



PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA MARIA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE VILA MARIA – RS



OUTUBRO, 2020

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
INSTITUTO DE SANEAMENTO AMBIENTAL

FICHA TÉCNICA

Coordenação Geral

Biól. Prof. Dra. Vania Elisabete Schneider – CRBio 028037/03-D

Técnicos do Instituto de Saneamento Ambiental

Eng. Civil Prof. Dr. Juliano Rodrigues Gimenez

Biól. Profa. Dra. Gisele Cemin – CRBio45784-03

Biól. Msc. Denise Peresin – CRBio045302/03-D

Eng. Ambiental Prof. Msc. Tiago Panizzon - CREA RS172587

Eng. Civil Geise Macedo dos Santos – CREA RS241049

Tecnólogo em Qualidade - Willian De Conto

Aux. Adm. – Acad. Eng. Ambiental Bianca Breda

Programador – Acad. Ciência da Comp. Luiz Afonso Baron Bortoluzzi

Contratante

Prefeitura Municipal de Vila Maria, inscrita sob CNPJ 92.406.115/0001-07, localizada na Rua Irmãos Busato, nº 450, Centro, Vila Maria - RS, 99155-000, representada pelo Prefeito Municipal, Sr. Maico Serafini Betto.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Eixos do Saneamento Básico	12
Figura 2 – Bandeira municipal de Vila Maria.	16
Figura 3 – Escudo do município de Vila Maria.	17
Figura 4 – Estrutura Administrativa de Vila Maria	17
Figura 5 – Mapa de localização do município de Vila Maria.	19
Figura 6 – Mapa de hipsometria.....	21
Figura 7 – Mapa de clinografia.	23
Figura 8 – Mapa geológico.	25
Figura 9 – Mapa de Fitogeografia.	27
Figura 10 – Mapa de solos.	30
Figura 11 – Umidade relativa no município de Vila Maria (média mensal dos últimos 30 anos).	32
Figura 12 – Temperatura mínima, média e máxima no município de Vila Maria (média mensal dos últimos 30 anos).....	33
Figura 13 – Pressão atmosférica em Vila Maria (média mensal dos últimos 30 anos).	33
Figura 14 – Precipitação no município de Vila Maria (média mensal dos últimos 30 anos).	34
Figura 15 – Evapotranspiração real em Vila Maria (média mensal dos últimos 30 anos).	35
Figura 16 – Insolação em Vila Maria (média mensal dos últimos 30 anos).....	35
Figura 17 – Velocidade média dos ventos em Vila Maria (média mensal dos últimos 30 anos).	36
Figura 18 – Diagrama da roseta para os ventos para Vila Maria	36
Figura 19 – Climograma de Vila Maria (média mensal dos últimos 30 anos).....	37
Figura 20 – Mapa de recursos hídricos.	38
Figura 21 – Poços e hidrogeologia no município de Vila Maria.....	41
Figura 22 – Mapa de Áreas de Preservação Permanente (APPs).	43
Figura 23 – Áreas especiais segundo o CAR.....	44
Figura 24 – Mapa de Perda de Solos.....	46
Figura 25 – Fluxograma de elaboração dos mapas de uso e cobertura do solo	47
Figura 26 – Mapa de uso e cobertura do solo de 1985 e 1990	49

Figura 27 – Mapa de uso e cobertura do solo de 2000 e 2010	49
Figura 28 – Mapa de uso e cobertura do solo de 2020	50
Figura 29 – Mapa de uso e cobertura do solo nas APPs	52
Figura 30 – Uso e cobertura do solo nas áreas especiais do CAR	53
Figura 31 – Censo Demográfico IBGE para a população de Vila Maria.....	55
Figura 32 – Projeções populacionais IBGE e FEE	55
Figura 33 – Pirâmide etária de Vila Maria, 2000 e 2018.	56
Figura 34 – Índice de desenvolvimento socioeconômico (IDESE) de Vila Maria, 2007 – 2016.	57
Figura 35 – Cadastro Ambiental Rural	59
Figura 36 – Zoneamento municipal segundo o Plano Diretor	60
Figura 37 – Igreja Matriz Nossa Senhora da Saúde.....	61
Figura 38 – Santuário Nossa Senhora da Salete.	62
Figura 39 – Cascata do Maringá em Vila Maria.	62
Figura 40 – Cascata dos Porongos em Vila Maria.	63
Figura 41 – PIB per capita entre 1999 e 2017	63
Figura 42 – Distribuição Setorial Econômica.....	64
Figura 43 – Estrutura organizacional do setor de saúde do município de Vila Maria.	71
Figura 44 – Certificado de destaque Coprel Ecologia	84
Figura 45 – Programa de educação ambiental na escola municipal Maria Busato. ..	85
Figura 46 – Programa de educação ambiental na escola municipal Maria Busato. ..	86
Figura 47 – Programa de educação ambiental na escola municipal Maria Busato. ..	86
Figura 48 – Programa de coleta de sucata eletroeletrônica de Vila Maria.	88
Figura 49 – Estrutura organizacional.....	89
Figura 50 – Localização dos poços de abastecimento público de Vila Maria.....	92
Figura 51 – Poço Moinho Zanetti	95
Figura 52 – Poço Vespasiano Correia.....	95
Figura 53 – Poço Saída para Montauri.....	96
Figura 54 – Poço Carmela Dutra.....	96
Figura 55 – Poço Loteamento Carlos Beto.	96
Figura 56 – Poço Distrito Industrial.	97
Figura 57 – Croqui da rede de abastecimento de água de Vila maria - RS	99

Figura 58 – Poço Maringá.	104
Figura 59 – Poço Santa Catarina.	104
Figura 60– Comunidade Santo Isidoro.....	105
Figura 61- Poço Comunidade Volta Grande.....	105
Figura 62– Poço Linha 18 - Baixa	105
Figura 63 – Poço Linha 16	106
Figura 64 – Proporção de amostras de água com presença de E. Coli.	110
Figura 65 – Cloro Residual Livre.	111
Figura 66 – Cor.	112
Figura 67 – Turbidez.	113
Figura 68 – pH.....	114
Figura 69 – Fluoretos H.....	115
Figura 70 – Cascata das Bruxas.	119
Figura 71 – Cascata do Porongo.....	119
Figura 72 – Cascata do Maringá.	120
Figura 73 – Estrutura organizacional dos serviços de esgotamento sanitário.....	124
Figura 74 – Formas de coleta e tratamento de esgotos no município de Vila Maria.	126
Figura 75 – Esquema representativo da fossa séptica, filtro e sumidouro.	126
Figura 76 – Lançamento de esgoto bruto no Arroio Porongo – próximo ao Posto de Saúde.....	129
Figura 77 – Lançamento de esgoto bruto no Arroio Porongo.....	129
Figura 78 – Lançamento de esgoto bruto no Arroio Tarimba – margem Campo do 15.	130
Figura 79 – Lançamento de esgoto bruto no Arroio Tarimba – margem Campo do 15.	130
Figura 80 – Localização dos locais com lançamento irregular de esgotos.....	131
Figura 81 – Local da instalação do SES em Vila Maria.....	133
Figura 82 – Local da instalação da ETE em Vila Maria.	134
Figura 83 – Croqui da estação de tratamento de esgoto.	135
Figura 84 – Local proposto para instalação da EEE-1.	136
Figura 85 – Local proposto para instalação da EEE-2.	136
Figura 86 – Croqui para a instalação da SES demonstrando o coletor principal.....	137

Figura 87 – Densidade populacional por sub bacia hidrográfica de Vila Maria.	140
Figura 88 – Densidade urbana nas microbacias hidrográficas de Vila Maria.	142
Figura 89 – Estrutura organizacional do sistema de drenagem.	144
Figura 90 – Sistema de drenagem das águas pluviais do município de Vila Maria.	146
Figura 91 – Drenagem urbana do município de Vila Maria.	148
Figura 92 – Localização da área de alagamentos constantes.....	150
Figura 93 – suscetíveis a alagamentos e enchentes.....	151
Figura 94 – Terminal dos ônibus.	158
Figura 95 – Banheiros da rodoviária.	158
Figura 96 – Contêineres disponibilizados aos moradores.	164
Figura 97 – Container de resíduo orgânico.	164
Figura 98 – Container de resíduo seletivo.....	164
Figura 99 – Balança onde ocorre a pesagem dos caminhões.....	166
Figura 100 – Lagoas de tratamento.	167
Figura 101 – Local onde há a deposição dos resíduos no aterro sanitário.	168
Figura 102 – Trator de esteira ao fundo, realizando a compactação dos resíduos no aterro.	168
Figura 103 – Principais etapas da Central de Triagem	169
Figura 104 – Resíduos compactados em fardos.....	170
Figura 105 – Acondicionamento dos vidros	171
Figura 106 – Contêineres para deposição dos resíduos volumosos.	172
Figura 106 – Deposição dos resíduos, na linha 23.	172
Figura 108 – Disposição das “madeiras” a serem reaproveitadas.	173
Figura 109 – Depósito dos resíduos de poda.....	173
Figura 110 – Rebanho no município de Vila Maria.....	183

