sacos plásticos com capacidade para 100 (cem) litros, transportados manualmente em carrinhos de varrição de polietileno de alta densidade (lutocars), sendo dispostos junto às lixeiras públicas para posterior recolhimento pelo caminhão de limpeza urbana (Farroupilha, 2022).

Com o objetivo de realizar as capinas com uma periodicidade mais curta, e reduzir a velocidade de crescimento da vegetação, o município adquiriu um equipamento que realiza a capina elétrica.

Na Tabela 19 estão apresentadas as pesagens dos resíduos de varrição que foram para o aterro nos últimos 5 anos, sendo coletadas em média 500

toneladas/ano em anos regulares, diferentemente do ocorreu em 2020 e 2021, onde observou-se variações significativas, que podem estar relacionadas ao período da pandemia de Covid-19.

Tabela 19 - Quantidades de resíduos de varrição gerados no município de Farroupilha entre os anos de 2019 e 2023

Ano	2019	2020	2021	2022	2023
Quantidade (t)	648,34	1.710,88	237,94	501,4	413,32

Fonte: ISAM (2024), adaptado de Farroupilha (2024).

4.1.4 Diagnóstico dos resíduos da Administração Pública

Os resíduos da administração pública são gerados nas atividades ligadas aos órgãos públicos e incluem resíduos de escritório (papéis e plásticos), resíduos de banheiro e alguns orgânicos.

Para esses resíduos não foi possível quantificar a geração, visto que são coletados, transportados e destinados juntamente com os demais resíduos de responsabilidade pública. Portanto, já são contabilizados com os demais RSD.

4.1.5 Diagnóstico dos resíduos volumosos

São resíduos constituídos por peças de grandes dimensões, como móveis, sofás, entre outros. A Secretaria Municipal de Habitação e Assistência Social disponibiliza um serviço de recolhimento de móveis e eletrodomésticos em bom estado, para serem encaminhados à doação, mediante solicitação.

Para os resíduos volumosos inservíveis, são instalados pontos de coleta durante 2 a 4 dias, com um cronograma definido para que os bairros sejam atendidos periodicamente, cerca 9 vezes ao ano. Além desse roteiro programado, também é realizada uma coleta emergencial semanalmente no centro de Farroupilha, nas sextas-feiras.

A Tabela 20 apresenta o cronograma de coletas destes materiais para o ano de 2024.

Tabela 20 – Cronograma de coletas de resíduos volumosos para o ano de 2024

Setor	Localidade	Dias com coleta programada:
1	Centro, Vicentina, São Luiz, São Francisco e São José	22/01 a 25/01, 04/03 a 07/03, 15/04 a 18/04, 27/05 a 31/05, 08/07 a 11/07, 19/08 a 22/08, 30/09 a 03/10, 11/11 a 14/11, 23/12 a 26/12
2	Belvedere, Bela Vista, Cinquentenário e Nova Vicenza	29/01 a 01/02, 11/03 a 14/03, 22/04 a 25/04, 03/06 a 06/06, 15/07 a 18/07, 26/08 a 29/08, 07/10 a 10/10, 18/11 a 21/11, 30/12 a 02/01/25
3	São Roque, Cruzeiro, Santa Catarina, Medianeira, Centenário e Ipanema	05/02 a 08/02, 18/03 a 21/03, 29/04 a 02/05, 10/06 a 13/06, 22/07 a 25/07, 02/09 a 05/09, 14/10 a 17/10, 25/11 a 28/11, 06/01 a 09/01/25
4	Imigrante, Primeiro de Maio, Monte Verde e Santo Antônio	12/02 a 15/02, 25/03 a 28/03, 06/05 a 09/05, 17/06 a 20/06, 29/07 a 01/08, 09/09 a 12/09, 21/10 a 24/10, 02/12 a 05/12, 13/01 a 16/01/25
5	Monte Pasqual, Alvorada, Industrial, América	19/02 a 22/02, 01/04 a 04/04, 13/05 a 16/05, 24/06 a 27/06, 05/08 a 08/08, 16/09 a 19/09, 28/10 a 31/10, 09/12 a 12/12, 20/01 a 23/01/25
6	Volta Grande, Pio X, Bairro do Parque e Planalto	26/02 a 29/02, 08/04 a 11/04, 20/05 a 23/05, 01/07 a 04/07, 12/08 a 15/08, 23/09 a 26/09, 04/11 a 07/11, 16/12 a 19/12, 27/01 a 30/01/25

Fonte: ISAM (2024), adaptado de Farroupilha (2024).

Os resíduos volumosos são coletados e transportados pela ECOFAR, que terceiriza a triagem e destinação final para empresa Ecomondo Central de Resíduos, que possui a Licença de Operação Municipal (nº 091/2021) em fase de renovação para as atividades de “Estação de transbordo, com ou sem central de triagem de RSCC (CODRAM 3544,22)” e “Triagem e armazenamento de resíduos sólidos industrial Classe II A (CODRAM 3121,20)”. Contudo, ressalta-se que a Prefeitura Municipal possui contrato direto com a ECOFAR para os serviços de coleta e transporte de resíduos provenientes da construção civil das classes A, B e C, e podas onde se considera um máximo de 1 m³ por domicílio, não tratando diretamente dos resíduos volumosos.

A Ecomondo fica localizada na Avenida dos Imigrantes em Farroupilha/RS (Coordenadas: latitude 29°15'28.09"S; longitude 51°21'2.51"O), conforme Figura 76.

Figura 76 – Dependências da empresa Ecomondo Central de Resíduos



Fonte: Google Earth (2024).

Na Tabela 21 estão apresentadas as quantidades de resíduos volumosos (em toneladas) coletadas entre 2019 e 2023.

Tabela 21 – Quantidades de resíduos de volumosos recolhidos no município de Farroupilha entre os anos de 2019 e 2023

Ano	2019	2020	2021	2022	2023
Quantidade (t)	5.104,73	7.542,28	7.723,43	7.585,81	8.572,64

Fonte: ISAM (2024), adaptado de Farroupilha (2024).

4.1.6 Diagnóstico dos resíduos de serviços de saneamento básico

Os resíduos de serviços de saneamento básico, são aqueles gerados em estações de tratamento de água e esgoto (ETA/ETE), em limpeza de fossas e na manutenção dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais.

O município de Farroupilha possui duas Estações de Tratamento de Água (ETA I e II) de responsabilidade da CORSAN, localizadas nos bairros Pio X e Nova Sardenha. As duas estações de tratamento geram como resíduos, os lodos dos floculadores, decantadores e filtros (CORSAN, 2022). A Tabela 22 apresenta as gerações e as destinações dos resíduos.

Tabela 22 – Gerenciamento dos resíduos lodo da CORSAN

Resíduo	Classe	Local de geração	Periodicidade de saída	Quantidade	Destino final
Lodo	II A	Filtros	Diária	198 m³ ETA I 295 m³ ETA II	Corpo Receptor
		Floculadores/ Decantadores	Semanal	230 m³ ETA I	Corpo Receptor
		Lagoas de sedimentação	Semestral	200 m³ ETA II	Aterro Sanitário

Fonte: CORSAN (2022).

Conforme a responsável técnico pela elaboração do plano de gerenciamento de resíduos da CORSAN em Farroupilha, a empresa possui TAC junto à FEPAM para que progressivamente os resíduos deixem de ser lançados em corpos d'água, porém, não foi apresentado o plano de ação.

Os resíduos das Lagoas de Sedimentação são transportados e destinados pela empresa Multti Serviços Tecnologia Ambiental Ltda, com Licença de Operação de nº 3158/2020, no município de Nova Santa Rita. Os resíduos recicláveis (sacarias) são destinados pela empresa Alexandre da Cunha Guarise, com licença de operação nº 018044/2019, prorrogada pela declaração nº90/2019, no município de Porto Alegre (CORSAN, 2022).

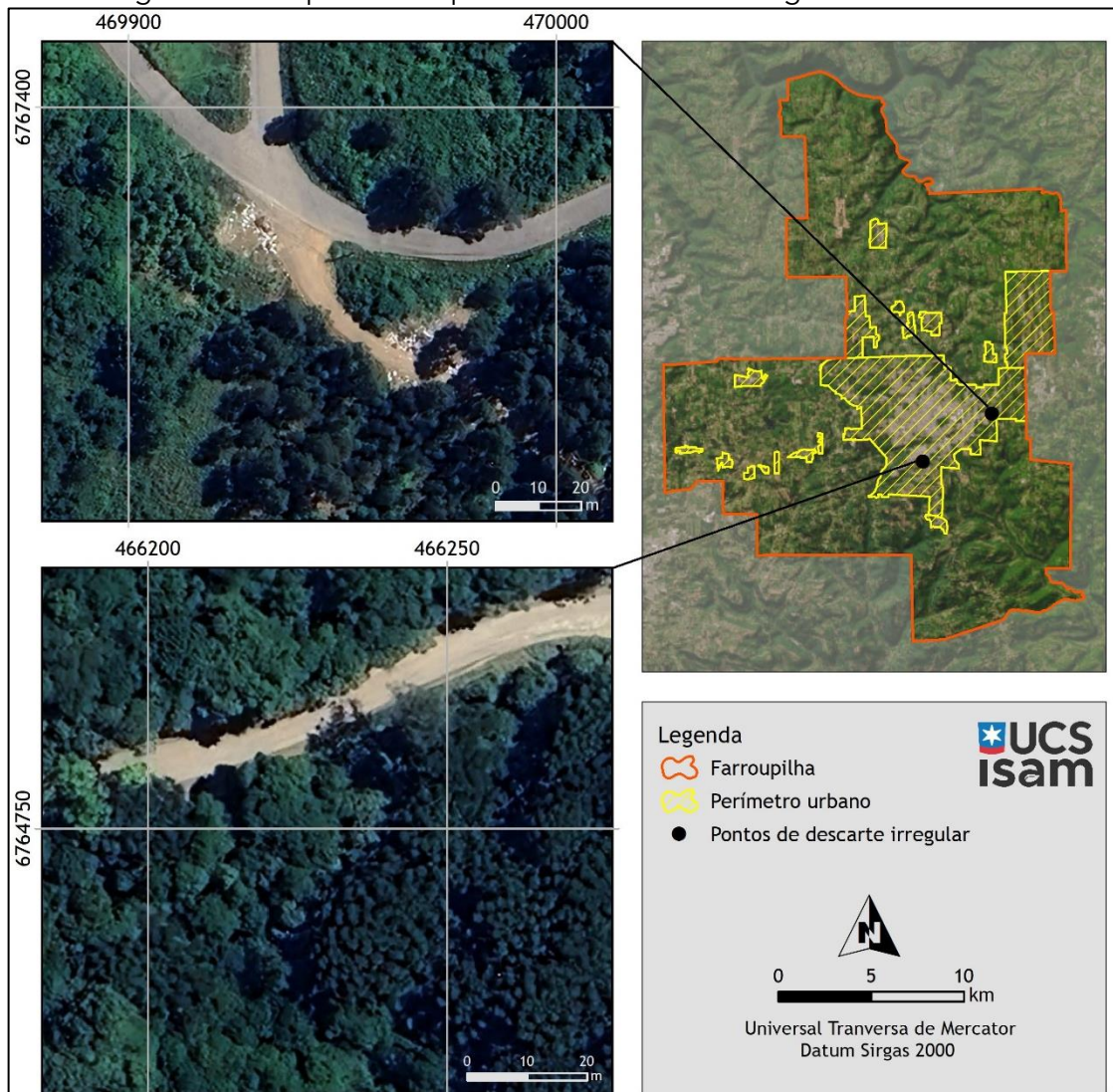
A ETE da CORSAN ainda não está em funcionamento, portanto, não há geração de resíduos de saneamento até o momento.

Os munícipes possuem em suas casas fossa, filtro e sumidouro, fazendo a limpeza apenas quando há entupimento. Não há regulamentação para a limpeza das fossas residenciais, sendo assim, não há informações sobre geração e destinação do lodo gerado nas fossas residenciais.

4.1.7 Diagnóstico dos resíduos dispostos a céu aberto/áreas órfãs

Conforme informações repassadas pela Secretaria Urbanismo e Meio Ambiente (2024), ocorre a disposição de resíduos a céu aberto em dois principais pontos do município: na saída do antigo desvio do pedágio, localizada próximo ao bairro Monte Pasqual; e, na rua Lucindo Lodi, localizada entre os bairros Monte Verde e 1º de Maio, conforme Figura 77.

Figura 77 – Mapa com os pontos com descarte irregular de resíduos



Fonte: Elaborado pelo ISAM (2024) com base em informações repassadas pela Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente (2024).

O descarte geralmente é de resíduos volumosos nessas áreas, sendo necessário realizar as limpezas de forma periódica, além de buscar resoluções para encerrar o uso destes locais para estes fins, conforme Figura 78.

Figura 78 - Descarte irregular de resíduos no antigo desvio do pedágio, próximo ao bairro Monte Pasqual no ano de 2024



Fonte: Prefeitura de Farroupilha (2024).

Contudo, como esses resíduos são recolhidos juntamente com as demais coletas (pública e de volumosos), não há informações específicas das quantidades geradas. No entanto, são contabilizados com os demais RSU.

4.1.8 Diagnóstico dos resíduos especiais

Em relação aos resíduos especiais, em todo primeiro sábado do mês ocorre uma campanha de recolhimento de resíduos diversos, como caixas cartonadas, vidro, alumínio, óleo de cozinha usado e blísteres de medicamentos vazios, bem como tampinhas e esponjas usadas (Figura 79). Os munícipes são orientados a encaminhar/levar esses resíduos até a prefeitura ou no Ponto de Entrega Voluntário (PEV) definido e na data programada.

Figura 79 - Folder da campanha de recolhimento de resíduos diversos em Farroupilha no ano de 2024



Fonte: Farroupilha (2024).

Os resíduos de vidro, alumínio e óleo de cozinha são enviados à cooperativa ACARESUL, as caixas cartonadas são enviadas à um grupo escoteiro que realiza um projeto social de utilização do material para isolamento térmico residencial, já blisters de medicamentos vazios, tampinhas e esponjas usadas são enviados a AFAPAN (Associação Farroupilhense de Proteção ao Ambiente Natural) (Farroupilha, 2024). Cada entidade é responsável pela destinação correta dos materiais.

Dos resíduos especiais coletados, foram obtidas apenas as pesagens de vidro coletado nas campanhas de 2021 a 2023, conforme apresenta a Tabela 23.

Tabela 23 - Quantidades de resíduos de vidro coletadas nas campanhas de 2021 a 2023

COLETA DE VIDRO		
2021	2022	2023
37.200 kg	83.880 kg	84.600 kg

Fonte: ISAM (2024), adaptado de Farroupilha (2024).

4.1.9 Diagnóstico dos resíduos de eventos

Este item refere-se aos resíduos especiais e aos resíduos eventuais gerados em eventos que ocorrem em espaços públicos e que resultam na produção de grandes volumes. Em Farroupilha ocorrem dois eventos que se destacam: FenaKiwi e a Romaria de N. S. do Caravaggio.

O maior evento realizado no município é a Feira Nacional do Kiwi e a Feira da Indústria de Farroupilha (Figura 80) (Fenakiwi). A programação cultural inclui exposições, premiações e atividades multiculturais. A feira acontece bianualmente aos finais de semana durante o mês de julho (Fenakiwi, 2024).

Figura 80 - Fenakiwi



Fonte: Farroupilha (2024).

A Romaria de Nossa Senhora de Caravaggio ocorre anualmente e é organizada pelo Santuário de Caravaggio (Figura 81). O evento reúne cerca de 40 mil devotos da santa religiosa.

Figura 81 – Romaria à Nossa Senhora de Caravaggio



Fonte: Neimar De Cesero / Agência RBS (2024).

Os eventos realizados pelo município de Farroupilha contam com o apoio da ECOFAR para o gerenciamento dos resíduos, a qual disponibiliza contêineres, limpeza e recolhimento dos resíduos. O destino é o mesmo dado para os resíduos residenciais, portanto as quantidades geradas são somadas junto aos RSD. A gestão e o pagamento dos serviços são efetuados pela Secretaria de Turismo.

Em eventos particulares, a empresa promotora é responsável pelo acondicionamento e destinação dos resíduos. No entanto, não há regulamentação documentada que especifique as responsabilidades e as determinações para essa gestão.

4.1.10 Diagnóstico dos Resíduos de Serviços de Saúde

Conforme a Resolução CONAMA nº 358/2005, os geradores de Resíduos de Serviços de Saúde - RSS são definidos como todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores,

distribuidores produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro, unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, dentre outros similares.

A caracterização e classificação de resíduos baseia-se na norma técnica ABNT NBR 10.004/2004 (ABNT, 2004a), quanto à nomenclatura e os grupos faz-se uso dos padronizados pela Resolução CONAMA Nº 358/2005 (CONAMA, 2005) e pela Resolução da Diretoria Colegiada - ANVISA Nº 222/2018 (ANVISA, 2018), conforme apresenta o Quadro 6.