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Poços de abastecimento da zona urbana	94
Quadro 2 – Poços de abastecimento da zona rural	101
Quadro 3 – Localidades com frequente falta de água e outros problemas.	107
Quadro 4 – Locais com lançamento irregular de efluente.	128
Quadro 5 – Indicadora para avaliação do Sistema de Esgotamento Sanitário	143
Quadro 6 – Ruas em que foi constatada ausência de estrutura de escoamento adequada.	151
Quadro 7 – Resíduos Sólidos, objeto de estudo do presente plano.....	155
Quadro 8 – Rotas das coletas dos resíduos domiciliares seletivos em área rural...	162
Quadro 9 – Valores descritos junto ao Contrato.....	174
Quadro 10 – Despesas e custos, informados pelo SNIS.	175
Quadro 11 – Relação da geração dos resíduos eletroeletrônicos.....	186

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distâncias entre os municípios.....	19
Tabela 2 – Classificação hipsométrica.....	21
Tabela 3 – Classificação clinográfica.....	23
Tabela 4 – Classificação geológica.....	25
Tabela 5 – Classificação pedológica.....	31
Tabela 6 – Bacias hidrográficas.....	39
Tabela 7 – Distribuição das Áreas de Preservação Permanente.....	43
Tabela 8 – Áreas de APP x Áreas especiais do CAR.....	44
Tabela 9 – Perda de solos.....	46
Tabela 10 – Uso e cobertura do solo.....	51
Tabela 11 – Uso e cobertura do solo nas APP's.....	52
Tabela 12 – Uso e cobertura do solo nas áreas especiais do CAR.....	54
Tabela 13 – Gênero da população residente de Vila Maria de acordo com os Censos Demográficos.....	56
Tabela 14 – Índice de desenvolvimento humano de Vila Maria e Rio Grande do Sul, 1991 – 2010.....	57
Tabela 15 – Produção em Culturas Temporárias no Ano de 2018.....	65
Tabela 16 – Produção em Culturas Permanentes no Ano de 2018.....	65
Tabela 17 – Criação de Animais no ano de 2018.....	66
Tabela 18 – Produção Pecuária no Ano de 2016.....	66
Tabela 19 – Indústrias no Ano de 2020.....	66
Tabela 20 – Atividades Comerciais e Prestadores de Serviços.....	67
Tabela 21 – Características das redes de abastecimento de água de Vila Maria.....	98
Tabela 22 – Abastecimento humano.....	116
Tabela 23 – Dessedentação animal.....	117
Tabela 24 – Relação de receitas e despesas com os serviços de abastecimento de água em Vila Maria.....	122
Tabela 25 – Indicadores para caracterização dos serviços prestados.....	123
Tabela 26 – Geração de esgoto no município.....	138
Tabela 27 – Estimativa da carga poluidora dos recursos hídricos.....	139
Tabela 28 – Densidade populacional por sub bacia hidrográfica de Vila Maria.....	141

Tabela 29 – Densidade populacional por microbacia hidrográfica da zona urbana de Vila Maria.	141
Tabela 30 – Extensão das redes de drenagem das águas pluviais de acordo com cada diâmetro.	147
Tabela 31 – Total dos resíduos sólidos urbanos destinados anualmente.	160
Tabela 32 – Geração de resíduos sólidos no ano de 2020.	161
Tabela 33 – Quantidades de resíduos gerados pelas principais culturas.	181
Tabela 34 – Extração vegetal e silvicultura no município de Vila Maria.	182
Tabela 35 – Estimativa da quantidade de resíduos gerados pela silvicultura no município de Vila Maria – RS (ano de referência 2018).	182
Tabela 36 – Estimativa da quantidade de dejetos na pecuária de Vila Maria.	184

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Norma Brasileira
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RS	Resíduo(s) Sólido(s)
RSU	Resíduo(s) Sólido(s) Urbano(s)

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	9
2	AGENTES COLABORATIVOS DO PMSB	10
2.1	COMITÊ EXECUTIVO	10
2.2	COMITÊ DE COORDENAÇÃO	11
3	INTRODUÇÃO	12
4	PLANO DE ESTRATÉGIA DE MOBILIZAÇÃO, PARTICIPAÇÃO SOCIAL E COMUNICAÇÃO DO PMSB.....	14
5	DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO	14
5.1	CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL	14
5.1.1	Caracterização da área de planejamento	14
5.1.2	Caracterização física.....	20
5.1.3	Caracterização socioeconômica do município.....	54
5.2	POLÍTICA E GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO .	73
5.2.1	Legislações	73
5.2.2	Meio Ambiente e Gestão de recursos hídricos.....	82
5.2.3	Mapeamento da gestão e dos programas existentes de interesse do saneamento básico	83
5.3	CARACTERIZAÇÃO DO SANEAMENTO	88
5.3.1	Abastecimento de água	88
5.3.2	Serviço de esgotamento sanitário	123
5.3.3	Serviço de manejo de águas pluviais	144
5.3.4	Diagnóstico dos resíduos sólidos no município	153
	REFERÊNCIAS.....	191

1 APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), previsto nas Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (BRASIL, 2007) e, o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), são ferramentas de apoio à gestão que tem como objetivos a melhoria da qualidade da sanidade pública e salubridade ambiental, com a finalidade de prover melhores condições de vida urbana e rural, além do desenvolvimento sustentável, subsidiando informações ao Poder Público e à coletividade quanto à conservação e recuperação do meio ambiente no que tange aos quatro eixos do saneamento básico.

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

O PMSB de Vila Maria foi construído através das contribuições obtidas no processo sócio participativo, que ocorreram por meio de reuniões técnicas, reuniões temáticas e audiências públicas que foram direcionadas tanto a setores especializados, quanto ao setor público e à sociedade em geral, o qual foi embasado nas orientações legais (BRASIL, 2007; BRASIL, 2012; BRASIL, 2020) e no Termo de Referência da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA (BRASIL, 2018).

O Plano está estruturado com a apresentação inicial das informações gerais do município e o diagnóstico das áreas que contemplam o saneamento básico. Na sequência, descreve-se o prognóstico, que consiste na construção de cenários a partir de objetivos e metas, para a condução ao futuro desejado. Posteriormente são apresentados os programas, projetos e ações a serem implantados e efetivados no município de Vila Maria, bem como seus indicadores de desempenho.

O presente documento configura-se no produto resultante do Contrato de Prestação de Serviços nº 061/2020, assinado pela Prefeitura Municipal de

Vila Maria e a Fundação Universidade de Caxias do Sul (FUCS) – por meio do Instituto de Saneamento Ambiental (ISAM), com vistas à elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

2 AGENTES COLABORATIVOS DO PMSB

O Decreto Municipal nº 1954/2020 da Prefeitura Municipal de Vila Maria, cria o Comitê Executivo e o de Coordenação e delega seus responsáveis para participação ativa durante a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Vila Maria – RS.

2.1 COMITÊ EXECUTIVO

Este comitê é responsável pela operacionalização de todo o processo de elaboração do PMSB. De acordo com o Decreto nº 1954/2020, o Comitê Executivo é formado por:

- Luciano Dors (Engenheiro Civil) – representante do Departamento de Engenharia da Prefeitura Municipal;
- Greicielen Guzela (Chefe de Equipe) - representante do Setor de Projetos da Prefeitura Municipal;
- Osmar Gazola (Motorista) - representante do Programa Saúde da Família - PSF;
- Isolete Dalchiavon Colet (Coordenadora da Assistência Social) - representante da Coordenadoria Municipal da Assistência Social;
- Aline Cláudia Scariot Casa (Coordenadora de Artes e Cultura) - representante do Conselho Municipal da Educação;
- Marilice Demarco (Presidente) - representante do Sindicato dos Trabalhadores Rurais;
- Equipe técnica da Universidade de Caxias do Sul - UCS, contratada para elaboração do PMSB.