Quadro 6 - Classificação de RSS

GRUPO	CLASSIFICAÇÃO
A	Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção.
	A1 - Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética. - Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido. - Bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta. - Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.
	A2 - Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anatomopatológico ou confirmação diagnóstica.
	A3 - Peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares.
	A4 - Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados. - Filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre outros similares. - Sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons. - Resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo. - Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre. - Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica. - Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações.

	- Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.
A5	- Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes e demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons.
B	Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. - Produtos hormonais e produtos antimicrobianos; citostáticos; antineoplásicos; imunossuppressores; digitálicos; imunomoduladores; antirretrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos ou apreendidos e os resíduos e insumos farmacêuticos dos Medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações. - Resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes. - Efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores). - Efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas - Demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).
C	Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. - Enquadram-se neste grupo os rejeitos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a resolução CNEN-6.05.
D	Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. - papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, resto alimentar de paciente, material utilizado em antisepsia e hemostasia de venóclises, equipo de soro e outros similares não classificados como A1; - sobras de alimentos e do preparo de alimentos; - resto alimentar de refeitório; - resíduos provenientes das áreas administrativas; - resíduos de varrição, flores, podas e jardins - resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde
E	Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: Lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Fonte: Resolução RDC ANVISA nº 222 (2018); Resolução CONAMA nº 358 (2005).

O adequado gerenciamento dos RSS é de responsabilidade dos geradores, cabendo aos órgãos públicos, dentro de suas competências, a gestão, regulamentação e fiscalização. A infraestrutura de rede de serviços de saúde do município de Farroupilha é gerenciada pela Associação Farroupilhense Pró-Saúde, sediada na Rua Thomas Edison, nº 505, localizada no centro da cidade. A gestão é realizada conforme o contrato de gestão nº 207/2017 (Farroupilha, 2017).

O sistema público de atendimento à saúde do município possui 09 unidades de saúde de estratégia da família e 04 unidades de saúde básica, 07 unidades especializadas, 01 pronto atendimento, 01 setor de ambulâncias e 01 farmácia, contando com 276 funcionários (PRÓ SAÚDE, 2024). Nestas unidades são gerados resíduos de serviço de saúde dos grupos A, B e D.

De acordo com informações fornecidas pela Pró Saúde (2024), os resíduos recicláveis e orgânicos (não perigosos) são encaminhados à coleta pública. Já os resíduos perfurocortantes e com risco biológico são coletados pela empresa Seresa Serviços de Saúde Ltda., localizada no município de Caxias do Sul/RS, que possui as seguintes licenças: Licença Única emitida pela FEPAM nº 02278/2023 para o transporte rodoviário de produtos e/ou resíduos perigosos em quantidade acima dos limites de isenção estabelecidos pela ANTT, e Licença de Operação de nº 01687/2020 para a atividade de entreposto de resíduos sólidos de serviços de saúde. O destino final desses resíduos é a empresa Aborgama do Brasil Ltda., localizada no município de Triunfo/RS, licenciada pela FEPAM para a atividade de aterro com tratamento de resíduos sólidos de serviços da saúde, sob a licença de Operação nº 00967/2024, válida até 2029. O tratamento dos resíduos enviados ao empreendimento é realizado com a tecnologia de autoclavagem e posteriormente estes são enviados ao aterro próprio da Aborgama (PRÓ SAÚDE, 2024).

Os resíduos químicos e medicamentos vencidos ou fora das condições de uso são coletados pela empresa SOMAR - Coleta e Transporte de Resíduos Perigosos Ltda., que possui a Licença de Operação emitida pela FEPAM nº 01200/2023 para a atividade de transporte rodoviário de produtos e/ou resíduos perigosos, com vencimento em 30 de maio de 2028. Esses resíduos são encaminhados para a empresa Pró-Ambiente Indústria e Comércio de Produtos Químicos e Resíduos Industriais Ltda., que possui a Licença de Operação nº 00423/2021 para a atividade de central de recebimento e destinação de resíduos sólidos industriais Classe I, com vencimento em fevereiro de 2026, a qual localiza-se no município de Gravataí/RS (Pró Saúde, 2024).

A maior parte dos resíduos é composta por drenos, sondas, restos de curativos e equipo de soro, em quantidades demonstradas na Tabela 24.

Tabela 24 - Quantidade média de resíduos de serviços de saúde gerados em litros

Unidade	Quantidade Recipiente	Frequência de Coleta	Volume Semanal (L)	Volume Mensal (L)
ESF São José	50	Semanal	50	200
ESF Cruzeiro	50	Semanal	50	200
ESF 1º de Maio I e II	200	Semanal	200	800
ESF Medianeira	50	Semanal	50	200
ESF Monte Pasqual	100	Semanal	100	400
UBS Central	100	Semanal	100	400
ESF Cinquentenário	50	Semanal	50	200
ESF Belvedere	100	Semanal	100	400
UBS Burati	50	Semanal	50	200
UBS Esperança	50	Semanal	50	200
UBS América / ESF Industrial	100	Semanal	100	400
CES / SAE	100	Semanal	100	400
Fisioterapia		Semanal		0
Caisme		Semanal		0
EMAD		Semanal	0	0
CAPS ad	50	Semanal	50	200
CAPS I	50	Semanal	50	200
SRT 1 e 2		Semanal		0
PA 12 horas	600	Semanal	60	240
Total	1700		1160	4.640

Fonte: Adaptado de Pró Saúde (2024).

Os custos de recolhimento, transporte e destinação final dos resíduos descritos, a partir do ano de 2019, estão apresentados na Tabela 25.

Tabela 25 - Custos de coleta, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde de responsabilidade pública de Farroupilha

Ano	Valor
2019	R\$ 23.185,04
2020	R\$ 47.606,77
2021	R\$ 72.560,92
2022	R\$ 54.124,36
2023	R\$ 46.718,37
2024 (até o mês de agosto)	R\$ 30.928,82

Fonte: Adaptado de Pró Saúde (2024).

4.2 DESCRIÇÃO DO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE RESPONSABILIDADE DAS FONTES GERADORAS

Neste item, serão apresentados e caracterizados os resíduos produzidos no município que são de responsabilidade das fontes geradoras. Serão apresentadas também, algumas informações referentes a sua gestão.

4.2.1 Resíduos do serviço de transporte (RST)

Os resíduos de serviços de transportes são definidos de acordo com a Lei nº 12.305/2010, como sendo aqueles originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira. Conforme a referida lei, cabe ao gerador a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos e os responsáveis por esses terminais (rodoviários/ferroviários) estão sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Figura 82).

O município de Farroupilha possui uma estação rodoviária, na qual são realizados os transportes intermunicipais e interestaduais. A administração da estação é realizada por empresa privada, bem como o gerenciamento dos resíduos sólidos no local.

Figura 82 - Terminal Rodoviário de Farroupilha



Fonte: Rodoviária de Farroupilha (2014).

Os resíduos sólidos gerados no terminal rodoviário são encaminhados à coleta pública sem custo e contabilizados juntamente com os demais RSU.

Farroupilha possui transporte escolar, transporte de passageiros (táxi e aplicativos), transporte coletivo urbano, transporte intermunicipal e interestadual. O município destaca que o Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem (DAER), responsável pelo transporte intermunicipal, não fornece informações sobre o gerenciamento de resíduos gerados pelos serviços. Os demais resíduos gerados nos serviços de transporte são incorporados à coleta urbana de resíduos.

4.2.2 Resíduos da construção civil e demolições (RCC/RCD)

Os resíduos de construção civil são classificados segundo sua geração, podendo ser de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis, de acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

O Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PMGRCC) está contemplado como **Apêndice A** deste PMGIRS.

4.2.3 Resíduos dos serviços de saúde (RSS)

Conforme apresentado anteriormente, a caracterização e classificação de resíduos baseia-se na norma técnica ABNT NBR 10.004/2004 (ABNT, 2004a), e quanto à nomenclatura e os grupos faz-se uso dos padronizados pela Resolução CONAMA N° 358/2005 (CONAMA, 2005) e pela Resolução da Diretoria Colegiada - ANVISA N° 222/2018 (ANVISA, 2018).

A responsabilidade direta pelos RSS, seja dos estabelecimentos de serviços de saúde, por serem os geradores, mas pelo princípio da responsabilidade compartilhada, ela se estende a outros atores: ao poder público e às empresas de coleta, tratamento e disposição final (Brasil, 2005).

4.2.3.1 Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS visa atender as exigências legais dispostas na Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como consta no Regulamento Técnico da RDC nº 222/2018 da ANVISA, na Resolução CONAMA nº 358/2005 e na Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei Estadual nº 14.528 de 16 de abril de 2014).

Este documento integrante do processo de licenciamento sanitário e ambiental, descreve as ações a serem tomadas em relação ao manejo dos resíduos sólidos oriundos das atividades desenvolvidas pelos geradores de resíduos de serviços de saúde, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final e plano para contingências em caso de acidentes envolvendo resíduos.

O município segue o disposto na Resolução CONSEMA 372/2018 (Rio Grande do Sul, 2018) para a definição dos estabelecimentos de atendimento à saúde que estão sujeitos a licenciamento. Os estabelecimentos que necessitam de licenciamento ambiental devem apresentar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviço de Saúde (PGRSS), enquanto os de menor porte não são obrigados a fazê-lo.

4.2.3.2 Geradores de resíduos de serviços de saúde

A Tabela 26 apresenta todos os estabelecimentos privados de saúde no município.

Tabela 26 - Estabelecimentos privados de saúde em Farroupilha

Tipo de estabelecimento	Quantidade
Clínicas médicas	76
Consultórios odontológicos	46
Serviços de Estéticas	285
Drogarias, farmácias e perfumarias	41
Serviços de Fisioterapia	16
Hospital e serviços médicos	7
Clínicas Veterinárias	9
Laboratórios de Análises Clínicas	5
Serviços de tatuagem e colocação de piercing	27
Total	512

Fonte: Município de Farroupilha (2024).

As unidades de saúde que se enquadram na Resolução CONSEMA nº 372/2018 (Rio Grande do Sul, 2018) e que estão condicionadas a realizar o licenciamento ambiental pelo município estão apresentadas na Tabela 27, bem como a geração de resíduos informada no formulário de licenciamento, conforme as categorias estabelecidas na Resolução CONAMA nº 358/2005.

Tabela 27 - Estabelecimentos privados de saúde em Farroupilha

Geração mensal de resíduos				
Nome do empreendimento	Grupo A (Litros)	Grupo B (Litros)	Grupo D (Quilograma)	Grupo E (Litros)
Pet Shop Portolan Ltda.	2	1	100	2
Vanni - Pet Shop Lda.	8	4	40	4
Pro Analise Laboratório de Análises Clínicas Ltda. (Marechal Floriano)	120	-	10	15
Saúde Vital Clínica Veterinária Ltda.	30	-	-	20
Pro Analise Laboratório de Análises Clínicas Ltda. (Rua da República)	40	-	-	7
Oral Unic Odontologia Farroupilha Ltda.	80	13	-	-
Total	280	18	150	48

Fonte: Município de Farroupilha (2024).

As planilhas de resíduos são parte dos Planos de Gerenciamento de Resíduos, exigidos periodicamente pela Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente, porém não há sistematização das quantidades, fato que impede a quantização correta da geração de resíduos sólidos pelos serviços de saúde sob

responsabilidade das fontes geradoras. Estes estabelecimentos também podem encaminhar os resíduos semelhantes aos domésticos (tipologia e quantidade) à coleta pública, porém estes também não são quantificados.

4.2.4 Resíduos industriais (RI)

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, consideram-se resíduos industriais os gerados nos processos produtivos e instalações industriais (Brasil, 2010). Esta tipologia de resíduos também é definida pela Resolução CONAMA nº 313/2002 como sendo todo o resíduo sólido, semissólido, gasoso e líquido cujas particularidades tornem inviável o lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água.

Ainda, conforme disposto na Resolução CONAMA nº 313/2002, os resíduos existentes ou gerados pelas atividades industriais serão objeto de controle específico, como parte integrante do processo de licenciamento ambiental. A Lei Federal nº 12.305/2010 define que as atividades geradoras de resíduos perigosos estão sujeitas à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos. Conforme determinado na legislação Federal, as indústrias são responsáveis pela destinação dos próprios resíduos.

A secretaria municipal de Urbanismo e Meio Ambiente é a responsável pelo licenciamento ambiental das indústrias e condiciona que os estabelecimentos licenciados enviem, periodicamente, as quantidades de resíduos geradas nas indústrias, através das planilhas de resíduo. Entretanto, estas quantidades não são unificadas em um sistema, portanto não puderam ser quantificadas. A relação das empresas licenciadas, por ramo de atividade, no município de Farroupilha é apresentada na Tabela 28.

Tabela 28 - Empreendimentos industriais licenciados em Farroupilha

Ramo De Atividade	Nº de Empreendimentos
Fabricação De Calçados; Fabricação De Artefatos Diversos De Couros E Peles (Exceto Calçado); Fabricação De Vestuário/Malharia	2
Fiação E/Ou Tecelagem, Sem Tingimento E Fabricação De Vestuário / Malharia	3
Fabricação De Máquinas, Aparelhos, Utensílios, Peças E Acessórios, Sem Tratamento Superfície, Sem Fundição E Sem Pintura E Fabricação De Artefatos De Tecido, Sem Tingimento	2
Fabricação De Ração Balanceada/ Farinha De Osso/ Pena/ Alimentos Para Animais, Sem Cozimento E/Ou Sem Digestão (Somente Mistura)	2
Fabricação De Outros Produtos Alimentares Não Especificados	1
Fabricação De Massas Alimentícias (Inclusive Pães), Bolachas E Biscoitos	1
Seleção E Lavagem De Frutas, Legumes, Tubérculos E/Ou Verduras	3
Fabricação De Cerveja/ Chope/ Malte	1
Fabricação De Vinhos	5
Fabricação De Artefatos De Material Plástico, Sem Tratamento De Superfície, Com Impressão Gráfica E Ou Metalização	4
Fabricação De Artefatos De Material Plástico, Sem Tratamento De Superfície, Sem Impressão Gráfica E Ou Metalização	1
Fabricação De Telhas/Tijolos/Outros Artigos De Barro Cozido, Sem Tingimento	1
Fabricação De Estruturas/ Artefatos/Recipientes/ Outros Metálicos, Sem Tratamento De Superfície E Sem Pintura	5
Funilaria E Latoaria, Sem Tratamento De Superfície E Sem Pintura	2
Fabricação De Máquinas, Aparelhos, Utensílios, Peças E Acessórios, Sem Tratamento Superfície, Sem Fundição E Com Pintura	5
Elaboração De Artefatos De Vidro E Cristal	1
Fabricação De Colchas, Acolchoados E Outros Artigos De Decoração Em Tecido	1
Matadouros/ Abatedouros, Sem Fabricação De Embutidos Ou Industrialização De Carnes	1
Oficina Mecânica/ Chapeação/Pintura	3
Serviços De Usinagem	2
Centro De Desmanche E/Ou Remoção E Depósito De Veículos	3
Beneficiamento De Minerais Não-Metálicos, Sem Tingimento	1
Usina De Asfalto E Concreto Asfáltico, A Quente	1
Elaboração De Artefatos De Vidro E Cristal	1
Total	52

Fonte: Farroupilha (2024).

Em Farroupilha, os resíduos seletivos e orgânicos gerados em quantidade e características semelhantes aos domésticos podem ser encaminhados à coleta

pública. Para os grandes geradores, cada empreendimento é responsável por realizar o gerenciamento adequado (segregação, tratamento e destinação final). A Norma de Referência nº 1/ANA/2021, deixa claro que:

“resíduos sólidos de atividades comerciais, industriais e de serviços que não foram equiparados a resíduos domésticos, bem como os resíduos domésticos em quantidade superior àquela estabelecida em norma do TITULAR para caracterização do SMRSU, cuja destinação é de responsabilidade de seus geradores, sendo admitido que o prestador realize a sua coleta e destinação ambientalmente adequada mediante pagamento de preço público pelo gerador, desde que a atividade não prejudique a adequada prestação do serviço público.”

4.2.5 Resíduos de mineração (RM)

Os resíduos de mineração são gerados durante as atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios. No município, atualmente, há quatro empreendimentos que trabalham com a produção e comercialização de bens minerais, além do britador municipal.

Quanto ao britador, não há o registro da geração de resíduos estéreis ou rejeitos, no entanto, está prevista a elaboração do PGRS na próxima licença de operação. Outros resíduos do processo, como pneus e filtros de máquinas, são encaminhados ao Parque Municipal de Máquinas para destinação final. Já os resíduos de característica doméstica são destinados ao recolhimento da ECOFAR.

Das quatro empresas existentes, duas possuem licenciamento e PGRS a nível municipal, que disciplinam a gestão dos resíduos de mineração. As demais, a competência de licenciamento, devido ao porte, é estadual. Nos dois empreendimentos, com Licença de Operação municipal, há dados quantitativos da geração de resíduos de mineração, os quais estão apresentados na Tabela 29.

Tabela 29 - Resíduos de mineração

Empreendimento	Resíduos	Quantidades (mês)
Empresa 1	Retalhos de pedra	0,5 m ³
Empresa 2	Resíduos da extração de minérios não metálicos	0,25 toneladas

Fonte: Farroupilha (2024).