2.2 COMITÊ DE COORDENAÇÃO

Refere-se à instância consultiva e deliberativa, formalmente institucionalizada pelo Decreto Municipal nº 1954/2020, o Comitê de Coordenação é formado por:

- Rosmeri Colombo (Secretária da Junta de Serviços Militares) – representante do Gabinete do Prefeito e Vice-Prefeito Municipal de Vila Maria;
- Gilvâni Carlos Bido (Agente Administrativo Auxiliar II) – representante da Secretaria Municipal de Governo;
- Cristiano Rodrigues (Chefe de Equipe) – representante da Secretaria Municipal de Obras e Viação;
- Bernardino Foiato (Secretário Municipal) – representante da Secretaria Municipal de Saúde e Assistência Social;
- Diego Dagnese Molina (Médico Veterinário) – representante da Secretaria Municipal da Agricultura e meio Ambiente;
- Cláudia Moccellini (Professora) – representante do Conselho Municipal de Meio Ambiente;
- Marisélia Lorini (Odontóloga) – representante do Conselho Municipal da Saúde;
- Alex da Conceição (Biólogo) – representante da Coordenaria Municipal do Meio Ambiente;
- Gilmar Negri (Agricultor) – representante do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural (Comdevima);
- Dinorá Salete Dalmagro (Secretária Legislativa) – representante da Câmara de Vereadores de Vila Maria;
- Clairton Tadeu Bidtinger da Silva (Vice-Presidente ACIVI), Luana Dalchiavon (Estudante - AUVIMA) – representantes da sociedade civil organizada;
- Representante do NICT da Fundação Nacional da Saúde – livre indicação da Funasa.

3 INTRODUÇÃO

A Lei Federal 11.445/2007 (alterada pela Lei 14.026/2020), define que os serviços públicos de saneamento básico serão prestados considerando o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a drenagem pluvial e a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos de forma a prover condições adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente (BRASIL, 2007; BRASIL, 2020).

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

Figura 1 – Eixos do Saneamento Básico



Fonte: Tribuna do Planalto (2020).

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

(públicos, sociais e privados) em um ambiente de cooperação, com responsabilidades compartilhadas entre todos (BRASIL, 2018).

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

Ainda, este Plano Municipal de Saneamento Básico faz uma integração à Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, determina em seu artigo nº18 a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS, que tem entre seus objetivos a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Os resíduos sólidos são definidos como aqueles materiais descartados resultante de atividades humanas em sociedade, diferentemente do conceito de rejeitos, os quais são definidos como “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade, que não a disposição final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010).

Entre os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos, destaca-se a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; o desenvolvimento sustentável; a cooperação entre as diferentes esferas do poder público; a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania (BRASIL, 2010).

Com base no contexto apresentado e visando a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, o Plano Municipal de Vila Maria irá abranger o diagnóstico da situação e dos impactos causados pelas prestações dos serviços

de saneamento básico nas condições ambientais e de vida da população, apontando as causas das deficiências. Definir metas de curto, médio e longo prazo, com o intuito de alcançar o acesso universal aos serviços, admitidas soluções graduais e progressivas. Elaborar programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas, bem como desenvolver mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

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

O Plano para as estratégias com vistas à sensibilização da comunidade de Vila Maria sobre a relevância do PMSB, o qual promoveu a mobilização e a participação social, está apresentado no Anexo A.

5 DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO

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

5.1 CARACTERIZAÇÃO TERRITORIAL

5.1.1 Caracterização da área de planejamento

A área de planejamento abrange todo território do município, contemplando a área urbana e rural do município.

5.1.1.1 Histórico do município

Os processos para a formação do atual município de Vila Maria iniciaram no século XX, quando imigrantes italianos e seus familiares foram se instalando no interior do município de Guaporé, vindos, principalmente, das cidades de Bento Gonçalves, Antônio Prado, Caxias do Sul e Flores da Cunha. Em 1904, o posseiro e agricultor Sebastião Nunes, que morava próximo ao rio Guaporé,

distante 70 km da Sede do município, vendeu suas terras para o senhor Constante Lótici, que aí se estabeleceu como comerciante, com loja e casa de pasto. A partir disso, outros colonos foram comprando terras nas proximidades e formando uma comunidade que prosperou rapidamente (VILA MARIA, 2020a).

Em 1917, o Sr. Constante Lótici vendeu suas posses para a Sra. Maria Busato, viúva e mãe de muitos filhos, que vinda da cidade de Casca, se fixou na comunidade e mantinha sua loja e pousada. Os viajantes e tropeiros adotaram o empreendimento como ponto de parada e descanso e começaram a dizer: “vamos parar lá na Maria”. Assim, conforme mais famílias foram se instalando nas proximidades e formando uma pequena Vila, a localidade passou a se chamar Vila Maria. Esta senhora, no início dos anos de 1930, ofertou um hectare de terra à Igreja Católica para construção de uma Capela que foi construída pelos moradores, que já eram em um número significativo. Mais tarde, em 1933, foi criada a Paróquia de Nossa Senhora da Saúde, sendo seu primeiro vigário o Padre Dom Josué Bardin, imigrante italiano (VILA MARIA, 2020a).

A maior parte dos habitantes de Vila Maria era formada de agricultores que plantavam e colhiam para seu consumo e para a criação de animais, que eram utilizados na alimentação e também para os trabalhos da família. Com o passar do tempo, outros ofícios foram se estabelecendo, como: ferreiros, alfaiates, pedreiros, escrivão distrital, marceneiros, comerciantes entre outros. Devido a essa prosperidade, em 1924, o pequeno povoado foi elevado a sétimo distrito de Guaporé (VILA MARIA, 2020a).

Em 1938, foi nomeado como vigário da Paróquia o Cônego Guilherme Maschio, um padre dinâmico que se preocupava com o progresso espiritual e também material de seu povo. Esse então, construiu uma nova Igreja, uma bela gruta de Nossa Senhora de Lourdes, um Santuário de Nossa Senhora da Salette e a imagem de Cristo Redentor. Atualmente, estes locais de oração tornaram-se também atrações turísticas, juntamente com outras belezas naturais presentes no município, as quais atraem os visitantes (VILA MARIA, 2020a).

Em 1957, Vila Maria passou a pertencer ao município de Marau. Posteriormente, em 09 de maio de 1988, Vila Maria consegue sua emancipação e a pequena comunidade conquista o título de município, também conhecida como "Capital Regional do Ecoturismo" (VILA MARIA, 2020a).

Desde a sua emancipação, o município de Vila Maria tem demonstrado grande aptidão para o desenvolvimento com base na agropecuária, através da produção de soja e milho e na criação de bovinos, suínos e frango; bem como com seu comércio e indústria.

Com relação ao saneamento básico, as ações foram voltadas principalmente ao abastecimento de água, conforme Lei nº 166, de 17 de janeiro de 1991, no qual o município encampou o sistema de abastecimento de água e mantém o mesmo até os dias atuais, contemplando o serviço em todo o perímetro urbano e também em algumas comunidades do meio rural.

5.1.1.2 Bandeira e Escudo do município de Vila Maria

A Bandeira (Figura 2) e o Escudo (Figura 3), buscam representar através de suas cores e formas, as belezas naturais do município, como os rios e cascatas; as atividades econômicas e as riquezas agrícolas, com destaque para a pecuária, o comércio, as indústrias e os plantios de soja e milho; a religiosidade do povo, com a imagem central do monumento do Cristo Redentor; e, a firmeza do povo, que, além de muito determinado, acolhe todas as pessoas que passam pelo município (VILA MARIA, 2020b).

Figura 2 – Bandeira municipal de Vila Maria.



Fonte: Vila Maria (2020b)

Figura 3 – Escudo do município de Vila Maria.

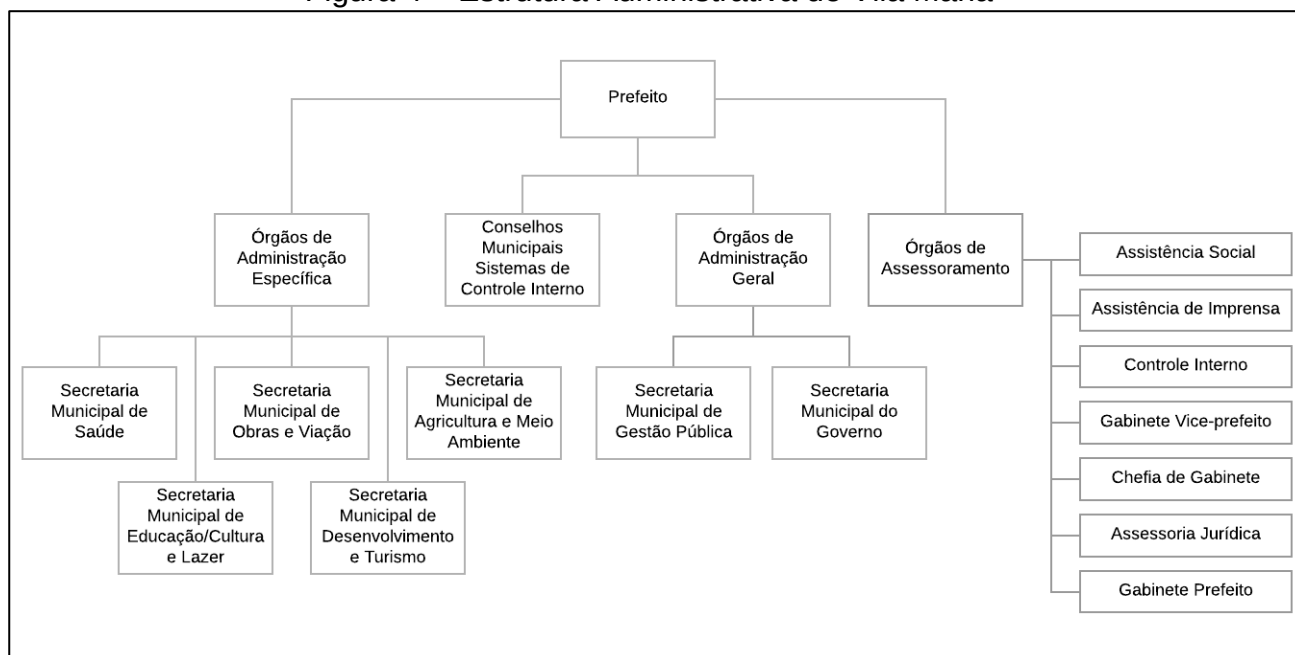


Fonte: Vila Maria (2020b)