Além desses resíduos, há também registrado a geração de resíduos perigosos, como embalagens contaminadas, materiais filtrantes, panos de limpeza

e EPIs, entre outros, como resíduos recicláveis e resíduos orgânicos, dos quais cada empreendimento é responsável pelo gerenciamento adequado.

Em relação aos dois empreendimentos sujeitos ao licenciamento estadual, não foram obtidas informações quantitativas quanto aos rejeitos e estéreis da atividade de mineração, tampouco quanto à forma de gerenciamento dos demais possíveis resíduos gerados.

4.2.6 Resíduos agrossilvopastoris (RASP)

Os resíduos agrossilvopastoris são aqueles gerados durante o manejo das atividades agrícolas, pecuárias e silviculturais (extração vegetal e florestas plantadas). A transformação dessas matérias-primas em produtos derivados, acaba por gerar sobras do processo, para os quais deve ser dado o tratamento e a disposição final adequada, com o intuito de evitar danos negativos ao meio ambiente.

Neste item, os resíduos agrossilvopastoris serão separados em orgânicos e inorgânicos, os primeiros são caracterizados pelos resíduos das culturas e agroindústrias, dejetos das criações de animais; enquanto o segundo, são constituídos principalmente de embalagens de insumos, como sacos de fertilizantes (IPEA, 2012).

4.2.6.1 Resíduos orgânicos da produção agrícola e agroindustrial

Os resíduos orgânicos da produção agrícola são gerados principalmente no momento da colheita, durante o processamento de culturas ou por ocorrência de intempéries. São compostos pelas frutas e vegetais inservíveis, folhas, galhos, talos, sabugos, descartes do processo, entre outros (ABIB, s.d).

Por se tratar de resíduos orgânicos de alto teor de umidade, geralmente são facilmente biodegradáveis (ABIB, s.d). Devido a isso, os resíduos resultantes da colheita que permanecem no local de plantio podem auxiliar na reincorporação dos nutrientes no solo, no controle dos processos erosivos e na preservação da biota associada (IPEA, 2012). Em outros casos, os resíduos das agroindústrias são

encaminhados para compostagem, reincorporação em produtos de alimentação animal, etc.

Segundo dados obtidos do Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal, atualmente os restos vegetais resultantes da colheita ficam depositados no campo, sendo utilizados para adubagem do solo, compostagem e alimentação animal (Farroupilha, 2024).

Contudo, pode-se verificar como uma alternativa, o uso da biomassa de resíduos agroindustriais como forma de recuperação para aproveitamento energético, como biocombustíveis e geração de eletricidade, considerando que possuem poder calorífico médio de 3.750 kcal/kg de matéria seca (ABIB, s.d). Assim, por ser um material inerente das operações agrônômicas, reaproveitá-lo para produção de energia poderia reduzir drasticamente os custos das operações para os agricultores e garantir receitas adicionais, diversificando suas atividades (ABIB, s.d). Além disso, a produção de energia a partir da biomassa constitui-se como um importante alternativo para minimizar os passivos ambientais da degradação dos resíduos agroindustriais que não possuem aproveitamento comercial (ABIB, s.d.).

Com base nesse contexto, levantou-se os quantitativos de produção das principais culturas permanentes e temporárias (Tabela 30) do município de Farroupilha no ano de 2022 e realizou-se uma estimativa da geração de resíduos agroindustriais.

Tabela 30 – Produção de resíduos oriundos de lavouras permanentes e temporárias (ano 2022)

	Cultura	Produção 2022 (t)	Geração de resíduos (%)	Resíduos Gerados (t)
Lavoura Permanente	Laranja	2.250	50	1.125
	Pêssego	12.000	32	3.840
	Tangerina	640	50	320
	Maçã	1.344	25	336
	Pera	420	25	105
	Uva	67.580	40	27.032
	Caqui	4.500	39	1.755
	Goiaba	100	39	39
Lavoura Temporária	Batata doce	119	4,8	5,712
	Batata inglesa	150	27,5	41,25
	Feijão	34	53	18,02
	Mandioca	120	45	54
	Milho	7.552	58	4.380,16
	Tomate	616	29	178,64
	Amendoim	6	17	10,2
Total de Resíduos Gerados (t)		39.239,98		

Fonte: Adaptado de ABIB (s.d.), IPEA (2012) e IBGE (2022).

Conforme observado, o município de Farroupilha tem como principal produção nas lavouras temporárias o milho, com 7.552 toneladas, correspondendo a 87,84% do total produzido entre as culturas. E em relação às culturas permanentes, destaca-se a produção de uva (67.580 t), correspondendo a 76,07% do total produzido entre as culturas. A estimativa da geração total de resíduos totalizou 39.239,98 toneladas, sendo 4.687,98 toneladas para as lavouras temporárias e 34.552 toneladas para as lavouras permanentes, das quais as maiores produções estão diretamente associadas às culturas mais produzidas.

Enfatiza-se que essa estimativa pode não representar fidedignamente a geração de biomassa real do município de Farroupilha, porém os resultados poderão servir de base para uma melhor avaliação dos impactos ambientais desses setores e para a análise de possibilidades econômicas de utilização dos resíduos

para geração de energia. Além disso, essas informações podem subsidiar a elaboração de planos e projetos para reaproveitamento dos resíduos gerados (ABIB, s. d.), sendo um importante catalisador de desenvolvimento econômico-social que vai ao encontro dos objetivos de segurança energética e proteção ambiental.

Contudo, essas formas de aproveitamento sustentável, ainda requerem investimentos e desenvolvimento de rotas tecnológicas capazes de recuperar de forma adequada e eficiente a biomassa, devendo considerar ainda os custos com operação e transporte, de um modo que viabilize todo o processo.

4.2.6.2 Resíduos orgânicos da produção de extração vegetal de madeira e silvicultura

O município de Farroupilha possui extração vegetal de madeira em tora e lenha, e realiza a prática de silvicultura no cultivo de eucalipto e pinus, com extração de lenha e madeira em tora, conforme dados de produção coletados pelo IBGE com ano de referência de 2022 (Tabela 31).

Tabela 31 - Extração vegetal e silvicultura no município de Farroupilha

Extração vegetal	Quantidade produzida (m³)
Madeira em tora	20
Lenha	9.000
Silvicultura	Quantidade produzida (m³)
Eucalipto (lenha)	8.500
Eucalipto (madeira em tora)	5.000
Pinus (madeira em tora)	1.000

Fonte: IBGE (2022).

Os resíduos gerados a partir do manejo e processamento da silvicultura incluem folhas, galhos, cascas, sobras de madeira, tocos, raízes e serapilheira. A estimativa dos volumes de resíduos gerados foi realizada com base na metodologia desenvolvida pelo IPEA (2012). A síntese dos resultados obtidos está apresentada na Tabela 32.

Tabela 32 – Estimativa da quantidade de resíduos gerados pela silvicultura no município de Farroupilha/RS (ano de referência 2022)

	Tipo de floresta	Produção (m³)	Perda (%)	Resíduos (m³)
Colheita florestal	Plantada	8.500	15	1.275
	Natural	9.000	65	5.850
Processamento mecânico da madeira	Plantada	6.000	45	2.700
	Natural	20	17,5	3,5
Total		23.520		9.829

Fonte: ISAM, 2024 (adaptado de IPEA, 2012).

Observa-se que são produzidos anualmente aproximadamente 7.125 m³/ano de resíduos provenientes da colheita florestal e 2.703,5 m³/ano do processamento mecânico, totalizando 9.829 m³/ano de resíduos. Estes resíduos podem ser utilizados em diversas atividades, como em lavouras para adubagem do solo, em criação de aves para cama de aviário, como combustíveis em processos térmicos, entre outros (IPEA, 2012).

4.2.6.3 Resíduos orgânicos da produção pecuária

Os dejetos são caracterizados como um conjunto de fezes, urina, água e resíduos de ração, resultantes do processo de criação. A composição e quantidade destes resíduos varia de acordo com fatores como temperatura e umidade do tempo, tamanho, peso e raça do animal e sistema de criação adotado (confinado, semiconfinado ou extensivo) (Lopes, 2017).

A metodologia para a estimativa dos resíduos orgânicos de dejetos animais seguiu a metodologia do IPEA (2012), que considera o tamanho do lote, produção média de dejetos por kg/dia de animal vivo e taxa de crescimento (peso inicial, peso final e tempo de permanência).

Das criações existentes no município de Farroupilha, a geração de dejetos foi estimada para os rebanhos de aves de corte e postura, os bovinos de corte e leite, e os suínos, para os quais já existem valores bibliográficos de quantidade de dejetos gerado por animal e metodologia publicada (IPEA, 2012). O rebanho das criações pecuárias de Farroupilha e a estimativa da quantidade de dejetos gerados estão apresentados na Tabela 33.

Tabela 33 – Estimativa da quantidade de dejetos na pecuária de Farroupilha

Animais	Quantidade (cabeças/ano)	Total de dejetos gerados (t/ano)
Aves de corte	1.388,707	7,0
Aves postura	1.030,867	61,0
Bovinos de corte	6.551	52.006,8
Bovinos de leite	2.753	38.886,1
Suínos	2.637	1.679,6
Total de dejetos		92.640,48

Fonte: ISAM, 2024 (adaptado IPEA, 2012; IBGE, 2022).

Observa-se que a maior geração de dejetos ocorre na criação de bovinos, com um total de 90.892,88 toneladas por ano. Fatores como o peso do animal e o tempo de confinamento contribuem para uma maior geração de resíduos em comparação com outros rebanhos. Em seguida citam-se as criações de aves, que considerando as de corte e de postura, produzem 68 t/ano de dejetos. E, por último, os suínos, para os quais estima-se uma geração de 1.679,6 t/ano de dejetos. No total estima-se uma geração aproximada de 92.640,48 t/ano de dejetos das criações de galináceos, bovinos e suínos.

Não foram estimadas as quantidades de dejetos dos demais animais (equinos, bubalinos, caprinos, ovinos e aquicultura), uma vez que esses dejetos permanecem nos locais onde são gerados e servem como adubo para o solo.

Destaca-se que se não forem seguidos parâmetros de controle para o descarte desses materiais, estes podem contaminar a água e o solo. Então, algumas alternativas para atenuar o potencial poluidor dos dejetos, poderiam ser a compostagem, biofertilização, biodigestão/biogás e adubação orgânica. Os resíduos transformados por meio da biodigestão podem ser transformados em energia elétrica, térmica e biocombustível resultando em economia e alternativa ecológica (Silva; Albino, 2015).

Segundo informações da Prefeitura Municipal, o município não realiza o gerenciamento desses resíduos. Os estabelecimentos que necessitam de licenciamento ambiental devem encaminhar o Plano de Gerenciamento de Resíduos e as planilhas periódicas para a prefeitura (Farroupilha, 2024).

4.2.6.4 Resíduos inorgânicos de insumos veterinários na pecuária

A atividade pecuária gera resíduos de insumos veterinários, como no caso de suplementos alimentares e medicamentos veterinários. Não existe legislação específica para disposição de medicamentos de uso veterinário, porém eles podem ser equiparados aos fármacos humanos, podendo ser aplicada a Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 (Brasil, 2005) e a RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004 (Brasil, 2004), que dispõem, respectivamente, sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde; e sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Conforme os dados fornecidos pela Prefeitura, o gerenciamento desses resíduos é de responsabilidade do gerador (veterinário e/ou produtor rural), que assim como os resíduos farmacêuticos, estão contemplados pela logística reversa, podendo ser destinados nos estabelecimentos onde foram adquiridos. No entanto, muitos moradores acabam descartando esses resíduos juntamente com a coleta de recicláveis. A prefeitura recomenda que esses resíduos sejam destinados no local da compra. A Administração Municipal não possui acesso aos registros qualitativos desses resíduos, dessa forma não foi possível obter o montante de resíduos gerados.

4.2.6.5 Resíduos reversos

Os resíduos sujeitos à Logística Reversa, conforme determinado pela PNRS e por outros instrumentos jurídicos específicos determinados em acordos setoriais, incluem: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos; resíduos farmacêuticos; embalagens em geral, de alumínio, de aço e de tinta.

O município realiza campanhas de logística reversa periodicamente na forma de *Drive Thru*, e os itens são classificados em:

- **Eletroeletrônicos:** Linha Verde (informática, computadores, notebooks), Linha Azul (eletroportáteis, periféricos, eletrônicos)

diversos), Linha Marrom (equipamentos de áudio e vídeo, tubos de imagem, monitores, televisores), Linha Branca (freezers, geladeiras, fogões, máquinas de lavar, micro-ondas);

- Cartuchos e toners de impressora (Figura 83);
- **Pilhas;**

Estes resíduos são encaminhados para a empresa Ambe Gerenciamento de Resíduos Tecnológicos, localizada no município de Caxias do Sul, com licença de operação nº 02765/2020 para a atividade de coleta e comércio de resíduos (Triagem e Armazenamento de Resíduo Sólido Industrial Classe I). O empreendimento realiza a reciclagem de resíduos eletrônicos através do Acordo de Cooperação realizado em parceria com o Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Serra Gaúcha. A quantidade de resíduos eletrônicos recebidos nas campanhas de coleta de 2021 a 2023 estão apresentadas na Tabela 34 a seguir.

Tabela 34 - Quantidades de resíduos eletrônicos coletados durante as campanhas de coletas

	2021	2022	2023
ELETRÔNICOS	15.833 kg	23.238,5 kg	22.746 kg

Fonte: Farroupilha (2024).

Figura 83 - Calendário de coleta de resíduos eletrônicos em Farroupilha no ano de 2024



Fonte: Prefeitura de Farroupilha (2024).

No que tange às **embalagens de agrotóxicos**, anualmente é realizada uma campanha de coleta itinerante no interior do município, organizada pela EMATER, Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Farroupilha e estabelecimentos comerciais, apoiados pela Prefeitura Municipal. Os munícipes da área rural devem levar seus frascos até o local na data e horário previamente definidos. As empresas responsáveis realizam as coletas e destinação do material e a prefeitura auxilia na divulgação da campanha, conforme mostra a Figura 84.

Figura 84 – Panfleto de divulgação da Campanha de recolhimento de embalagens de agrotóxicos

Recebimento itinerante de embalagens vazias de agrotóxicos em Farroupilha - RS

CHEGOU A HORA DE DEVOLVER AS EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS VAZIAS

DE 24 A 27 DE JUNHO DE 2024

Calendário - 2024

24/06/2024 - SEGUNDA	25/06/2024 - TERÇA	26/06/2024 - QUARTA	27/06/2024 - QUINTA
8:15 às 9:15 - Caravaggio 1º Distrito	8:00 às 9:00 - Linha 47	8:00 às 9:30 - Santo André/Linha Jacinto	8:00 às 8:20 - Linha Machadinho
9:30 às 11:15 - Capela de todos os santos	9:30 às 11:15 - São Marcos	10:00 às 11:00 - São José/Linha República	8:30 às 9:00 - Linha Ely
13:30 às 15:00 - Monte Bérnico 2º Distrito	13:30 às 16:00 - Vila Jansen	13:30 às 14:15 - Caravaggio 4º Distrito	9:30 às 10:15 - Vila Rica
15:15 às 16:30 - Nossa Senhora da Salette		15:00 às 16:00 - Nova Milano	10:45 às 11:15 - Linha Sertorina
			13:30 às 16:30 - Horto Municipal

INFORMAÇÕES IMPORTANTES

- As embalagens devem ser devolvidas secas, sem as tampas e furadas;
- Traga o seu talão do produtor para preenchimento do comprovante de devolução de embalagens;
- Serão recebidas apenas embalagens de agrotóxicos (embalagens de lubrificantes, bebidas, material de limpeza ou quaisquer outras que não sejam agrotóxicas serão recusadas);
- As embalagens de produtos indicados para uso com pulverizador devem ter sido triplíce lavadas no momento do preparo da calda (lavadas por 3 vezes, sendo a água de cada lavagem colocada de volta no pulverizador);
- As tampas devem ser colocadas em um saco separado, destinado só às tampas;
- As embalagens flexíveis (saquinhos) não podem ser lavadas. Essas embalagens devem ser colocadas em um saco destinado só para embalagens flexíveis contaminadas e não podem ser colocadas nos sacos destinados às tampas ou embalagens lavadas;
- Não utilize arame para amarrar embalagens e sacos;
- As caixas de papelão devem ser devolvidas desmontadas (abertas e empilhadas);
- Pede-se que os agricultores levem uma relação com a contagem das embalagens. Por exemplo: quantas embalagens de 1 litro, quantas de 5 litros, quantos sacos contaminados, quantas caixas de papelão.

Mais informações nos WhatsApp:
(54) 98404-5561
(54) 99635-4384

Apresentar talão do produtor rural

EMATER/RS SINRAFAR

Fonte: Farroupilha (2024).

No caso dos **pneus usados** a prefeitura orienta a população a entregá-los em borracharias ou no local da compra. As **pilhas inservíveis e lâmpadas fluorescentes** usadas também devem ser encaminhadas ao local de compra.

As **embalagens de tinta** vazias, limpas e em pequena quantidade devem ser encaminhadas para a coleta seletiva do município. No caso de embalagens de tinta contaminadas ou provenientes da construção civil, estas são consideradas resíduos perigosos e devem ser destinadas corretamente sob responsabilidade do gerador.

5 ENTIDADES, COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES ENVOLVIDAS NA SEGREGAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, de 2010, tem como um dos seus princípios a “integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”; e, ainda possui como instrumento da Política “o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis” (BRASIL, 2010), deixando clara a importância do trabalho em parceria entre o Poder Público Municipal e as Associações de Catadores. Cabe destacar também que, na Seção IV – Dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, está estabelecido da seguinte forma:

“§ 1.º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no caput os Municípios que: [...] II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda (Brasil, 2022).”

Tal aspecto é reforçado no Art. 36 do Decreto nº 10.936/2022, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos, onde estabelece que:

“o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, constituídas por pessoas físicas de baixa renda, com vistas: I - à formalização da contratação; II - ao empreendedorismo; III - à inclusão social; e IV - à emancipação econômica” (Brasil, 2022).

Segundo o que consta no Cap. V, Art. 42 da PNRS, o poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de: [...] “III - implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda” (BRASIL, 2010). A mesma também traz em seu Art. 44 que:

“[...] os Municípios, no âmbito de suas competências, poderão instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou

creditícios, respeitadas as limitações da Lei Complementar no 101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), a: I - indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional; II - projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda" (Brasil, 2010).

Além disso, a PNRS traz na sua Seção II, Art. 65, § 1º, que para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do caput que tratam de:

"I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
II - estabelecer sistema de coleta seletiva;
III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial" (Brasil, 2010);

O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

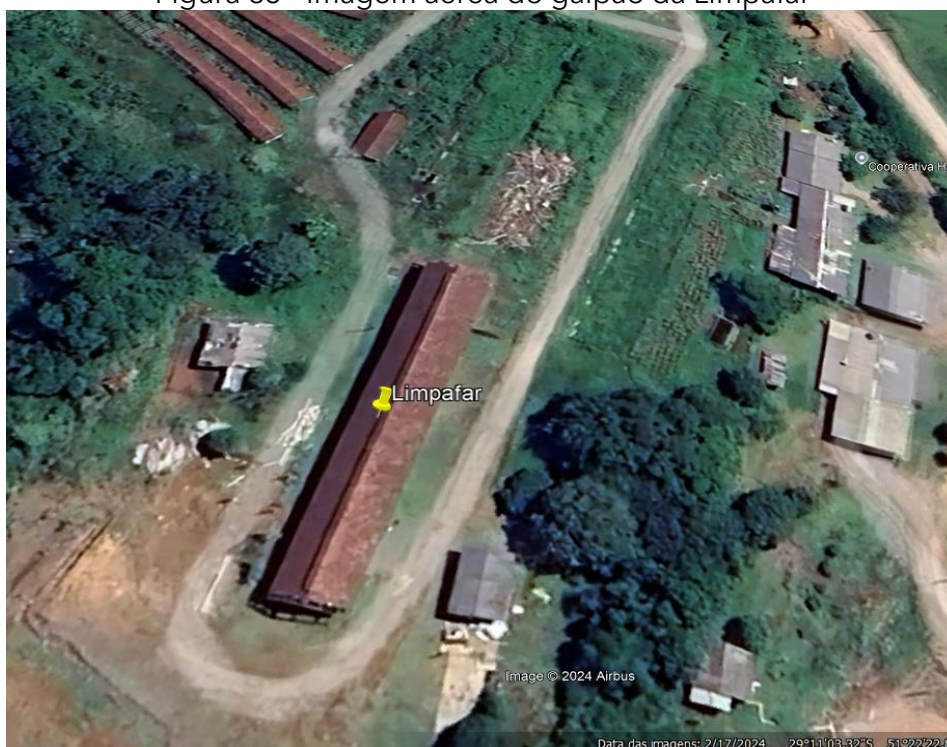
O Decreto nº 10.936/2022 traz ainda que as Políticas Públicas destinadas aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis deverão observar a capacitação, fortalecimento institucional e a melhoria das condições de trabalho, entre outros (Brasil, 2022).

Importante destacar que os catadores de materiais recicláveis estão na base da cadeia produtiva da reciclagem, porém ainda é comum observar o trabalho desses agentes sociais em condições inadequadas e recebendo rendimentos baixíssimos com a comercialização dos materiais (Pereira & Teixeira, 2011). Soma-se a essa dinâmica, o fato de que os catadores são ainda tratados pela sociedade como "mendigos" e/ou "lixeiros", ao invés de serem reconhecidos pela sua importância para limpeza urbana, para o reaproveitamento de materiais e para Economia Circular, contribuindo diretamente para o atendimento das metas nacionais de reciclagem (Pereira & Teixeira, 2011).

Desse modo, o poder público tem um papel fundamental na promoção de políticas públicas de inclusão efetiva desses trabalhadores, as quais podem ser desenvolvidas através de dinâmicas diversificadas no município, e para isso necessita do apoio de diversos atores, como indústrias, consumidores, organizações da sociedade civil, assistência social, entre outros (Pereira & Teixeira, 2011).

No município de Farroupilha, além da central de triagem ACARESUL (Figura 85), recentemente (2023) foi estabelecida a Cooperativa de Trabalho Limpafar localizada no 1º Distrito São Marcos – Farroupilha/RS (coordenadas 29°11'6.31"S 51°22'21.05"O), conforme Figura 85.

Figura 85 - Imagem aérea do galpão da Limpafar



Fonte: Google Earth (2024).

A cooperativa possui documentação legal, como Alvará e Licença de Operação municipais, além de realizarem a emissão das notas fiscais e os manifestos de transporte de resíduos (MTR-FEPAM). Até o momento, a Limpafar não possui contrato para prestação de serviços para a Prefeitura Municipal/ECOFAR, não recebendo nenhum tipo de auxílio público, mas possui intenção de passar a auxiliar na triagem dos resíduos domésticos seletivos.

Quanto à infraestrutura, o terreno e o pavilhão foram adquiridos pelos associados da cooperativa. O pavilhão é coberto, fechado nas laterais, possui piso impermeável e estava em boas condições, organizado e limpo. Anexo a ele, encontra-se uma casa com sanitários e cozinha com refeitório. A cooperativa possui também um caminhão alugado, utilizado para as coletas e entregas dos materiais, além de uma paleteira e uma prensa. Está no planejamento da cooperativa a aquisição de uma empilhadeira e esteira para triagem.

Na Limpafar, trabalham integralmente 2 funcionários, além dos associados que auxiliam nos horários de contraturno. A triagem dos resíduos é feita manualmente, com os colaboradores trabalhando cerca de 8 horas por dia e utilizando Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), como luvas, óculos e sapatos. A renda média dos colaboradores é de 2 salários mínimos por mês, e o prejuízo ou lucro líquido da cooperativa é dividido entre os associados.

Os materiais que são triados atualmente constituem-se em resíduos industriais Classe II - não perigosos, sendo aproximadamente 25 toneladas mensais (12 t de papel/papelão, 6 t de metais, 4 t de plásticos e 3 t de vidro). Os materiais são coletados diretamente em cerca de 15 empresas/indústrias, totalizando 6 cargas na semana (1 por dia de segunda-feira à sábado). Os resíduos chegam limpos e previamente organizados e já acondicionados em bags ou enfardados. Não são gerados rejeitos da triagem, sendo todo o material reaproveitado/vendido. O Quadro 7 apresenta os principais compradores dos materiais. A Figura 86 apresenta a estrutura da Limpafar.

Quadro 7 - Destinação dos resíduos

Material	Comprador	Localização
Vidros	VidroFix Comércio de Sucatas Ltda	São José do Hortêncio/RS
Papel/papelão	Imigrante Comércio de Aparas Ltda	Caxias do Sul/RS
Papel/papelão	Trombini Embalagens S/A	Farroupilha/RS
Plásticos	Imigrante Comércio de Aparas Ltda	Caxias do Sul/RS
Metal	Ferruginho Indústria e Comércio de Metais Ltda.	Farroupilha/RS

Fonte: ISAM (2024).

Figura 86 - Estrutura da Limpafar



Fonte: ISAM (2024).

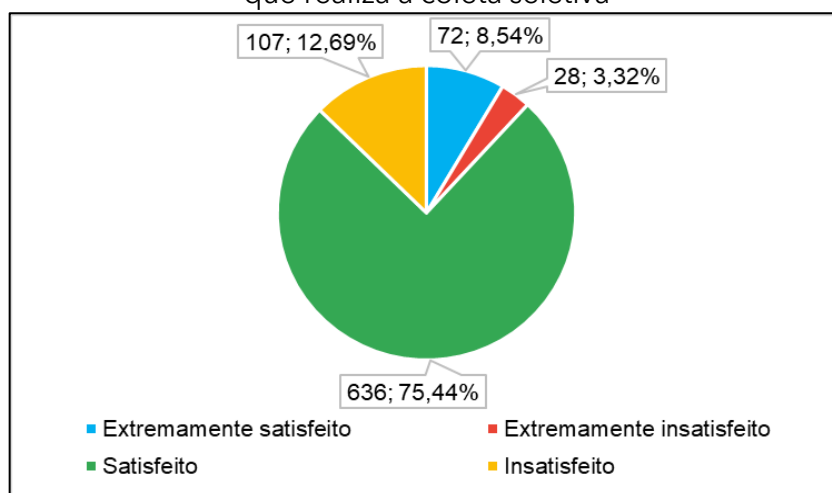
Dentre as sugestões de melhorias apresentadas pela LIMPAFAR, foi comentado sobre o Poder Público ter um olhar mais focado às questões do meio ambiente, sobre a melhoria na educação ambiental para a população voltada aos resíduos e também sobre viabilizar incentivos às centrais de triagem, considerando seu papel socioambiental.

6 APONTAMENTOS EM RELAÇÃO AO SERVIÇO DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DE LIMPEZA PÚBLICA

Para entender o nível de satisfação dos munícipes com relação à prestação do serviço de manejo de resíduos sólidos, foi elaborado e aplicado um questionário por meio de um link que foi divulgado para preenchimento do mesmo pela população em geral, no site e redes sociais da prefeitura municipal, encaminhados por e-mail após reuniões na prefeitura, além da rádio e noticiário local. No total, foram respondidos 843 questionários, cuja amostra abrangeu cerca de 3.093 indivíduos (4,40% da população), sendo a maioria representante da zona urbana (83%) e a minoria, da zona rural.

Em relação a qualidade dos serviços prestados pela empresa que realiza a coleta seletiva, a maioria dos moradores informou estar satisfeitos ou extremamente satisfeitos com o serviço prestado (83,9%), enquanto 16% informaram estar insatisfeitos ou extremamente insatisfeitos (Figura 87).

Figura 87 - Nível de satisfação em relação a qualidade do serviço prestado pela empresa que realiza a coleta seletiva



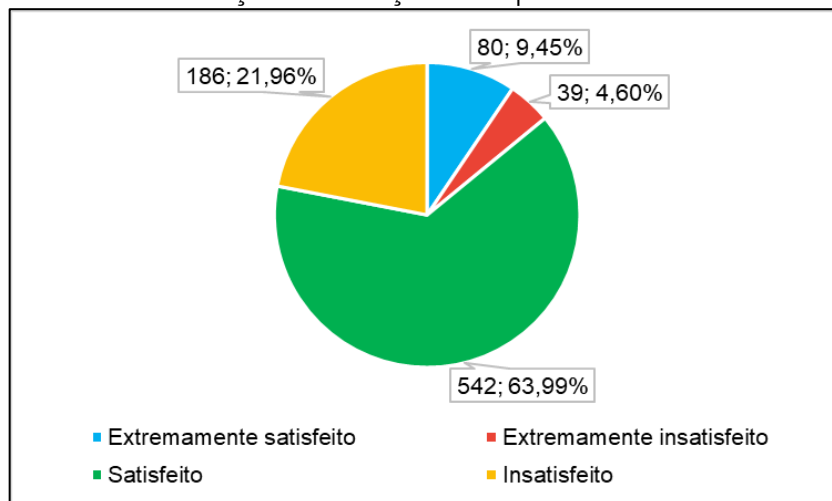
Fonte: ISAM (2024).

Destaca-se, por ordem de relevância, os bairros São Luiz, Industrial, Centro, 1º de Maio, Belvedere e Vicentina como aqueles com maior insatisfação com esse serviço.

Em relação ao nível de satisfação com a frequência de coleta do lixo reciclável 73,44% dos entrevistados responderam estar satisfeitos ou extremamente

satisfeitos, enquanto 26,56% responderam estar insatisfeitos ou extremamente insatisfeitos (Figura 88).

Figura 88 - Nível de satisfação em relação a frequência de coleta do lixo reciclável

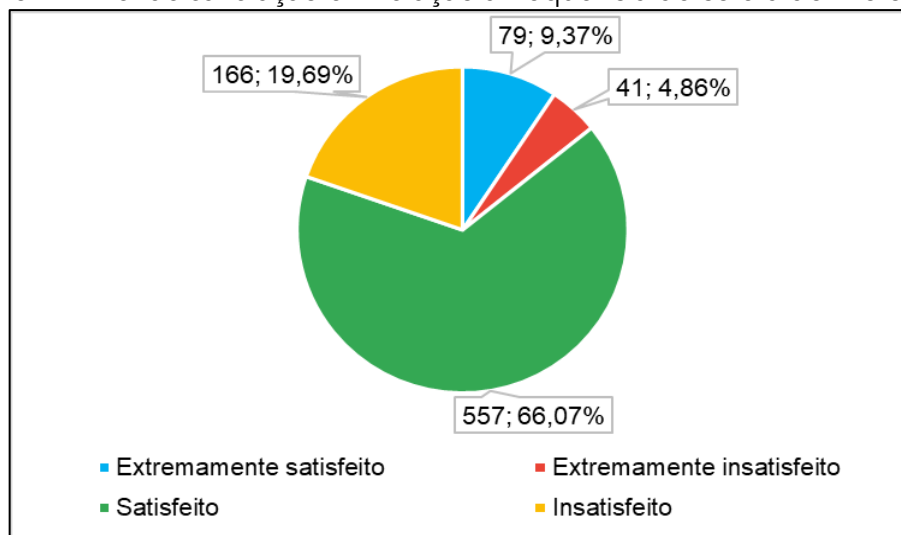


Fonte: ISAM (2024).

Destaca-se, por ordem de relevância, os bairros Industrial, São Luiz, Centro, Belvedere, 4 Distrito, América, Vila Rica como aqueles mais insatisfeitos com esse serviço.

Com relação ao nível de satisfação com a frequência de coleta de resíduos orgânicos, 75,44% dos respondentes indicaram estar satisfeitos ou extremamente satisfeitos, enquanto 24,55% indicaram estar insatisfeitos ou extremamente insatisfeitos, destes, 29,91% correspondem a zona rural do município (Figura 89).

Figura 89 - Nível de satisfação em relação a frequência de coleta do lixo orgânico

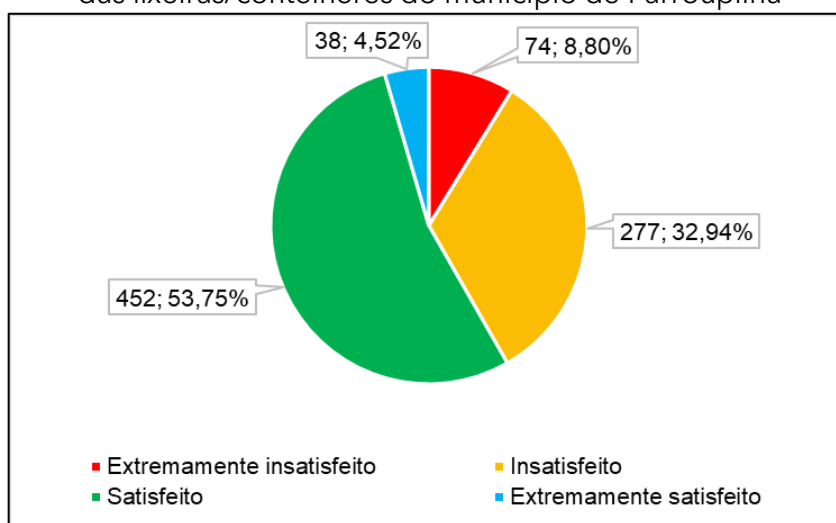


Fonte: ISAM (2024).

Destaca-se, por ordem de relevância, os bairros Industrial, São Luiz, Belvedere e Vila Rica como aqueles mais insatisfeitos com esse serviço.

Ao avaliar a disponibilidade e qualidade das lixeiras/contêineres no município a maioria dos entrevistados informou estar satisfeitos ou extremamente satisfeitos (58,27%), enquanto 41,74% informaram estar insatisfeitos ou extremamente insatisfeitos (Figura 90).