5.1.1.3 Estruturação Político-Administrativa

A estruturação do Poder Público Administrativo no município de Vila Maria, elaborada com base na Lei nº 3.140/2013, é apresentada na Figura 4.

Figura 4 – Estrutura Administrativa de Vila Maria



Fonte: ISAM, adaptado VILA MARIA (2015).

No entanto, a Assistência Social deixou de ser órgão de assessoramento e passou a ser órgão de administração específica, sendo integrada a Secretaria de Saúde. Após a integração, a secretaria passou a ser denominada de Secretaria Municipal de Saúde e Assistência Social, conforme Lei 3.561/2017.

O município conta com sete secretarias, conforme informações repassadas pela Prefeitura de Vila Maria (2020), sendo elas:

- Secretaria Municipal de Gestão Pública;
- Secretaria Municipal do Governo;
- Secretaria Municipal da Saúde e Assistência Social;
- Secretaria Municipal de Obras e Viação;
- Secretaria Municipal de Educação/Cultura e Lazer;
- Secretaria Municipal de Desenvolvimento e Turismo;
- Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.

5.1.1.4 Caracterização geográfica

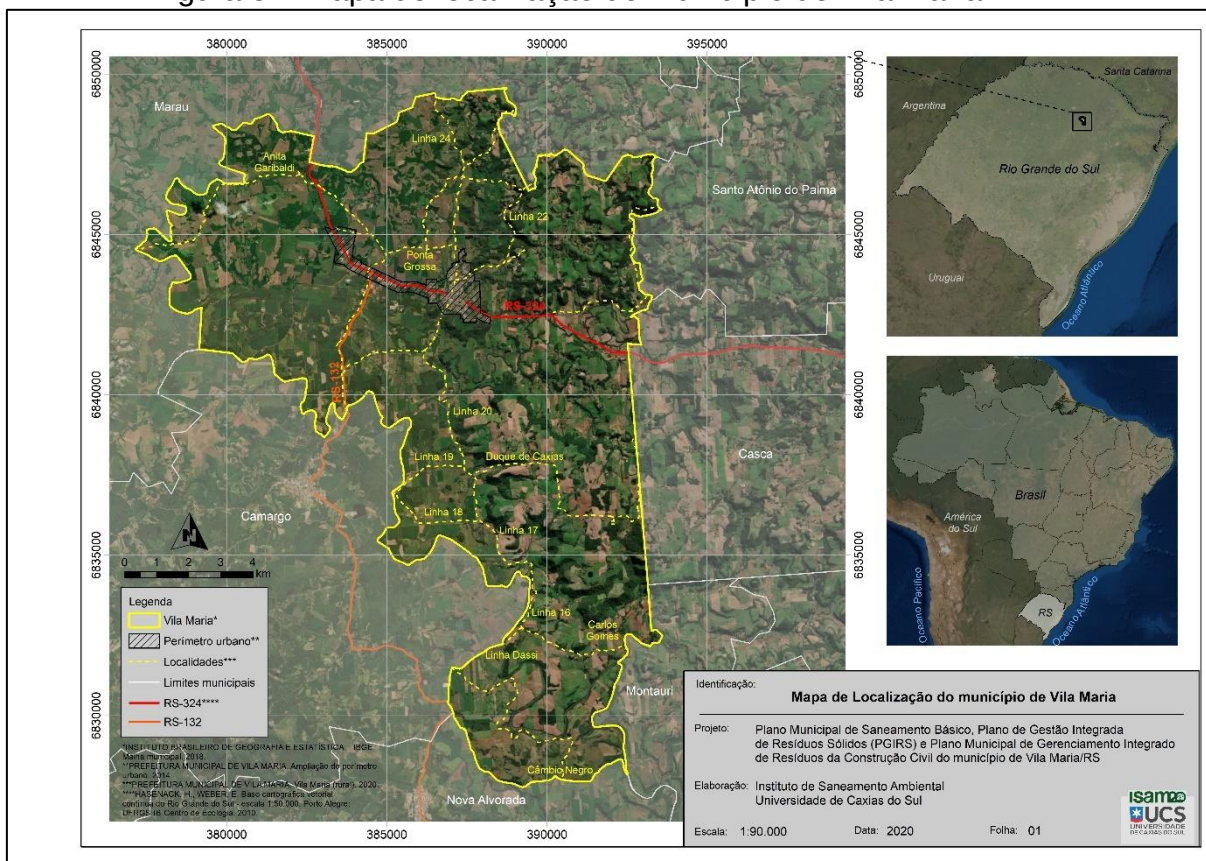
O município de Vila Maria possui segundo o IBGE (2019) 181,06 km² de área, sendo 3,94 km² (VILA MARIA, 2014) considerados como perímetro urbano.

O município de Vila Maria faz divisa ao Norte e Noroeste com o município de Marau, ao Oeste com o município de Camargo, ao Sul com Nova Alvorada, ao Sudeste com Montauri, ao Leste com Casca e ao Nordeste com Santo Antônio do Palma.

De acordo com o mapa de localização do Município de Vila Maria (Figura 5), a RS-324 atravessa o perímetro urbano do município, garantindo o acesso ao município através dos municípios de Casca e Marau. Vila Maria pode ser acessada pela RS-132 que encontra a RS-324 no perímetro urbano do município, passando antes pelo município de Camargo.

A Figura 5 apresenta a localização geográfica do município de Vila Maria, bem como os municípios limítrofes.

Figura 5 – Mapa de localização do município de Vila Maria.



Fonte: ISAM (2020).

Ainda considerando os acessos, o perímetro urbano de Vila Maria localiza-se a cerca de 16 km da área urbana de Marau, a 10 km da área urbana do município de Camargo e a 19 km da área urbana de Casca. As demais distâncias entre as áreas urbanas dos municípios limítrofes podem ser encontradas na Tabela 1. A distância entre a área urbana de Vila Maria e Caxias do Sul é de 170 km e com relação a Porto Alegre são 250 km.

Tabela 1 – Distâncias entre os municípios.

Município	Distância com relação a área urbana de Vila Maria
Camargo	10 km
Casca	19 km
Caxias do Sul	170 km
Marau	16 km
Montauri	20 km
Nova Alvorada	24 km
Porto Alegre	250 km
Santo Antônio do Palma	22 km

Fonte: Google Earth (2020).

5.1.2 Caracterização física

A caracterização dos elementos físicos é apresentada na sequência.