Figura 90 - Nível de satisfação dos moradores em relação a disponibilidade e qualidade das lixeiras/contêineres do município de Farroupilha

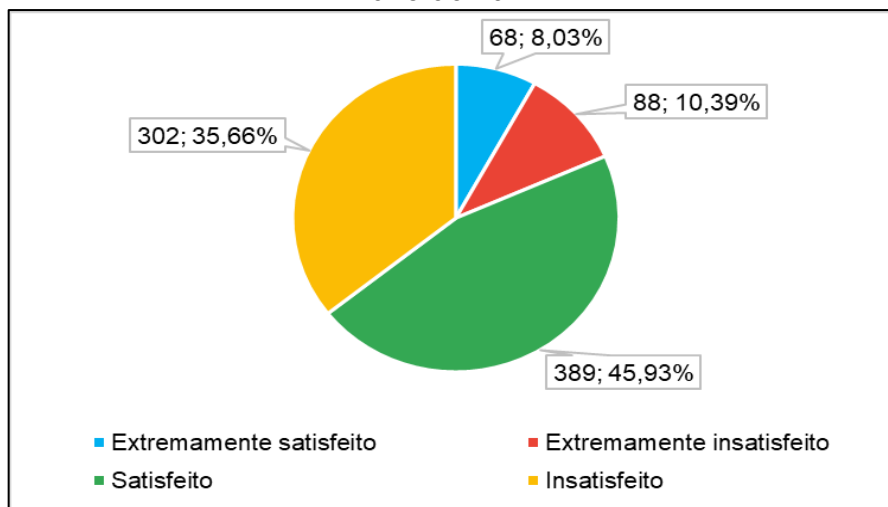


Fonte: ISAM (2024).

Dos moradores que informaram estar insatisfeitos ou extremamente insatisfeitos com relação à disponibilidade e qualidade das lixeiras/contêineres do município, destacam-se os bairros: São Luiz, Industrial, 1º de Maio, Belvedere, Centro, Cinquentenário, Santa Catarina, Medianeira e São Francisco, por ordem de relevância.

Em relação à frequência de limpeza das ruas, cerca de 53,96% das pessoas informaram estar satisfeitas ou extremamente satisfeitas, enquanto cerca de 46,04% informaram estar insatisfeitas ou extremamente insatisfeitas (Figura 91).

Figura 91 - Nível de satisfação quanto a frequência de limpeza das ruas em Farroupilha no ano de 2024

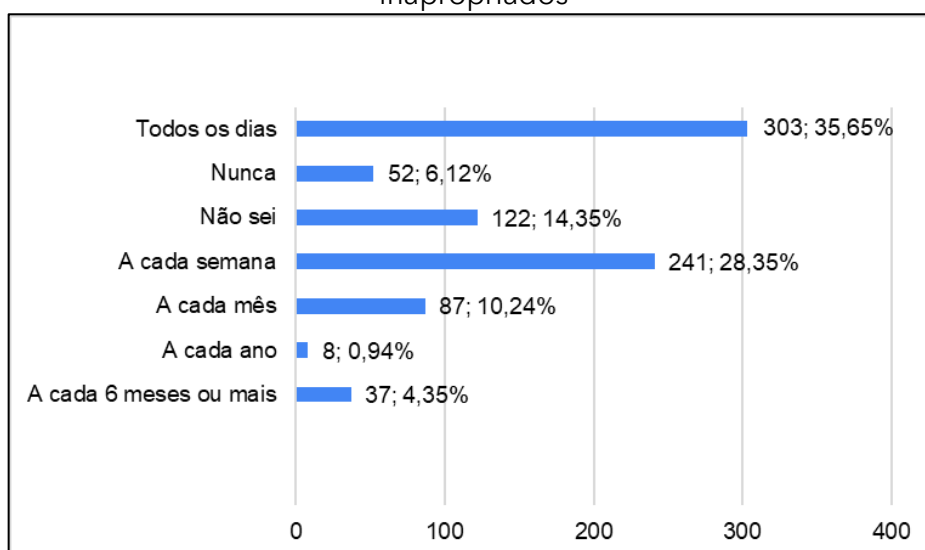


Fonte: ISAM (2024).

Destaca-se, por ordem de relevância, os bairros Industrial, 1º de Maio, Belvedere, Cinquentenário, América, Monte Pasqual, Vila Rica, Monte Verde e Alvorada como aqueles mais insatisfeitos com esse serviço.

Os resultados da pesquisa em relação à frequência com que os moradores observam resíduos dispostos em locais inapropriados, evidenciaram que o maior percentual dos respondentes observa todos os dias ou a cada semana (64%) a disposição inapropriada, enquanto 15,53% observam a cada mês, 6 meses ou a cada ano e 20,47% não observam ou não sabem informar (Figura 92).

Figura 92 - Frequência com que os moradores observam resíduos dispostos em locais inapropriados

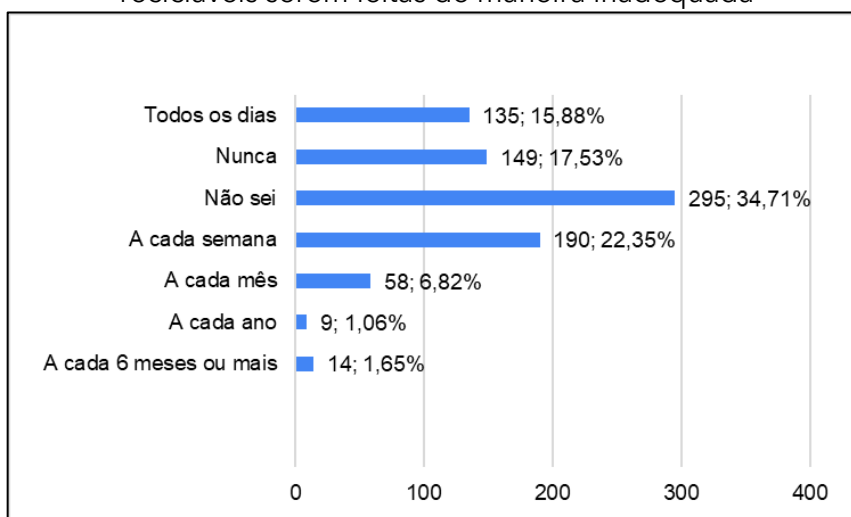


Fonte: ISAM (2024).

Dos respondentes que informaram observar resíduos dispostos em locais inapropriados, destacam-se em ordem de importância os bairros: Industrial, Belvedere, 1º de Maio, Centro, Cinquentenário, América, Monte Pasqual, Bela Vista, Monte Verde, Imigrante, Cruzeiro, Vila Rica, Medianeira e Alvorada.

Em relação à frequência com que os moradores observam a coleta de resíduos recicláveis e orgânicos serem feitas de forma incorreta, a maioria dos moradores informaram não observar ou não saber (52,24%) enquanto 15,88% indicaram observar todos os dias e 31,88% informaram observar a cada semana, mês, 6 meses ou a cada ano (Figura 93).

Figura 93 - Frequência com que os moradores observam a coleta de resíduos orgânicos e recicláveis serem feitas de maneira inadequada

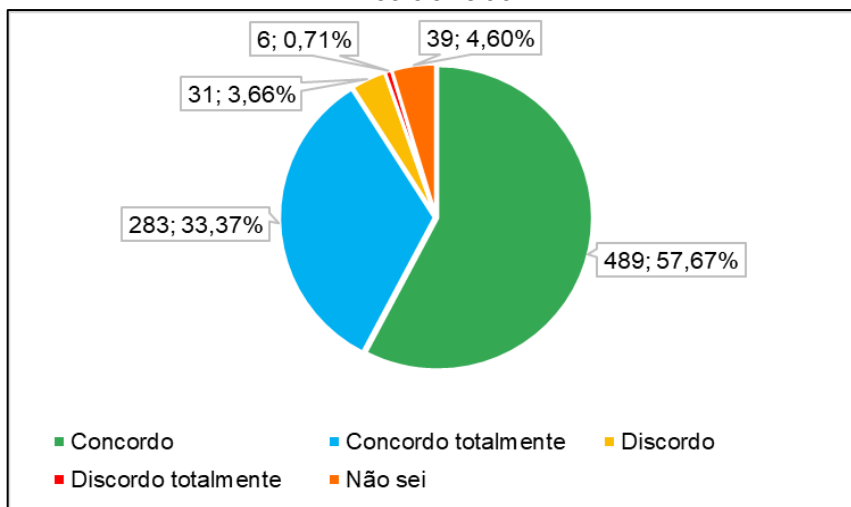


Fonte: ISAM (2024).

Dos respondentes que informaram observar resíduos dispostos em locais inapropriados destacam-se em ordem de importância os bairros: Industrial, Belvedere, 1º de Maio, Centro, Monte Pascoal e América.

Quando questionados sobre se acreditam que estão separando os resíduos corretamente em suas residências, a maioria dos moradores (91,04%) informou que concorda ou concorda totalmente com a afirmação. Em contraste, 4,37% discordaram ou discordaram totalmente, e 4,60% indicaram não saber, pois não receberam informações adequadas sobre a separação dos resíduos (Figura 94).

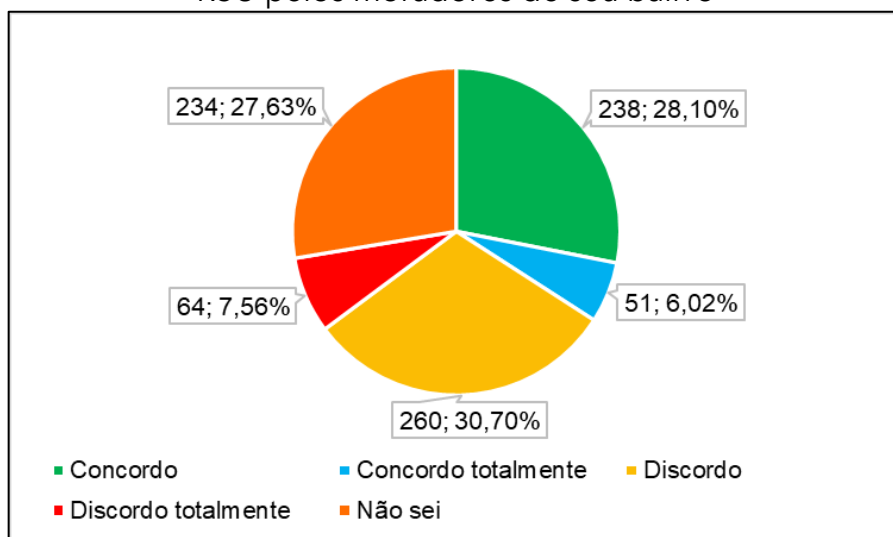
Figura 94 - Percepção dos moradores em relação a separação correta de RSU em suas residências



Fonte: ISAM (2024).

Em relação a percepção dos moradores sobre a separação correta dos resíduos pelos moradores de seu bairro, 34,12% dos moradores informaram concordar ou concordar totalmente, enquanto 38,26% informaram discordar ou discordar totalmente e 27,63% informaram não saber (Figura 95).

Figura 95 - Percepção dos moradores em relação a separação correta de RSU pelos moradores de seu bairro



Fonte: ISAM (2024).

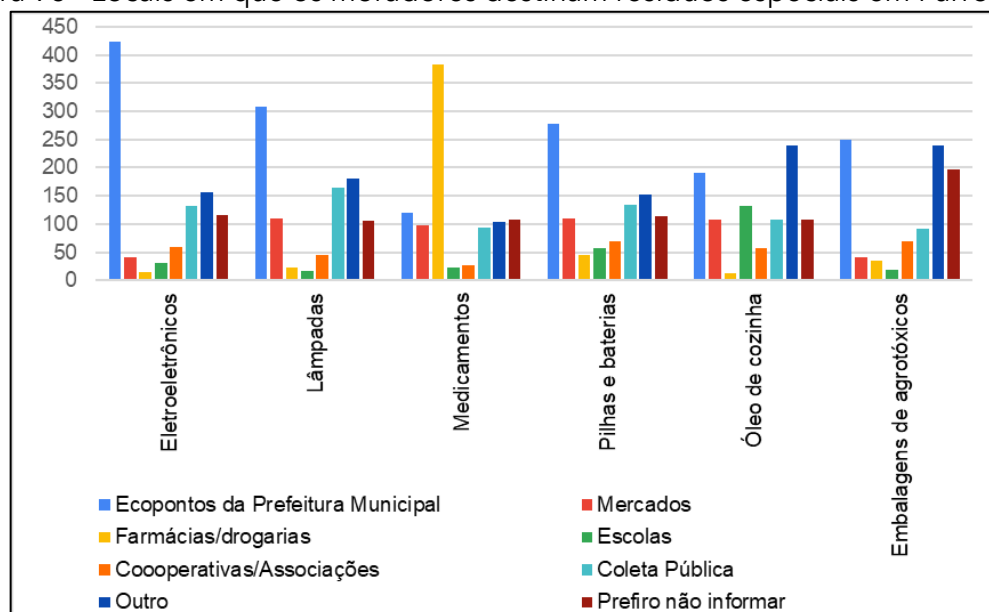
Dos moradores que informaram discordar ou discordar totalmente com relação a separação correta de RSU dos moradores de seu bairro, destacam-se os

bairros: Industrial, 1º de Maio, São Luiz, Centro, Cinquentenário, Belvedere, Monte Pascoal e São Francisco, por ordem de relevância.

Ao serem questionados sobre os locais em que os moradores destinam os resíduos especiais (Figura 96):

- Eletroeletrônicos: a grande maioria dos respondentes informaram destinar em Ecopontos da Prefeitura Municipal (43,57%);
- Lâmpadas: a maioria dos entrevistados (38,45%) destinam nos Ecopontos da Prefeitura Municipal e para a coleta pública (17,38%), juntamente com os resíduos domésticos;
- Medicamentos: 40,14% indicaram destinar em farmácias;
- Pilhas e baterias: cerca de 30% dos moradores destinam nos Ecopontos da Prefeitura Municipal;
- Óleo de cozinha: os moradores destinam principalmente em Ecopontos da Prefeitura Municipal ou preferiram não informar;
- Embalagens de agrotóxicos: os moradores destinam principalmente em Ecopontos da Prefeitura Municipal ou preferiram não informar

Figura 96 - Locais em que os moradores destinam resíduos especiais em Farroupilha

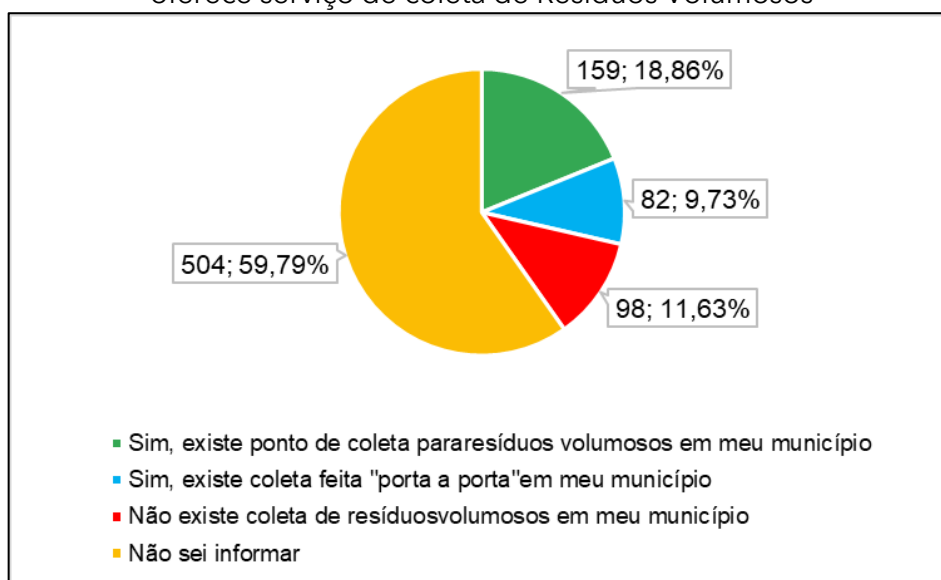


Fonte: ISAM (2024).

Ao serem questionados se saberiam informar se o município conta com a coleta de resíduos volumosos, 59,79% informaram não saber, 11,63% informaram

que não existe esse serviço, 9,73% informaram que existe, indicando que o serviço é realizado porta-a-porta e 18,86% informaram que o município oferece o serviço por meio de pontos de coleta para resíduos volumosos (Figura 97). Em relação aos moradores que informaram que o município não oferece serviço de coleta de resíduos volumosos, alguns responderam que doam para carroceiros ou para outras pessoas, enquanto os demais responderam que o resíduo é queimado, disposto em terrenos baldios, nas calçadas e colocam nas lixeiras comuns, sendo estes últimos considerados destinos irregulares para os resíduos.

Figura 97 - Percepção dos moradores em relação ao conhecimento se o município oferece serviço de coleta de Resíduos Volumosos



Fonte: ISAM (2024).

Ao questionados caso não descartam seus resíduos orgânicos e rejeitos na coleta pública, como é feita a destinação, os moradores informaram utilizar os resíduos em suas hortas, para compostagem, alimentação animal ou descartados em terrenos baldios.

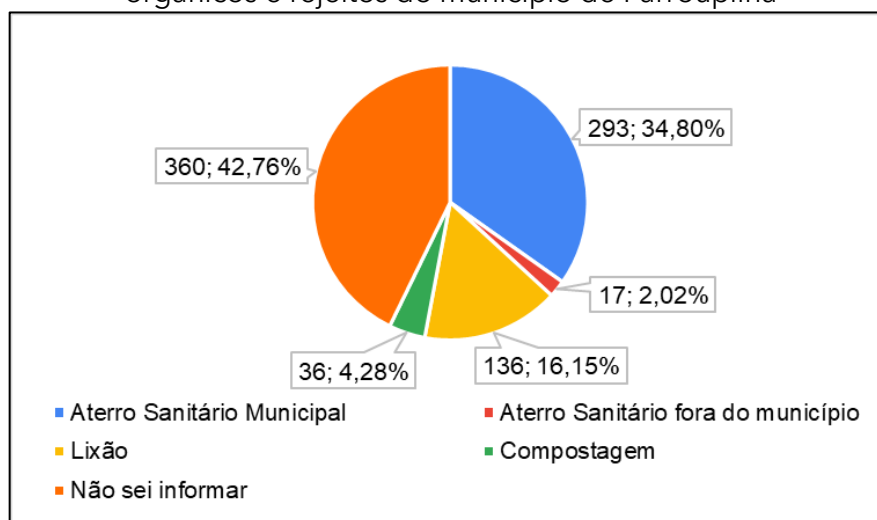
Além disso os moradores também foram questionados sobre como realizam o descarte de resíduos recicláveis caso não os destinem para a coleta pública, alguns moradores informaram que destinam para os ecopontos nas escolas ou outros ecopontos, reutilizam o material ou entregam para os catadores, além disso, outros moradores responderam que colocam fogo ou despejam em terrenos

baldios ou no lixão, sendo esses últimos destinos irregulares para o descarte de material reciclável.

Em relação a como os moradores costumam obter informações sobre o descarte correto de resíduos, os munícipes informaram obter informações pelo Instagram, rádio, jornais, com membros da família ou por meio de campanhas do município e da ECOFAR, mas principalmente por meio das escolas e da internet.

Ao questionados sobre qual o local de destinação final dos resíduos orgânicos e rejeitos do município de Farroupilha, a maioria dos entrevistados informaram não ter conhecimento sobre a destinação (42,76%), enquanto 34,80% informaram que são destinados ao Aterro Sanitário Municipal, 2,02% acreditam que são destinados para Aterro Sanitário fora do município, 16,15% informaram que são destinados a um lixão e 4,28% acreditam que os resíduos são compostados (Figura 98).

Figura 98 - Percepção dos moradores em relação ao local de destinação final de resíduos orgânicos e rejeitos do município de Farroupilha



Fonte: ISAM (2024).

Das avaliações dos moradores em relação ao serviço de manejo de resíduos sólidos, obteve-se uma nota com média 4,55 de uma faixa de "0" a "7", sendo o "0" considerado o péssimo e "7" excelente.

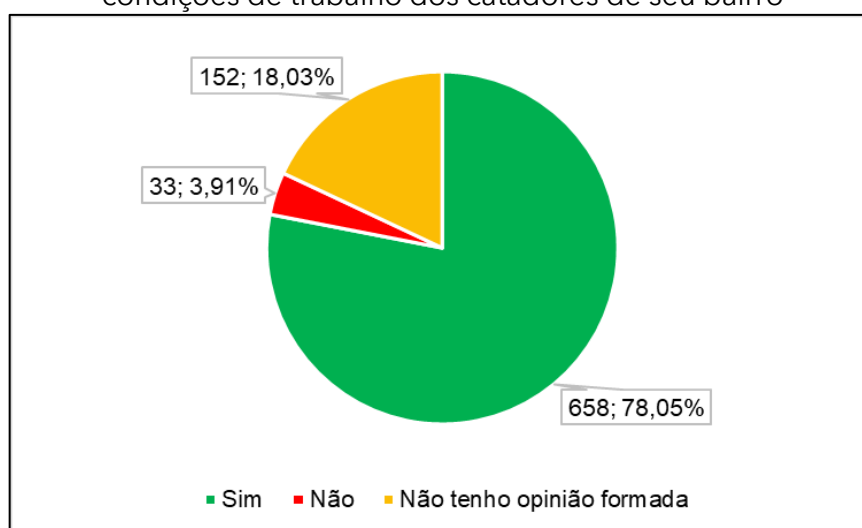
Os munícipes sugeriram a necessidade de: ter mais lixeiras nas ruas, campanhas informativas/educativas sobre a coleta e destinação correta de resíduos sólidos urbanos, ampliar o calendário de coleta de resíduos volumosos; aumentar

a frequência de coleta de RSU, principalmente no interior do município; limpeza dos contêineres; ampliação dos ecopontos; melhoria na coleta de RSU; ampliar a divulgação da coleta de resíduos no município e melhora da limpeza das ruas e bueiros.

7 CATADORES

Neste item serão abordadas as questões relacionadas à presença e atuação de catadores informais em Farroupilha/RS. Quando questionados se a comunidade local pode influenciar na melhoria das condições de trabalho dos catadores de seus bairros, 78,05% informaram que sim, enquanto 3,91% informaram que não podem influenciar e 18,03% não têm opinião formada sobre o assunto (Figura 99).

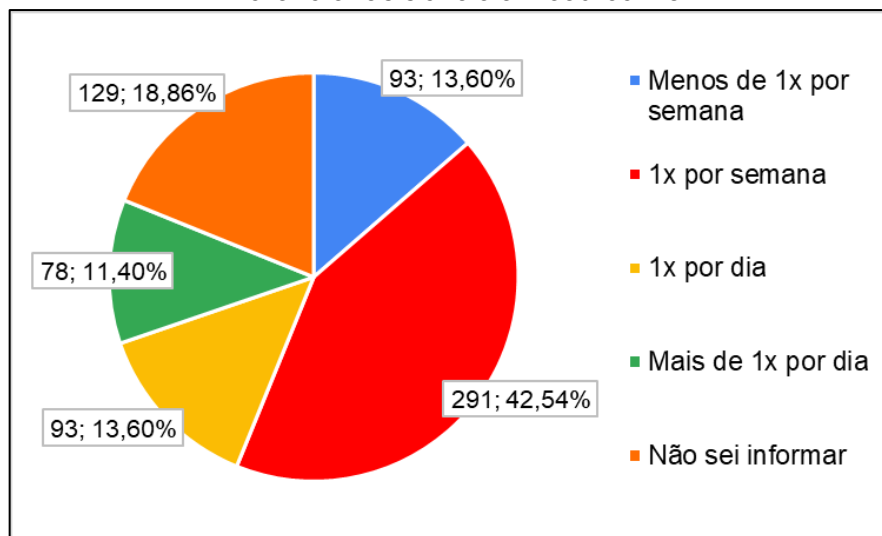
Figura 99 - Percepção dos moradores em relação a sua influência na melhoria das condições de trabalho dos catadores de seu bairro



Fonte: ISAM (2024).

Em relação à frequência com que os moradores observam catadores coletando materiais recicláveis no bairro que residem, 81,14% dos respondentes informaram observar catadores próximos de suas residências na maioria das vezes de forma semanal, conforme frequência representada na Figura 100.

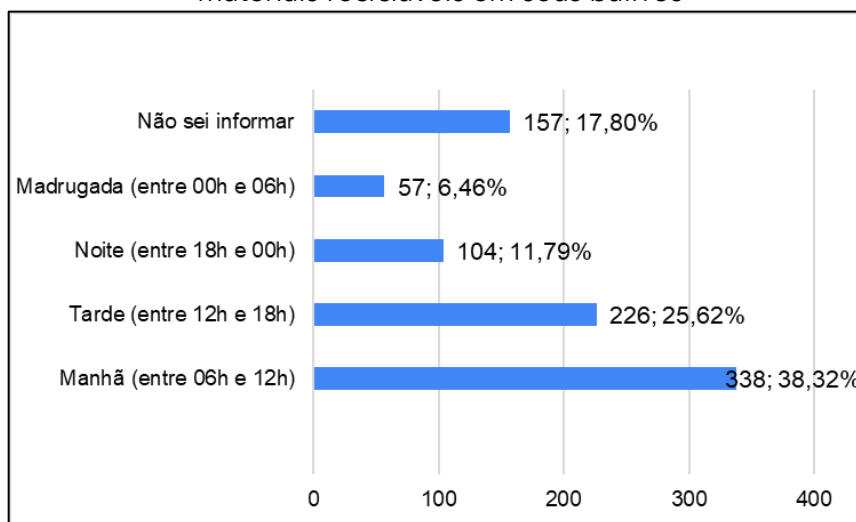
Figura 100 - Frequência com que os moradores observam os catadores coletando materiais recicláveis em seu bairro



Fonte: ISAM (2024).

Dentre os entrevistados que responderam observar catadores em seus bairros, a grande maioria informou observar no período da manhã, entre 6h e 12h (Figura 101).

Figura 101 - Período do dia em que os moradores observam catadores coletando materiais recicláveis em seus bairros



Fonte: ISAM (2024).

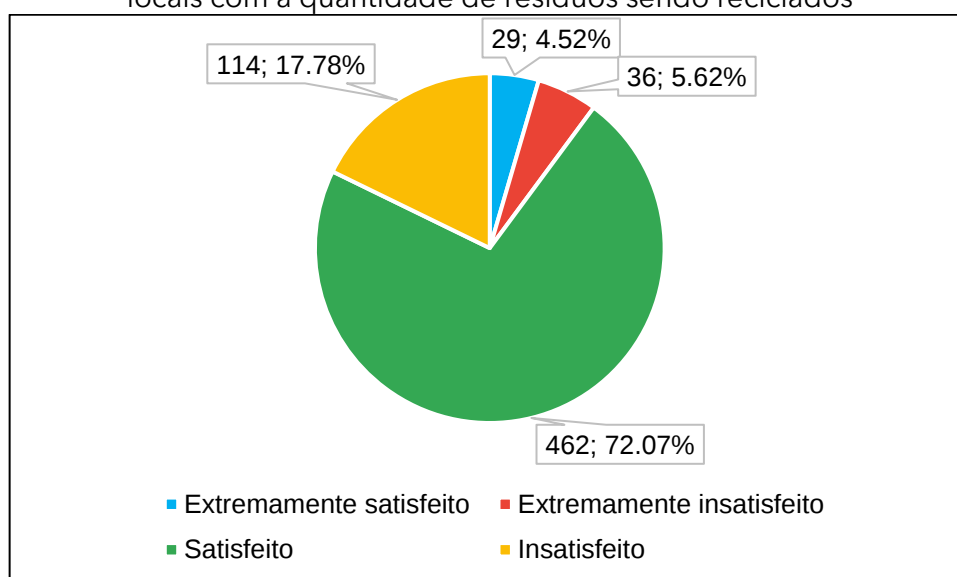
Os catadores são observados realizando as coletas de diferentes formas, dos quais citam-se: a pé, com carrinho, automóvel ou bicicleta. Os meios mais observados são a pé e com carrinho. Os moradores observam que os catadores

coletam todos os tipos de materiais recicláveis, principalmente papel/papelão, plásticos, metais/alumínios e eletrônicos.

Dos moradores que informaram observar os catadores coletando materiais recicláveis, a maioria observa catadores nos bairros: Industrial, Belvedere, 1º de Maio, Centro, América, Monte Pasqual, Cinquentenário, Bela Vista, Medianeira, Alvorada, Centenário, Cruzeiro, Imigrante, Monte Verde e Nova Vicenza.

Relativamente à contribuição dos catadores locais para a quantidade de resíduos sendo coletados/reciclados, 76,6% dos moradores informaram estar satisfeitos ou extremamente satisfeitos, 23,4% insatisfeitos ou extremamente insatisfeitos (Figura 102).

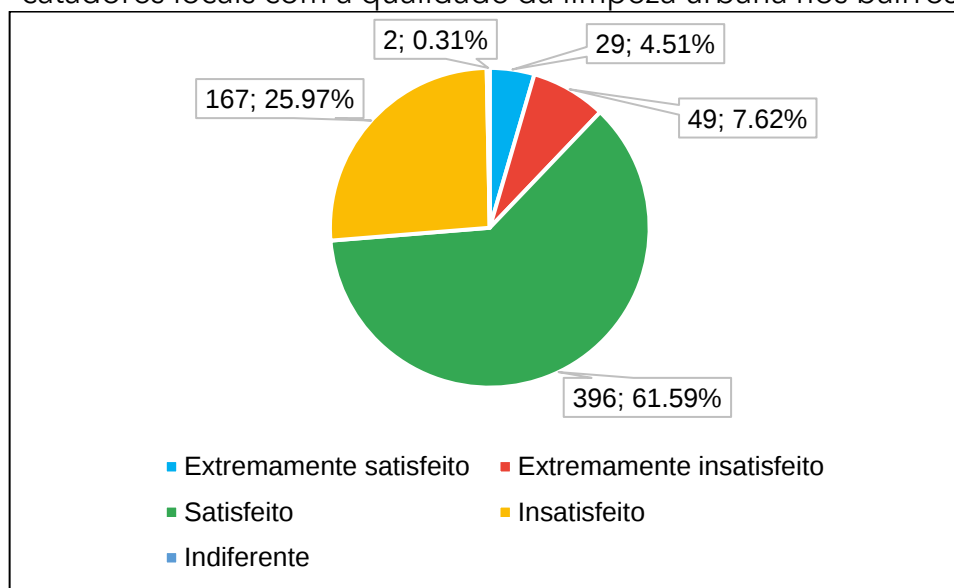
Figura 102 - Nível de satisfação dos moradores em relação à contribuição dos catadores locais com a quantidade de resíduos sendo reciclados



Fonte: ISAM (2024).

Relativamente à contribuição dos catadores locais para a qualidade da limpeza urbana nos bairros, 66,10% dos moradores informaram estar satisfeitos ou extremamente satisfeitos, 33,60% insatisfeitos ou extremamente insatisfeitos, enquanto 0,3% informaram estar indiferentes (Figura 103).

Figura 103 - Nível de satisfação dos moradores em relação à contribuição dos catadores locais com a qualidade da limpeza urbana nos bairros



Fonte: ISAM (2024).

Os moradores observam como pontos positivos em relação a presença dos catadores informais em seus bairros: o melhor reaproveitamento do material reciclável e geração de renda para os catadores. Em contrapartida, foi informado que alguns catadores rasgam as sacolas e deixam resíduos espalhados pelo chão e misturam resíduos secos e orgânicos nas lixeiras. De maneira geral os moradores avaliam a presença dos catadores em seus bairros com nota média de 4,50 de uma escala de 0 a 7.

8 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS AMBIENTALMENTE ADEQUADAS PARA DISPOSIÇÃO E DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E REJEITOS, E POSSIBILIDADES DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS

De acordo com Jucá et al. (2014), para municípios com população entre 30.000 e 250.000 habitantes indica-se um arranjo institucional para a gestão dos resíduos sólidos composto por coleta domiciliar diferenciada de resíduos orgânicos e recicláveis, transportadas para uma unidade de triagem para destinação final dos resíduos recicláveis secos e para aterro sanitário os rejeitos. Os resíduos recicláveis, podem ser transportados para uma Central de Triagem estruturada com capacidade para atender a quantidade de resíduos. O mesmo autor ressalta a

inviabilidade do reaproveitamento energético no aterro sanitário, mas são viáveis a construção e a operação de aterros sanitários sob a responsabilidade da Administração Municipal (Jucá et al., 2014). Desse modo, a instalação de um novo aterro municipal ou ampliação do atual para atendimento das demandas do município, teoricamente mostra-se viável. Porém sugere-se que para tanto, sejam realizados estudos mais aprofundados para a identificação de local apropriado e análises de viabilidade técnica, econômica, ambiental e social.

Destaca-se que o município de Farroupilha aderiu ao projeto RS UP, desenvolvido pela Universidade de Caxias do Sul, que busca transformar os resíduos sólidos urbanos em energia, através de processos de pirólise e biodigestão. Logo, a partir dos resultados obtidos, poderá ser avaliada a viabilidade da destinação dos RSU para tratamento térmico.

Ainda, segundo relatos da Prefeitura Municipal, há a intenção de avaliar a possibilidade e viabilidade de regionalizar o aterro da ECOFAR para destinação dos rejeitos dos municípios que fazem parte do CISGA (Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Sustentável da Serra Gaúcha), porém o projeto ainda está fase de análise.