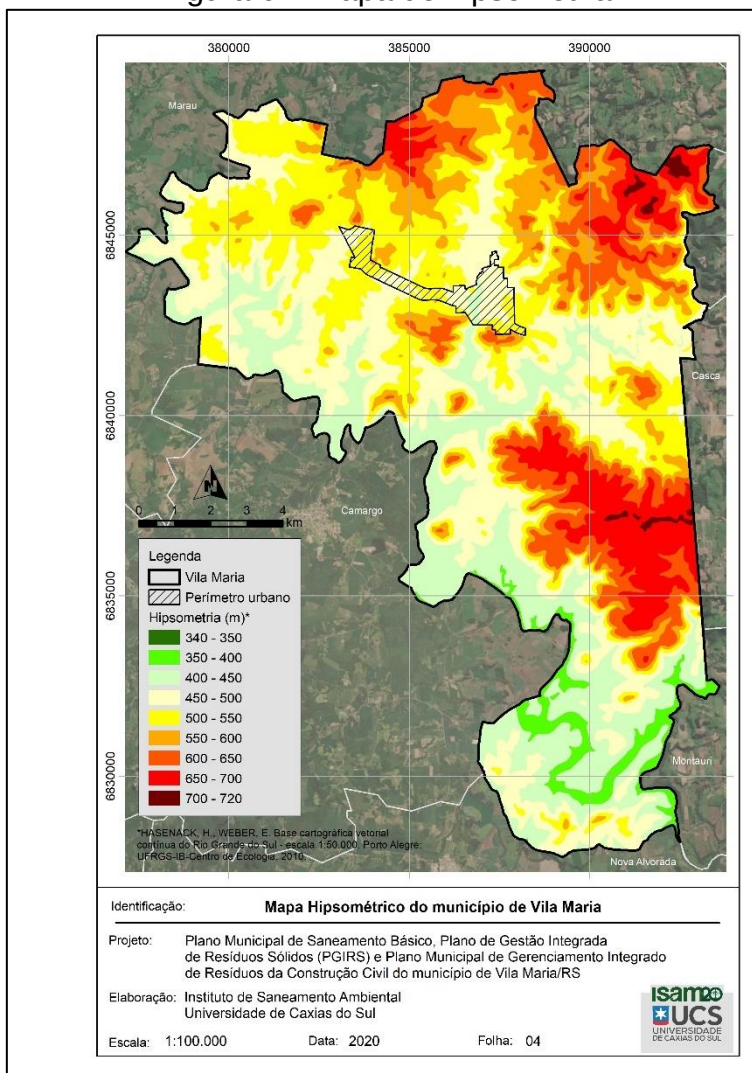
5.1.2.1 Aspectos geomorfológicos

O município está inserido na região do Planalto Meridional, também denominado Planalto das Araucárias, especificamente nas unidades geomorfológicas (UG) Serra Geral e Planalto dos Campos Gerais. A UG Serra Geral apresenta formas de relevo bastante abruptas com vales fluviais bem aprofundados e muitos morros angulares ou estreitos. A UG Planalto dos Campos Gerais, onde a maior parte do município está localizada, possui como característica um relevo plano a ondulado, representada por topos de morros tabulares (CEEE-GT, 2011; RIO GRANDE DO SUL, 2019).

5.1.2.1.1 Hipsometria

A hipsometria associada a declividade caracteriza o relevo do terreno, auxiliando a tomada de decisão a exemplo da expansão urbana e posicionamento de tubulações. Para a elaboração do mapa de hipsometria do município utilizou-se as curvas de nível de Hasenack e Weber (2010) e o *software* SIG Idrisi Selva para elaboração da superfície, conforme apresentada na Figura 6.

Figura 6 – Mapa de hipsometria



Fonte: ISAM (2020).

Tabela 2 – Classificação hipsométrica

Hipsometria (m)	Área (km²)	%
340 - 350	0,05	0,03
350 - 400	5,20	2,88
400 - 450	32,14	17,77
450 - 500	48,49	26,81
500 - 550	38,66	21,38
550 - 600	20,07	11,10
600 - 650	21,07	11,65
650 - 700	14,18	7,84
700 - 720	0,97	0,53
Total	180,84	100,00

Fonte: ISAM (2020).

Observa-se pela Figura 6 e pela Tabela 2, que 66% (119,29 km²) do município possui uma altitude entre 400 e 550 metros, faixa onde está localizado o perímetro urbano do município. O município como um todo, varia de 340 a 720 metros de altitude.

As regiões mais baixas acompanham os recursos hídricos, especialmente o rio Guaporé (2,91%; 5,25 km²) na porção Sul do município. Apenas 0,53% (0,97 km²) encontra-se a mais de 700 metros de altitude nas porções Leste e Nordeste de Vila Maria, onde juntamente com uma pequena porção ao Norte apresentam as maiores faixas de altitude (550 – 720 m) que perfazem 56,30 km² (31,13%).

5.1.2.1.2 Clinografia

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

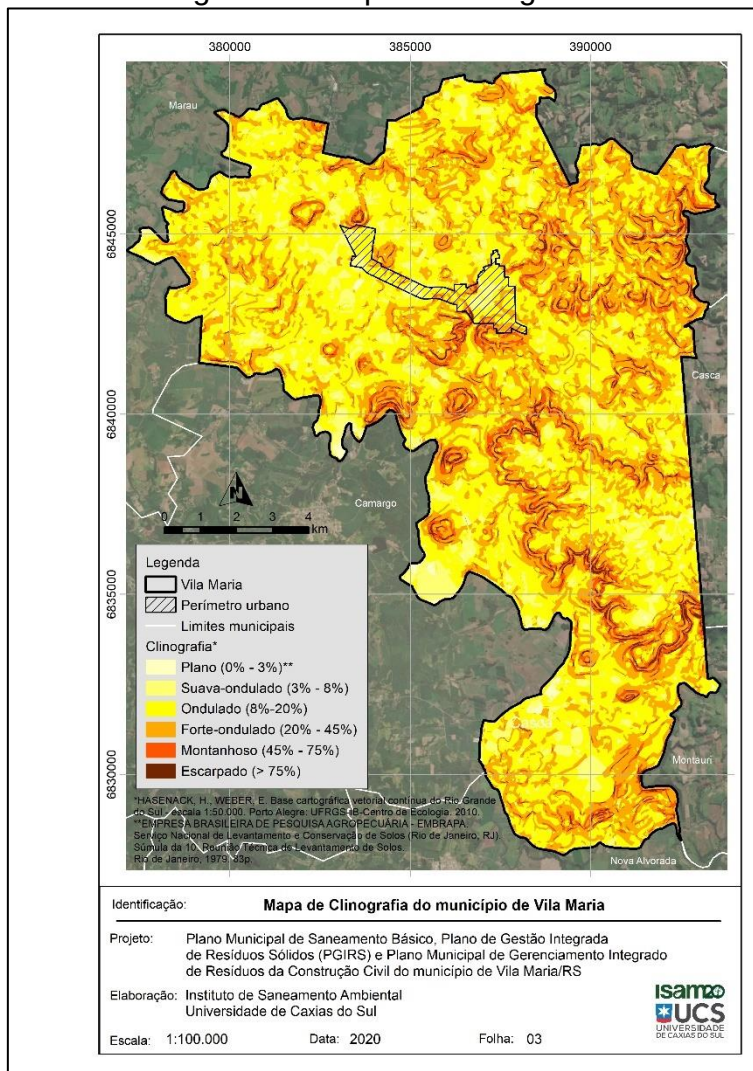
O mapa de clinografia foi elaborado através das curvas de nível da base cartográfica contínua do Estado do Rio Grande do Sul (HASENACK; WEBER, 2010) e elaborado o mapa de declividade pelo *software* SIG Idrisi Selva. A declividade foi separada em classes conforme os critérios utilizados pela Embrapa através do trabalho de Ramalho Filho e Beek (1995).

No mapa de clinografia (Figura 7) identifica-se que o município possui principalmente um relevo ondulado (85,94 km²; 47,54%) e forte-ondulado (57,15 km²; 31,60%), porém na região do perímetro urbano encontram-se áreas de declividade menos acentuada (suave-ondulado).

Os padrões espaciais de declividade mais acentuada concordam com as áreas de maior altitude do mapa de hipsometria. Na porção Sul, onde a declividade é menos acentuada, identifica-se o rio Guaporé.

As demais áreas e porcentagens das áreas das classes clinográficas estão apresentadas na Tabela 3.

Figura 7 – Mapa de clinografia.



Fonte: ISAM (2020).

Tabela 3 – Classificação clinográfica.

Clinografia (%)	Área (km²)	%
Plano (0 – 3)	1,57	0,87
Suave-ondulado (3 – 8)	18,42	10,18
Ondulado (8 – 20)	85,97	47,54
Forte-ondulado (20 – 45)	57,15	31,60
Montanhoso (45 – 75)	13,60	7,52
Escarpado (> 75)	4,13	2,28
Total	180,84	100,00

Fonte: ISAM (2020).

5.1.2.1.3 Geologia

A geologia auxilia o entendimento da constituição estratigráfica de uma região. Vila Maria encontra-se presente na Formação Serra Geral, constituído de derrames de basaltos, basalto andesitos, riolitos e riolitos, onde intercalam-se arenitos intertrápicos Botucatu na base e litarenitos e sedimentos vulcanogênicos da porção mediana ao topo (CPRM, 2006).

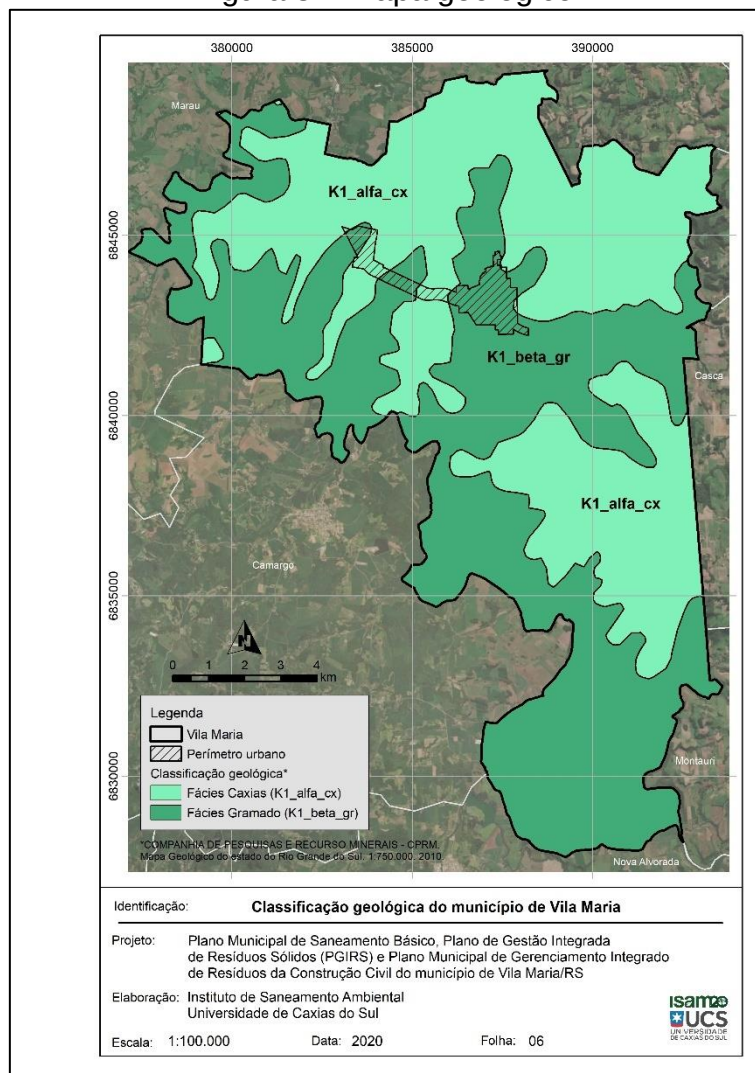
Para a elaboração desse mapa utilizou-se os dados do Serviço Geológico Brasileiro (CPRM, 2010) que apresenta de forma digital e editável informações geológicas na escala de 1:750.000.

No município encontram-se duas classes geológicas (Figura 8), as Fácies Caxias, que abrangem 46,87% (84,76 km²) do município, enquanto o restante do município, 53,13% (96,08 km²), é composto por Fácies Gramado, conforme a Tabela 4.

As Fácies Caxias são rochas de lavas vulcânicas ácidas, posicionadas estratigraficamente acima das rochas básica, ou seja, estão posicionadas acima das Fácies Gramado. Essas são rochas vulcânicas básicas a intermediárias, que ocorrem normalmente entre 150 e 650 metros de altitude (CPRM, 2010; GARCIA, 2012).

Observa-se no mapa que as Fácies Caxias correspondem as áreas de maior altitude no município, caracterizando um derramamento sobre as Fácies Gramado.

Figura 8 – Mapa geológico.



Fonte: ISAM (2020).

Tabela 4 – Classificação geológica.

Classificação Geológica	Área (km²)	%
Fácies Caxias	84,76	46,87
Fácies Gramado	96,08	53,13
Total	180,84	100,00

Fonte: ISAM (2020).

5.1.2.2 Vegetação

A fitogeografia identifica os diferentes conjuntos de vegetação existentes no ambiente. As regiões fitogeográficas estão relacionadas com características ecológicas e fisionômicas da vegetação encontrada no país (JOLY *et al.*, 1999). O primeiro nível da classificação, a classe propriamente dita, descreve a

vegetação predominante em cada estrutura. A subclasse está relacionada com o clima, seguida da distinção fisiológica da vegetação, além de outras características representativas da região (JOLY *et al.*, 1999).

O município de Vila Maria está localizado nos domínios da Mata Atlântica, que é Reserva da Biosfera pela UNESCO e Patrimônio Nacional pela Constituição de 1988 (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000). A Mata Atlântica é caracterizada pela sua alta biodiversidade e endemismo, sendo considerada um *hotspot* (MYERS *et al.*, 2000) e tem sua utilização regida pela Lei nº 11.428/2006 (BRASIL, 2006).

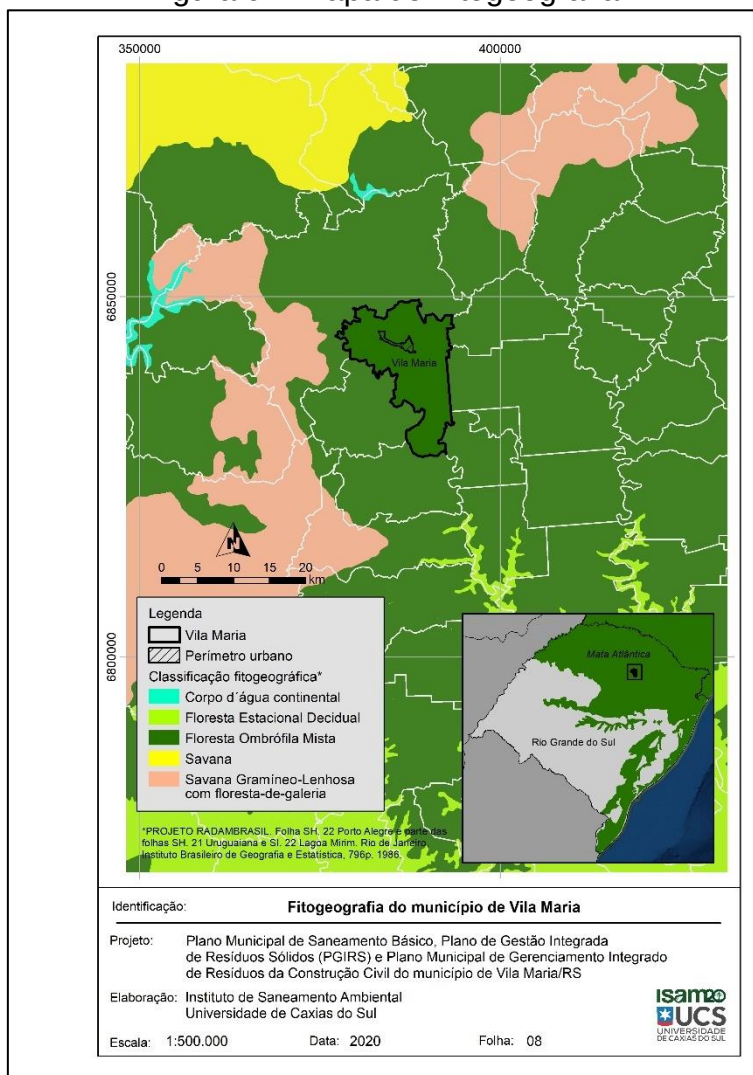
A fitogeografia do município é classificada como Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como Mata de Araucárias (Figura **Erro! Fonte de referência não encontrada.** 9). A nomenclatura Floresta Ombrófila “Mista”, é pelo fato de haver associação entre coníferas e folhosas, levantando a questão da importância da conservação da vegetação nativa, pela presença de araucárias nessa vegetação. Ocupa os locais com altitude superior a 500 metros acima do nível do mar, predominantemente sobre rochas de basaltos e rochas efusivas ácidas.

O principal elemento desta floresta é a *Araucaria angustifolia* (pinheiro-brasileiro), espécie endêmica do bioma, que, por sua relevante importância comercial, movimentou a economia de parte do sul do Brasil nas décadas de 1960 e 1970, sendo posteriormente as áreas com araucárias desmatadas para fins agrícolas, especialmente para o plantio de soja e trigo, e mais recentemente utilizadas para o reflorestamento com *Pinus* sp. (BEHLING; PILLAR, 2007).

A consequência foi a drástica redução de aproximadamente de 90% de sua área original em pouco mais de 40 anos e o empobrecimento genético das populações da espécie, hoje considerada como ameaçada de extinção (RIBEIRO *et al.* 2009). À medida que a altitude diminui, a araucária se associa a várias espécies das famílias Lauraceae (canelas) e Myrtaceae (guamirins e outros), principalmente, além de Meliaceae e Bigniaceae (cedros e ipês). Destacam-se ainda a *Luehea divaricata* (açoita-cavalo) e *Blepharocalix* spp. (murta) no estrato emergente e *Sebastiania commersoniana* (branquilho), no estrato arbóreo contínuo. Em função da elevada concentração de umidade, observa-se a presença de uma grande quantidade de plantas epífitas (bromélias,

orquídeas, musgos e líquens), além de diversas espécies de pteridófitas (samambaias) e xaxins, incluindo o xaxim-imperial *Dicksonia sellowiana*, espécie constante na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçada de extinção, juntamente com o pinheiro-brasileiro, de acordo com a Instrução Normativa MMA nº 6, de 23 de setembro de 2008 (TEIXEIRA; NETO, 1986; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2008).

Figura 9 – Mapa de Fitogeografia.



Fonte: ISAM (2020).

5.1.2.3 Fauna

As espécies de fauna encontradas na região centro-nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, onde localiza-se Vila Maria, são apresentadas a seguir.

5.1.2.3.1 Ictiofauna

O município de Vila Maria se encontra na Ecorregião Laguna dos Patos, que se caracteriza por ter no seu sistema a Bacia Hidrográfica Taquari-Antas, a qual encontra-se o Rio Guaporé. Um estudo realizado por Becker *et al.* (2013), identificou 199 espécies de peixes presentes na bacia. No rio Guaporé foi registrado a espécie migratória *Pimelodus pintado* (bagre/jundiá). Além de ser muito importante como área reprodutiva alternativa para espécies como *Salminus brasiliensis* (dourado), após o represamento do rio Taquari-Antas.

Conforme Agostinho et al. (2010), a região do baixo Rio das Antas (entre a foz do Quebra-Dentes e a do Guaporé) ocorre a existência de 70 espécies de peixes entre elas carpas, lambaris, cascudos, violas, carás, entre outros. Ainda, conforme dados do ICMBio, através de um levantamento realizado em Passo Fundo, as espécies registradas inserem-se em 5 ordens: Characiformes (48%), seguido pelos Siluriformes (28%), Perciformes (12%), Cyprinodontiformes (8%) e Atheriniformes (4%). Destaca-se o lambari (*Bryconamericus iheringii*), o jundiá-cobra (*Heptapterus mustelinus*), a lambira (*Trichomycterus sp*) e o cascudo (*Ancistrus brevipinnis cf.*) (MMA, 2011).

5.1.2.3.2 Herpetofauna

A identificação de répteis e anfíbios foi baseada em levantamentos realizados no município vizinho, Passo Fundo. Os estudos apontaram a presença de 14 espécies de anfíbios, divididas em cinco famílias. Destaca-se a presença de *Rhinella icterica* (sapo-cururu), *Aplastodiscus perviridis* (Perereca-flautinha), *Leptodactylus gracilis*, *Leptodactylus latrans* (rã-manteiga), *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro), *Physalaemus aff. gracilis* (rã-chorona) e *Proceratophrys bigibbosa* (sapo-de-chifre) (MMA, 2011; LUZA, et al., 2018).

Foram identificadas vinte e quatro espécies de répteis das ordens Chelonia, Squamata e subordem Lacertília e Ophidia, divididas em oito famílias, entre elas destaca-se a espécie de cobra *Atractus thalesdelemai* (cobra-da-terra), considerada como vulnerável pela Lista Vermelha da Fauna do Rio

Grande do Sul e em perigo no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (FZB, 2014; MMA, 2011; MMA, 2018). Além dessa, também se evidenciou a presença de *Thamnodynastes strigatus* (corredeira-lisa), *Echinanthera cyanopleura* (corredeira-do-mato) e *Bothrops alternatus* (urutu; cruzeira), *Tomodon dorsatus* (cobra-espada) e *Liophis poecilogyrus* (cobra-de-capim) (ZANELLA E CECHIN, 2006; MMA, 2011).

5.1.2.3.3 Avifauna

Foram identificadas 195 espécies de aves, distribuídas em 46 famílias, com base no estudo realizado no município vizinho de Vila Maria, Passo Fundo (MMA, 2011). Entre as quais, encontra-se as espécies de *Crypturellus noctivagus* (jaó-do-litoral), *Phalacrocorax brasilianus* (biguá), *Elanus leucurus* (gavião-peneira) e *Cariama cristata* (seriema). Duas espécies encontradas foram classificadas como quase ameaçadas pela IUCN (União Internacional para Conservação da Natureza), *Cyanocorax caeruleus* (gralha-azul) e *Euphonia chalybea* (cais-cais).

5.1.2.3.4 Mastofauna

Foram identificadas espécies de mamíferos através de estudos realizados no município vizinho, Passo Fundo. Desse modo, encontra-se na região 91 espécies de mamíferos, distribuídas em 26 famílias (MMA, 2011). Observou-se espécies tipicamente florestais, como *Alouatta guariba* (bugio) e *Leopardus wiedii* (gato-maracajá); e, espécies campestres, como *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) e *Lycalopex gymnocerus* (cachorro-do-campo). Porém, a maior parte das espécies são das ordens Rodentia (esquilos, ratos, preás, capivaras, etc.), Chiroptera (morcegos) e Carnivora (graxains, gatos-do-mato, lontras, quatis, etc.).

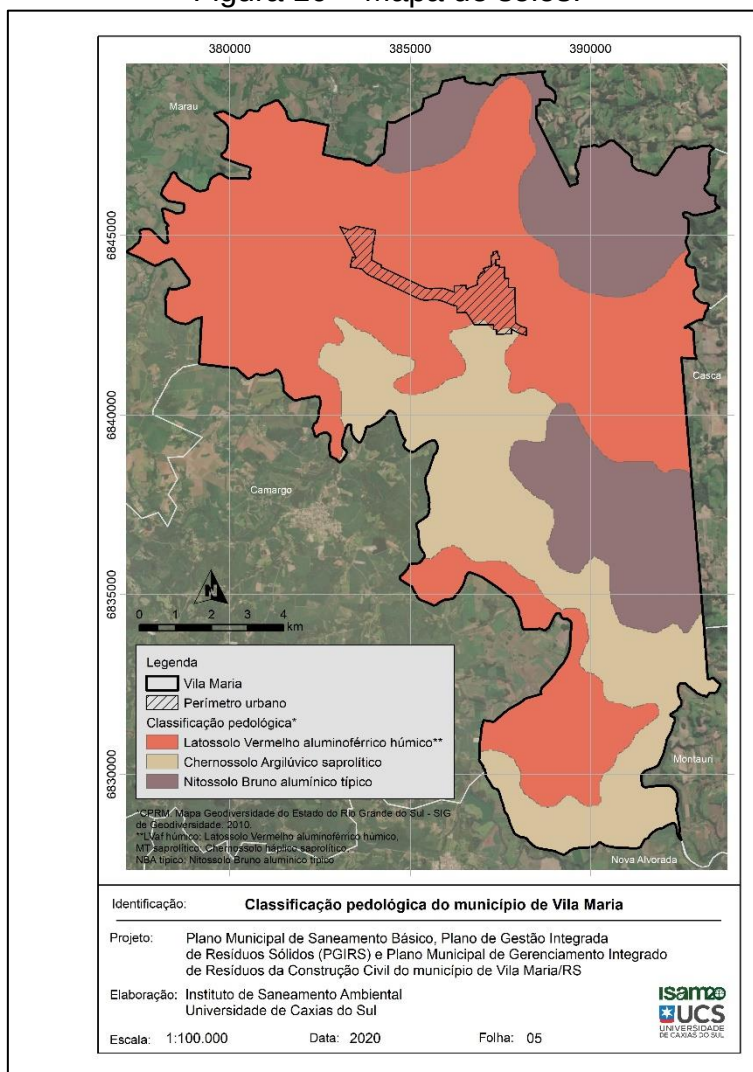
5.1.2.4 Pedologia

Além da importância do discernimento do tipo de solo para o cultivo, especialmente para a identificação de áreas de expansão de culturas, as

tipologias de solo possuem diferentes potencial erosivo, relevantes nas situações de solo descoberto. Para a elaboração do mapa pedológico foram utilizados os dados digitais vetoriais disponibilizados pela CPRM (2010) na escala de 1:750.000.

São identificados três tipos de solos no município de Vila Maria, conforme o Mapa de Solos apresentado na Figura 10. Assim como a geologia, é possível associar o padrão de mudanças de tipo de solos com a altitude. Nos pontos mais altos encontra-se Nitossolo Bruno alumínico típico. Na região de transição há Chernossolo Argilúvico saprolítico e o perímetro urbano está localizado sobre Latossolo Vermelho alumínico férrico húmico. As áreas e porcentagens ocupadas por cada tipo de solo podem ser encontradas na Tabela 5.

Figura 10 – Mapa de solos.



Fonte: ISAM (2020).

Tabela 5 – Classificação pedológica.

Classificação Pedológica	Área (km²)	%
Latossolo Vermelho aluminoférrico húmico	97,80	54,08
Luvissolo Crômico háplico saprolítico	42,30	23,39
Nitossolo Bruno aluminico típico	40,74	22,53
Total	180,85	100,00

Fonte: ISAM (2020).