9 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADOS PARA O MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme informações fornecidas pela Prefeitura Municipal de Farroupilha (Farroupilha, 2024), foram identificados os seguintes programas de educação ambiental direcionados aos resíduos sólidos:

a) **Programa Plástico do Bem:** é um projeto de educação ambiental que possui o objetivo de tratar sobre a destinação correta dos resíduos recicláveis. Ele consiste na separação dos resíduos recicláveis recebidos pelos estudantes e suas famílias, os alunos após separarem os resíduos os destinam diretamente para catadores. O valor arrecadado é utilizado pela própria escola. Algumas escolas, como a Escola Municipal de Ensino Fundamental Nossa Senhora de Caravaggio possuem ecopontos de alumínio, plástico seco, papelão e papel branco, tampinhas, blister de remédios e óleo de cozinha. Os blisters são encaminhados para a AMAFA

ou destinados para o programa da Cooperativa Paz e Bem em Caxias do Sul, papel e papelão são recolhidos pela empresa Aparas Fontanela e o óleo de cozinha é destinado para a mãe de um aluno da escola para fazer sabão. A venda dos materiais gera cerca de R\$ 3.500 ao ano para a escola.

b) **Projeto Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida na Escola (COMVIDA)**: Este projeto era formado por um professor coordenador e uma comissão de alunos, que eram responsáveis por propor ideias e desenvolvê-las dentro da escola ou comunidade. Algumas escolas desenvolveram hortas, composteiras, ecopontos, entre outros, atualmente o projeto está encerrado.

c) **Associação Farroupilhense de Proteção Ambiental Natural (AFAPAN)**: Esta associação não possui fins lucrativos e é composta por voluntários que possuem o objetivo de proteção ambiental. Uma das atividades desenvolvidas pela AFAPAN é educação ambiental, na qual realizam palestras e atividades educativas para a população. Alguns exemplos de atividades é o Projeto Ecoponto, em que a associação disponibilizou alguns ecopontos por toda a cidade de Farroupilha, na qual coletam materiais como: esponjas, raios x, cápsulas de café, óleo de cozinha usado, tampinhas de plástico, latinhas de alumínio, tetra pak, pilhas, embalagens de remédios e lâmpadas. Além disso, no site da AFAPAM está disponibilizado um link onde as empresas podem se cadastrar para terem Ecopontos voluntários (AFAPAM, 2024). A associação também possui o Projeto Compostando Juntos, que consiste em disponibilizar kits de compostagem gratuita para voluntários que tenham o interesse de compostar resíduos orgânicos em suas residências, atualmente 26 voluntários possuem composteira em suas residências (Figura 104) (AFAPAM, 2024).

Figura 104 - Composteira do Projeto Compostando Juntos



Fonte: AFAPAM (2024).

d) **Mês do Meio Ambiente:** No ano de 2023, durante o mês do meio ambiente, foram realizadas duas atividades de educação ambiental com crianças do município. A atividade foi realizada em parceria entre a Prefeitura de Farroupilha e o Instituto de Saneamento Ambiental da UCS e consistia em uma pequena palestra seguida por uma prática de separação de resíduos (Figura 104).

Figura 105 - Atividade de educação ambiental em Farroupilha



Fonte: ISAM (2023).

10 IDENTIFICAÇÃO DE PASSIVOS AMBIENTAIS

O principal passivo ambiental do município de Farroupilha/RS é o antigo do lixão, que ficou ativo por quase 20 anos, entre 1980 e 1996, que fica junto ao atual aterro sanitário. Na época, foram dispostos, além dos resíduos domésticos, resíduos industriais perigosos e resíduos de serviços de saúde sem nenhum critério de engenharia e de proteção ambiental. Estima-se que foram dispostas cerca de 150 mil toneladas de resíduos no antigo lixão (FARROUPILHA; ECOFAR, 2024).

Após a desativação do lixão, ocorreu a remediação da área, denominada “Célula 1”. A recuperação do local foi realizada por meio da instalação de drenos para água da chuva no entorno da célula e da cobertura com lona e argila pela empresa CleanSul. Atualmente, o local possui vegetação densa. Além disso são realizadas análises químicas periódicas de amostras do curso hídrico próximo. A Figura 106 apresenta uma imagem atual da área do antigo lixão.

Figura 106 - Área do antigo lixão do município



Fonte: ISAM (2024).

O monitoramento do lixão está incluso nos relatórios referentes ao aterro sanitário enviados à FEPAM trimestralmente, não sendo exclusivo da área, mas abrangendo o recurso hídrico localizado nas proximidades.

11 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

A análise da situação econômico-financeira, permite inferir sobre a sustentabilidade econômico-financeira do sistema, comparando-os com as taxas tarifárias aplicadas aos munícipes.

Os serviços de coleta regular, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, são cobrados da população através de taxa específica aplicada no mesmo boleto do IPTU, conforme estabelecidos no Decreto nº7.414 de 27 de dezembro de 2023 (Farroupilha, 2023).

A base de cálculo para a cobrança da taxa de coleta de lixo, é dada pela Lei Municipal nº 4.705º de 17 de dezembro de 2021 (Farroupilha, 2021), que define o valor da taxa, que corresponde a uma coleta por semana, no ano de 2022 o valor é de R\$ 65,99, o valor é reajustado anualmente, com base na variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), e em 2023 o valor foi ajustado para R\$ 73,15.

As informações referentes às despesas por tipo de serviço realizado para manejo dos Resíduos Sólidos no município, nos anos de 2019 a 2023, que foram disponibilizadas pela ECOFAR, relatório do Pró-Saúde de Farroupilha e no SNIS, estão apresentadas na Tabela 35.

Tabela 35 - Informações sobre despesas segundo o tipo de serviço realizado referentes aos anos de 2019 até 2023

Ano	Coleta e transporte de RSD e rejeitos triagem	Disposição no Aterro Sanitário e Tratamento de Efluente	Limpeza Pública Urbana	Despesas RSU	Coleta, transporte e destinação final de RSS	Despesas Totais	Arrecadação	Sustent. Financ.
	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	%
	ECOFAR	ECOFAR	ECOFAR	ECOFAR	PRÓ-SAÚDE	Pref. Mun.	SNIS	
2019	3.435.658,1	1.423.888,2	4.546.939,2	9.406.485,5	23.185,0	9.429.670,5	5.650.305,60	60%
2020	3.595.100,0	1.643.142,6	5.516.861,5	10.755.104,1	47.606,8	10.802.710,9	5.742.753,00	53%
2021	3.352.234,9	1.306.902,3	6.194.191,8	10.853.328,9	72.560,9	10.925.889,8	6.241.815,90	57%
2022	4.933.634,5	3.044.730,9	8.206.603,2	16.184.968,5	54.124,4	16.239.092,9	6.374.022,70	39%
2023	6.038.449,2	3.934.543,7	7.214.203,4	17.187.196,3	46.718,4	17.233.914,6	6.741.698,06	39%
Média	4.271.015,3	2.270.641,5	6.335.759,8	12.877.416,7	48.839,1	12.926.255,8	5.696.529,3	44%

Fonte: Adaptado de ECOFAR (2019, 2020, 2021, 2022, 2023).

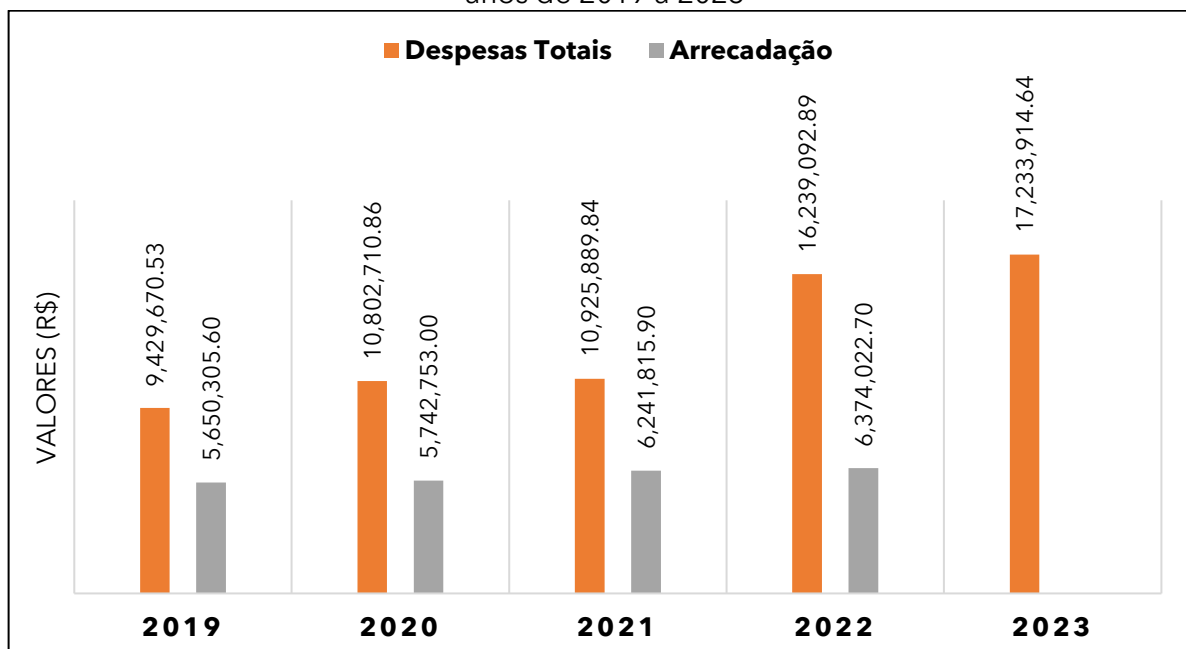
Em relação aos custos anuais com os serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos domésticos e disposição final em aterro sanitário, a média entre os anos de 2019 e 2023 foi de aproximadamente R\$ 6.541.656,85/ano (Figura 105). Se considerado também os custos médios da limpeza pública urbana, que envolvem varrição, capina e roçada, de R\$ 6.335.759,8, as despesas totais com os resíduos sólidos urbanos (RSU) somam R\$12.877.416,70 por ano, em média.

Ainda, nas despesas públicas somam-se os custos relacionados ao manejo de resíduos de serviços de saúde de R\$ 48.839,10 por ano. Sendo assim, as despesas públicas totais com resíduos sólidos contabilizam um montante médio de 12.926.255,80.

Com relação às receitas, observa-se uma arrecadação média anual de R\$ 5.696.529,3, ocasionando um déficit de cerca de 7 milhões por ano e resultando em uma sustentabilidade financeira de aproximadamente 44%.

As despesas e receitas totais estão apresentadas graficamente na Figura 107.

Figura 107 - Custos totais com gerenciamento de resíduos públicos por setor para os anos de 2019 a 2023



Fonte: ISAM (2024).

Observa-se uma tendência de aumento com as despesas de RSU nos últimos anos, onde o valor arrecadado não acompanha a evolução, fato que piora a sustentabilidade financeira com o manejo de resíduos sólidos.

Ao analisar somente o ano de 2023, o custo para o manejo de RSU foi de R\$17.187.196,30, resultando numa despesa per capita de R\$ 244,53 hab/ano considerando a população total (urbana e rural) de 70.286 habitantes. Esse valor ficou acima da média em relação aos dados sobre a despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana da região Sul do Brasil no ano de 2021, na qual o valor foi de R\$ 101,88/hab/ano, e também acima do nível nacional, na qual o valor foi de R\$ 131,40/hab/ano (ABRELPE, 2021). No mesmo ano, a arrecadação foi de R\$ 6.741.698,06, gerando um déficit de 39% (R\$ -10.492.216,58).

Esse panorama indica a necessidade de revisão do valor da taxa de lixo cobrada aos munícipes, bem como dos custos com o manejo de RSU em Farroupilha, visto estar bastante acima da média, quando comparados com a média nacional e regional.

12 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS SEGUNDO INDICADORES

A caracterização da prestação de serviços, englobando indicadores econômico-financeiros, administrativos, operacionais e de qualidade foi realizada utilizando as informações disponíveis no SNIS para os anos de referência 2021 e 2022 e estão apresentados na Tabela 36.

Tabela 36 - Indicadores de SMRSU - Farroupilha

Indicadores de SMRSU	2021	2022
IN002 - Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU (R\$/empreg)	96.691,64	133.127,87
IN003 - Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura (%)	4,52	5,37
IN004 - Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo rsu nas despesas com manejo de RSU (%)	99,27	99,58
IN005 - Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU (%)	57,13	39,25
IN006 - Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana (R\$/hab)	171,23	-
IN007 - Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU (%)	0,88	0,82
IN008 - Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU (%)	99,12	99,18
IN010 - Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU (%)	20,35	18,85

Indicadores de SMRSU	2021	2022
IN011 - Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU (R\$/habitante/ano)	97,82	-
IN014 - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município (%)	100	-
IN015 - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município (%)	86,51	95,01
IN016 - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de rdo em relação à população urbana (%)	100	-
IN017 - Taxa de terceirização do serviço de coleta de (RDO+RPU) em relação à quantidade coletada (%)	100	100
IN018 - Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada (Kg/empreg/dia)	1.776,54	1.523,47
IN021 - Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana (Kg/hab/dia)	0,67	-
IN023 - Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU) (R\$/t)	269,66	406,3
IN024 - Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU (%)	38,43	36,98
IN025 - Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU (%)	24,78	25,41
IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/hab/dia)	0,67	0,61
IN030 - Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município (%)	100	-
IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada (%)	15,26	7,77
IN032 - Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (t./mun.ano)	37,23	-
IN041 - Taxa de terceirização dos varredores (%)	100	100
IN042 - Taxa de terceirização da extensão varrida (%)	100	100
IN043 - Custo unitário médio do serviço de varrição (R\$/km)	92,19	104,45
IN046 - Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU (%)	5,26	3,69
IN054 - Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva	49,79	-

Fonte: SNIS (2022; 2023).

Para fins de avaliação, alguns indicadores apresentados serão comparados com os constantes no Diagnóstico Temático - Manejos dos Resíduos Sólidos Urbano - ano de referência 2022 (MDS - Ministério do Desenvolvimento Regional, 2023), para a região Sul e para o Brasil.

Para o indicador "IN005 - Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU (%)" no ano de 2022, foi informado que a suficiência financeira para

a execução do serviço foi de 39,25%. Em comparação, a média na região Sul foi de 65,8% e a média nacional foi de 53,8% (MDS, 2023).

Em relação ao indicador “IN015 - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município (%)”, no município de Farroupilha, no ano de 2022, o percentual calculado foi de 95,01%, enquanto na Região Sul foi de 91,9% e no Brasil foi de 90,4% (MDS, 2023).

O indicador “IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta”, no município de Farroupilha, no ano de 2022, foi de 0,61 kg/hab.dia, no tempo em que, a média na região Sul foi de 0,78 kg/hab.dia e a média nacional foi de 0,98 kg/hab.dia (MDS, 2023).

Já, o “IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO+RPU) coletada”, em 2022, em Farroupilha a taxa foi de 7,77%, em contrapartida, na região Sul a taxa média foi 4,98%, e no Brasil 2,37% (MDS, 2023).

Em Farroupilha, no ano de 2022, o indicador “IN032 - Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana”, não foi registrado. Comparando ao valor de 2021, de 37,23 t./mun.ano, temos a média da região Sul em 438,55 t./mun.ano e a média Brasileira em 515,85 t./mun.ano (MDS, 2023).

Por fim, o “IN043 - Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)” em Farroupilha, no ano de 2022, foi de 104,45 R\$/km, na região Sul o custo médio foi de 152,3 R\$/km e a média nacional do custo unitário do serviço de varrição (IN043) teve como resultado R\$ 135,71/km.

13 CONSIDERAÇÕES E RESPONSABILIDADES

Todas as informações apresentadas neste PMGIRS foram embasadas em dados disponibilizados pela Administração Pública e Comitês do município de Vacaria, os quais se comprometeram com a legitimidade dos mesmos. Pela falta de dados primários, alguns itens foram estruturados com base em dados secundários, baseados em documentos técnicos, legislativos e normativos, de modo a suprir a necessidade da informação.

Dr. JULIANO RODRIGUES GIMENEZ
Diretor do Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Sr. FABIANO FELTRIN
Prefeito Municipal
Município de Farroupilha/RS

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR n° 10.004: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004a.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO – ANM. **Consulta**. Disponível em: <https://sistemas.anm.gov.br/SCM/Extra/site/admin/dadosProcesso.aspx>. Acesso em: 09 jul. 2024.

ALOS PALSAR. **Modelo Digital de Elevação**. 2011. Disponível em: <https://search.earthdata.nasa.gov/search>. Acesso em: 08 maio 2024.

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Resolução ANA n° 79, de 14 de junho de 2021. Aprova a Norma de Referência n° 1 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre o regime, a estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-ana-n-79-de-14-de-junho-de-2021-325658638>>. Acesso em: 10 jul. 2024.

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Resolução ANA n°187, de 19 março de 2024. Aprova a Norma de Referência n° 7/2024 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre as condições gerais para a prestação direta ou mediante concessão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/legislacao/resolucoes/resolucoes-regulatorias/2024/187>. Acesso em 15 out. 2024.

BRASIL. **DataSUS**. 2024. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defctohtm.exe?sim/cnv/obt10rs.def>. Acesso em: 15 jul. 2024.

BRASIL. Decreto n° 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/D6514compilado.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%206.514%2C%20DE%2022%20DE%20JULHO%20DE%202008.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20as%20infra%C3%A7%C3%B5es%20e,infra%C3%A7%C3%B5es%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. Decreto n° 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei n° 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC>

&numero=10936&ano=2022&ato=2f2UTRE1kMZpWTb9a. Acesso em 10 jul. 2024.

BRASIL. Decreto nº 11.043, de 13 de abril de 2022. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/d11043.htm. Acesso em 10 jul. 2024.

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. **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, 2010c. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/estudosPesquisas_ImpactosSaude.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2024.

BRASIL. IPEA. **Índice de Vulnerabilidade Social**. 2024. Disponível em: <http://ivs.ipea.gov.br/index.php/pt/planilha>. Acesso em: 15 jul. 2024.