Os Latossolos Vermelhos possuem uma coloração avermelhada por conter altos teores de óxidos de ferro, provenientes do material de formação. São frequentemente utilizados para a produção de grãos, devido as suas características físicas e por normalmente ocorrerem em relevos plano, suave-ondulado e por vezes ondulado. Possuem boa drenagem, além de cor, textura uniformes ao longo de sua profundidade. O nível aluminoférrico indica solos de baixa fertilidade, toxidez de alumínio e alto teor de ferro. A classificação húmica apresenta camada superficial rica em matéria orgânica (AGEITEC, 2020).

O Chernossolos Argilúvicos são solos pouco profundos, apesar disso, possui fertilidade elevada. Ocorrem geralmente associados às rochas pouco ácidas e regiões de relevos ondulado ou fortemente ondulado, favorecendo a erosão. A sua consistência é muito dura no estado seco, sendo o solo sujeito à compactação. O nível de caracterização férrica indica altos teores de ferro nos horizontes superficiais. A classificação saprolítica indica a dificuldade de penetração das raízes na subsuperfície (AGEITEC, 2020).

Os Nitossolos Brunos possuem cor bruno amarelada, com pouca diferenciação entre os horizontes, possuem alto teor de argila e quando seco se desfaz em blocos. São utilizados especialmente para fruticultura. Encontra-se em relevos relevo ondulado ou forte ondulado, apresenta presença de pedras na superfície, além de permeabilidade restrita. A terceiro nível, aluminico, indica alto teor de alumínio dificultando o desenvolvimento de raízes. A classificação típica indica que não há restrições no quarto nível da classificação (AGEITEC, 2020).

5.1.2.5 Climatologia

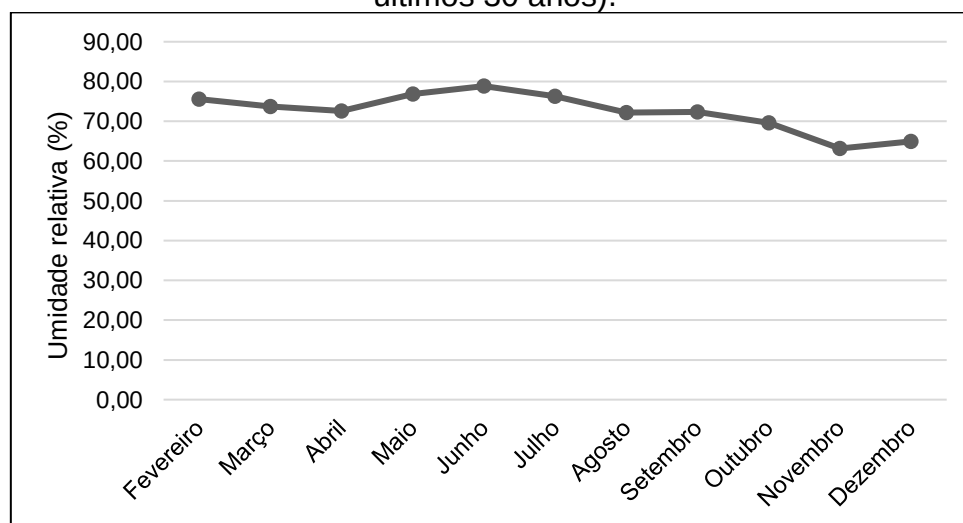
Vila Maria está enquadrada, segundo Rossato (2011) em clima Subtropical IVb, área com influência dos sistemas polares, porém com maior atuação dos sistemas tropicais marítimos fortemente conjugados com o efeito do relevo-altitude (Planalto Basáltico). Os sistemas frontais respondem por 22% das condições do tempo nos dias do ano e são responsáveis pela maior parte da precipitação. Além disso, a proximidade com o oceano faz elevar a umidade relativa local.

Rossato (2011), caracteriza o clima com chuvas abundantes (1770-2000 mm) e bem distribuídas, com umidade relativa do ar que oscila entre 75% e 80% na maior parte do ano. A altitude da região, faz com que os invernos sejam frios e os verões amenos, com temperatura média anual variando entre 14-17°C.

Determinou-se as variáveis do clima (umidade relativa, temperaturas mínimas, médias e máximas, pressão, evapotranspiração, velocidade dos ventos, insolação e precipitações) a partir de dados históricos dos últimos 30 anos disponíveis no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2020). Visto que Vila Maria não possui estação climatológica própria, utilizou-se a estação climatológica mais próxima, localizada em Passo Fundo (cód. 83914), distando 50 km do município.

A umidade relativa no município de Vila Maria apresentou variações médias durante o ano entre 63,2 % (mínima) em novembro e 78,8 % (máxima) em junho, com média mensal de 72,5%, conforme apresentado na Figura 11.

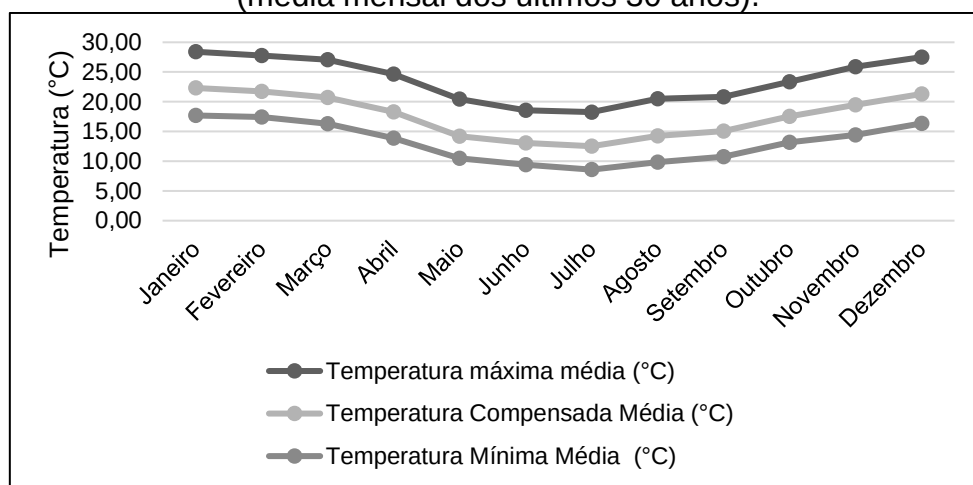
Figura 11 – Umidade relativa no município de Vila Maria (média mensal dos últimos 30 anos).



Fonte: ISAM, adaptado INMET (2020).

As temperaturas médias variaram entre 13,2°C (mínima) e 23,6°C (máxima), obtendo uma temperatura média mensal de 17,6°C (Figura 12). As temperaturas máximas foram registradas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro chegando em média a 28,4°C; enquanto as temperaturas mínimas foram registradas em junho, julho e agosto, obtendo em média 8,58°C.

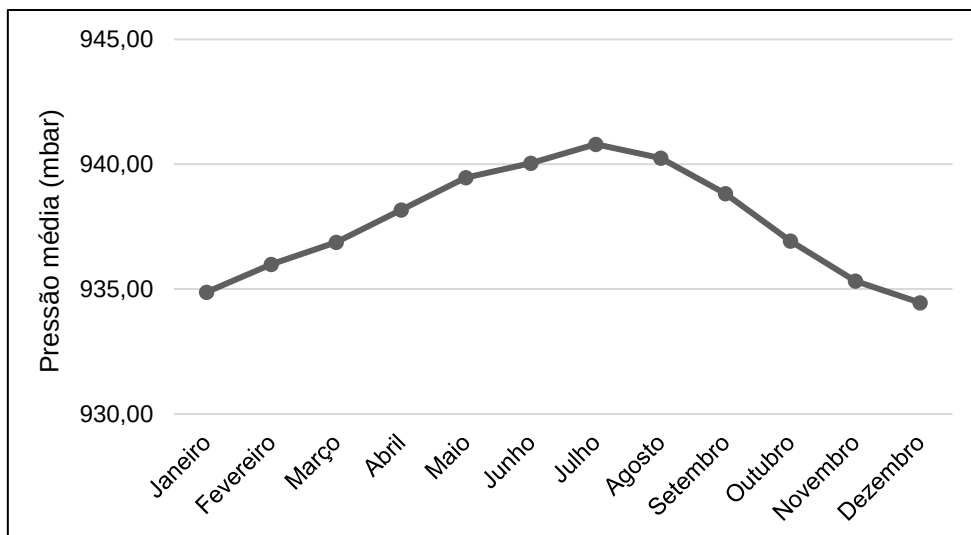
Figura 12 – Temperatura mínima, média e máxima no município de Vila Maria (média mensal dos últimos 30 anos).



Fonte: ISAM, adaptado de INMET