BRASIL. INEP. **Censo escolar**. 2022. Disponível em: https://inepdata.inep.gov.br/analytics/saw.dll?Dashboard&PortalPath=%2Fshared%2FCenso%20da%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20B%C3%A1sica%2F_portal%2FCat%C3%A1logo%20de%20Escolas&Page=Lista%20das%20Escolas&P1=dashboard&Action=Navigate&ViewState=3f13hlias48j90j0u1l6g3blqe&P16=NavRuleDefault&NavFromViewID=d%3Adashboard~p%3Asf156n9k0qs70741. Acesso em: 15 jul. 2024.

BRASIL. Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República. 1967. Disponível https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5197.htm#:~:text=%C3%89%20proibido%20o%20com%C3%A9rcio%20de,se%20os%20esp%C3%A9cimes%20provenientes%20legalizados. Acesso em: 28 ago. 2024.

BRASIL. **Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1979. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm. Acesso em: 24 jun. 2024.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.. Brasília, DF: Presidência da República. 1998. Disponível https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm#:~:text=L9605&text=LEI%20

N%C2%BA%209.605%2C%20DE%2012%20DE%20FEVEREIRO%20DE%201998.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20as%20san%C3%A7%C3%B5es%20penais,ambiente%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAsncias. Acesso em: 28 ago. 2024.

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 jul. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 10 jul. 2024.

BRASIL. Decreto nº 11.413 de 13 de fevereiro de 2023. Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem de Logística Reversa, o Certificado de Estruturação e Reciclagem de Embalagens em Geral e o Certificado de Crédito de Massa Futura, no âmbito dos sistemas de logística reversa de que trata o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Planalto, Brasil-DF. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=11413&ano=2023&ato=eeacXVE10MZpWT697>. Acesso em 10 jul. 2024.

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: 25 jul. 2024.

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: 18 jul. 2024.

BRASIL. Lei nº 14.026/2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar

dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#:~:text=%E2%80%9CDisp%C3%B5e%20sobre%20o%20Quadro%20de,%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs.%E2%80%9D&text=VII%20%2D%20outras%20a%C3%A7%C3%B5es%20e%20atividades,%C2%A7%201%C2%BA%20\(Revogado\).](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#:~:text=%E2%80%9CDisp%C3%B5e%20sobre%20o%20Quadro%20de,%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs.%E2%80%9D&text=VII%20%2D%20outras%20a%C3%A7%C3%B5es%20e%20atividades,%C2%A7%201%C2%BA%20(Revogado).) Acesso em: 12 set. 2024.

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 jul. 2024.

BRASIL. Resolução CONSEMA nº 500. Define as diretrizes para implantação e implementação de sistemas de logística reversa de embalagens em geral no Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=452724>. Acesso em 10 jul. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies da fauna Brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes do anexo desta portaria. 2014. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2014/p_mma_444_2014_lista_esp%C3%A9cies_ame%C3%A7adas_extin%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 17 set. 2024

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA nº 445, de 17 de dezembro de 2014. Reconhecer como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna Brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos". 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/mpa/legislacao/legislacao-geral-da-pesca/portaria-mma-no-445-de-17-12-2014.pdf/view#:~:text=Reconhecer%20como%20esp%C3%A9cies%20de%20peixes,%2D%20Peixes%20e%20Invertebrados%20Aqu%C3%A1ticos%22>. Acesso em: 17 set 2024.

BIOGÊNESE. Relatório Trimestral. Abril de 2024.

CORSAN. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. 2022.

CUNHA, R. C. **Estudo de confiabilidade dos dados do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS) para internações por condições sensíveis à atenção primária**. 2013. (Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva do Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal da Bahia). Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/21652/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Renata%20Cunha.%202013.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2022.

CPRM – COMPANHIA DE PESQUISAS E RECURSO MINERAIS. **Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGAS**. Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

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. 2024.

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. 2008.

DATASUS. TabNet: Indicadores de Saúde e Pactuações. 2023a. Ministério da Saúde. Disponível: <https://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude-tabnet/>. Acesso em: Jul. 2024.

DATASUS. **Sistema de Informações de Vigilância da Qualidade da Água para consumo humano – SISÁGUA**: Município de Vacaria. Sistema Único de Saúde (SUS). Ministério da Saúde. 2023b.

DATASEBRAE. Total de Empresas Brasileiras. 2020. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Disponível em: <https://datasebrae.com.br/totaldeempresas-11-05-2020/> Acesso em: Ago. 2024

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. SANTOS, H. G. et al. (Ed.). 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

ECOFAR. Pregão Presencial nº 07/2023. Destinação final de resíduos sólidos de construção civil, provenientes da limpeza urbana do município de Farroupilha. Disponível em: <https://ecofar.com.br/project/pregao-presencial-07-2023-destinacao-final/#:~:text=Preg%C3%A3o%20Presencial%2007.2023%20%E2%80%93%20Destina%C3%A7%C3%A3o%20Final%20%7C%20ECOFAR&text=Objeto%3A%20Destina%C3%A7%C3%A3o%20final%20de%20res%C3%ADduos,urbana%20do%20munic%C3%ADpio%20de%20Farroupilha>. Acesso em: 12 set. 2024.

FARROUPILHA. Acordo de cooperação nº 33/2020, de 15 de janeiro de 2020. Farroupilha, RS, Brasil, 2020

FARROUPILHA. Acordo de cooperação nº 188/2021. Farroupilha, RS, Brasil, 2020.

FARROUPILHA, Contrato de gestão 207/2017, 2017. Farroupilha, RS, Brasil, 2017.

FARROUPILHA. Informações gerais. Disponível em:
<https://Farroupilha.rs.gov.br/pagina/id/2/?historia-do-municipio.html>. Acesso em 10 jul. 2024.

FARROUPILHA. Lei municipal nº 2.272, de 11 de junho de 1996. Cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente - COMAM e dá outras providências. Disponível em:
<https://leis.Farroupilha.rs.gov.br/acessos/compila/lei/VHAsobf3b2BrBdqH.html?timeline=05/09/2019>. Acesso em: 01 set. 2024.

FARROUPILHA. Lei municipal nº 3.722, de 07 de junho de 2011. Dispõe sobre o retorno de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, aos comerciantes, distribuidores, importadores e fabricantes, após o uso pelos consumidores. Disponível em:
<https://leis.Farroupilha.rs.gov.br/acessos/consolida/lei/uwp8og6p1ZdOgB99.html>. Acesso em: 14 jul. 2024.

FARROUPILHA. Lei municipal nº 4.013, de 23 de abril de 2014. Dispõe sobre a aplicação de multa a pessoa que for flagrada jogando lixo nos logradouros públicos fora dos equipamentos destinados para este fim, e dá outras providências. Disponível em:
<https://leis.Farroupilha.rs.gov.br/acessos/consolida/lei/qsuXV8UN3bMZTQbU.html>. Acesso em 14 jul. 2024.

FARROUPILHA. Lei municipal nº 4.192 de 09 de dezembro de 2015. Institui o Código de Posturas do Município de Farroupilha, e dá outras providências. Disponível em:
<https://leis.Farroupilha.rs.gov.br/acessos/consolida/lei/Aecl145X52gctWJK.html>. Acesso em 14 jul. 2024.

FARROUPILHA. Lei municipal nº 4.283 de 15 de dezembro de 2016. Altera a Lei Municipal nº 1.007 de 09-12-1974, e dá outras providências. Disponível em:
<https://leis.Farroupilha.rs.gov.br/acessos/consolida/lei/2tn2afGIFZtnKVYc.html>. Acesso em 14 jul. 2024

FARROUPILHA. Lei municipal nº 4.549 de 07 de outubro de 2019. Institui o Programa de Apoio à Reciclagem, e dá outras providências. Disponível em:
<https://leis.Farroupilha.rs.gov.br/acessos/consolida/lei/Uptqtf6CkRsjqxi.html>. Acesso em 14 jul. 2024

FARROUPILHA. Lei municipal nº 4.673 de 13 de outubro 2021. Dispõe sobre a reestruturação administrativa e organizacional do Poder Executivo Municipal, e dá

outras providências. Disponível em:

<https://leis.Farroupilha.rs.gov.br/acessos/consolida/lei/qZRqadpZCiF93Hw.html>

FARROUPILHA. **Lei municipal nº 4.881, de 02 de janeiro de 2024.** Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Territorial Integrado do Município de Farroupilha - PDDTI. 2024. Disponível em: <https://Farroupilha.rs.gov.br/pagina/id/1151/?plano-diretor-2024.html>. Acesso em: 02 maio 2024.

FARROUPILHA. Lei municipal nº 4.716 de 15 de março de 2022. Dispõe sobre alterações no Contrato de Consórcio Público do CISGA, cria gratificação e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/f/Farroupilha/lei-ordinaria/2022/472/4716/lei-ordinaria-n-4716-2022-dispoe-sobre-alteracoes-no-contrato-de-consorcio-publico-do-cisga-cria-gratificacao-e-da-outras-providencias>. Acesso em 12 set. 2024.

FARROUPILHA. Lei municipal nº 4.751 de 29 de agosto de 2022. Institui a Campanha Permanente de Orientação e Conscientização Sobre o Descarte Adequado do Lixo no Município de Farroupilha. Disponível em: <https://leis.Farroupilha.rs.gov.br/acessos/consolida/lei/TLmLDuxbk4o0Gli.html>. Acesso em 14 jul.2024

FARROUPILHA. Lei municipal nº 5.878 de 23 de abril de 2014. Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico. Disponível em: <https://leis.Farroupilha.rs.gov.br/acessos/consolida/decreto/Y12ELcjLn2YX3Ey.html#>. Acesso em 14 jul. de 2024

FARROUPILHA. Lei municipal nº 6.547 de 9 de dezembro de 2021. Reformula a estrutura administrativa do Poder Executivo Municipal, revoga a Lei Municipal nº 5.357/2013 e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/t/Farroupilha/lei-ordinaria/2021/655/6547/lei-ordinaria-n-6547-2021-reformula-a-estrutura-administrativa-do-poder-executivo-municipal-revoga-a-lei-municipal-n-5357-2013-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 14 jul. 2024.

FARROUPILHA. Portaria nº 183, de 17 de março de 2022. Nomeia os membros para compor o Conselho Municipal do Meio Ambiente - COMAM. Disponível em: <https://leis.Farroupilha.rs.gov.br/acessos/compila/ptr/Rd1r8KRC6rOKtZI.html?time=19/06/2024>. Acesso em: 01 set. 2024

FARROUPILHA. Termo aditivo nº 001/2021. 2021. Farroupilha, RS, Brasil, 2021.

FARROUPILHA. **Prefeitura Municipal De Farroupilha. Turismo Farroupilha.** 2024. Disponível em: <https://www.Farroupilha.tur.br/atrativos/atrativos-turisticos>. Acesso em: 04 jul. 2024.

FARROUPILHA. **Prefeitura Municipal De Farroupilha**. 2024. Disponível em: <https://www.Farroupilha.tur.br/atrativos/atrativos-turisticos>. Acesso em: 04 jul. 2024.

FENAKIWI. Home. Disponível em: <https://www.fenakiwi.com.br/home>. Acesso em: 17 set. 2024.

FLORES, C. A. F. **Levantamento semidetalhado de solos**: Região da Serra Gaúcha - Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS - Centro de Ecologia, 2007. 1 CD ROM.

FONTANA et al. 2003. Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. EDIPUCRS, Porto Alegre. 632p.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES - PALMARES. **Certificação Quilombola**. Disponível em: <https://www.gov.br/palmares/pt-br/departamentos/protecao-preservacao-e-articulacao/certificacao-quilombola>. Acesso em: 18 jun. 2024.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ RÖESSLER - FEPAM. **Base Cartográfica do Estado do Rio Grande do Sul**. Escala 1:25.000. Versão 1.0. Porto Alegre, 2018.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ RÖESSLER - FEPAM. Diretriz Técnica nº 06/2021. Diretriz Técnica para as atividades de triagem e transbordo de resíduos sólidos urbanos. Disponível em: https://ww3.fepam.rs.gov.br/CENTRAL/DIRETRIZES/DIRET_TEC_06_2021.PDF. Acesso em: 12 set. 2024.

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: 18 jun. 2024.

GOOGLE EARTH PRO. Versão 7.3.3.7699. 2020. Disponível em: <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>. Acesso em: 26 abr. 2024.

HENDGES, Antônio Silvío. Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil. EcoDebate. 2021. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2021/06/29/composicao-gravimetrica-dos-residuos-solidos-urbanos-no-Brasil/>>. Acesso em: 29 mai. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Malha municipal**. 2022a. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 28 mar. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro - 2012. Disponível em: <https://www.terraBrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/manual-tecnico-da-vegetacao-Brasileira.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Panorama**: Farroupilha. 2022b. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>. Acesso em: 20 jun. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Sinopse Censo Demográfico 2010**. Disponível em:

https://www.ibge.gov.br/censo2010/apps/sinopse/index.php?uf=43&dados=26#topo_piramide. Acesso em: 15 jul. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2022**. Disponível em:

<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=39499&t=resultados>. Acesso em: 15 jul. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Produto Interno Bruto - PIB. 2021. Disponível em: Acesso em: 15 jul. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **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 jun. 2024.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Fauna Brasileira. Brasília: ICMBIO, 2022. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/fauna.html>. Acesso em: 17 set. 2024.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL - IPHAN. **Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos CNSA/SGPA**. 2023. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa>. Acesso em: 18 jun. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. **BDMEP - Série História**. 2020. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em: 23 jul. 2024.

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.

LEMONS, A. C. C. **Análise geológico-geomorfológica da bacia hidrográfica do rio Paranhana/RS para o reconhecimento de ambientes vulneráveis**.

Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2014.

MDS. **Diagnóstico Temático** - Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos: visão geral ano de referência 2022. 2023. Disponível em: <https://www.capacidades.gov.br/capaciteca/diagnostico-tematico-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-visao-geral-ano-de-referencia-2022/>. Acesso em: 17 set. 2024.

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. 2008. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/replegis/arquivos/dec%2045.436.pdf>. Acesso em: 25 maio 2024.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 51.797, de 8 de setembro de 2014. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS: Governo do Estado do Rio Grande do Sul. 2014. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/rs/decreto-n-51797-2014-rio-grande-do-sul-declara-as-especies-da-fauna-silvestre-ameacadas-de-extincao-no-estado-do-rio-grande-do-sul>. Acesso em 28 ago. 2024.

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=TEXT0&Hid_TodasNormas=65179&hTexto=&Hid_IDNorma=65179. Acesso em: 17 abr. 2024.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 14.528, de 16 de abril de 2014. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Porto Alegre, RS: Governo do Estado do Rio Grande do Sul. 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Lei nº 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 28 ago. 2024.

RIO GRANDE DO SUL. **Plano de Bacia**: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Caí. 2015. Secretaria do Meio Ambiente. Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/g030-bh-cai>. Acesso em: 12 jun. 2024.

RIO GRANDE DO SUL. **Plano de Bacia**: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas. 2012b. Secretaria do Meio Ambiente.

Disponível em: <https://sema.rs.gov.br/g040-bh-taquari-antas>. Acesso em: 12 jun. 2024.

RIO GRANDE DO SUL. **Resolução nº 121, de 12 de dezembro de 2012**. Aprova o Enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas. 2012a. Secretaria do Meio Ambiente. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1J0ly6BNH2LMmmulfljVeVP45v_slHKP/view. Acesso em: 12 jun. 2024.

RIO GRANDE DO SUL. **Resolução nº 50, de 06 de novembro de 2008**. Aprova o enquadramento das águas das bacias hidrográficas dos rios Caí, Pardo, Tramandaí e do Lago Guaíba. 2012b. Secretaria do Meio Ambiente. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1iNJhB3ttr8skPFYwXeOwIDF3mDnIGHBO/view>. Acesso em: 12 jun. 2024.

RIO GRANDE DO SUL. RIO GRANDE DO SUL. **Indicadores municipais RS**.

Disponível em: <https://indicadoresmunicipais.planejamento.rs.gov.br/>. Acesso em: 15 jul. 2024.

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: 15 jul. 2024.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E INFRAESTRUTURA - SEMA. **Unidades de Conservação**. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/unidades-de-conservacao-2016-10>. Acesso em: 19 jul. 2024.

SISTEMA NACIONAL DE CADASTRO AMBIENTAL RURAL - SICAR. **Consulta pública**: base de downloads. Versão 1.0, 2023. Disponível em: <https://www.car.gov.br/publico/municipios/downloads>. Acesso em: 26 jul. 2024.

SISTEMA DE OUTORGA DE ÁGUA DO RIO GRANDE DO SUL - SIOUT. Disponível em: <http://www.siou.rs.gov.br/#/>. Acesso em: 12 jun. 2024.

SCHNEIDER, V. E. Estudo do Processo de Geração de Resíduos Sólidos Domésticos no Município de Bento Gonçalves. Dissertação apresentada para obtenção de título de Mestre em Engenharia Civil. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP. Campinas, SP. 1994.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P.; GIASSEN, E.; PINTO L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2 ed. Porto Alegre: Emater/RS, 2008. 222p.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Série Histórica**. Ministério do Desenvolvimento Regional: Secretaria Nacional de Saneamento (SNS). 2022 e 2023. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: 07 set. 2024.

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.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY - USGS. **Imagem de satélite** - Landsat 5 e Landsat 9 - Órbita/ponto 022/080. 2024.

APÊNDICE A - Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC)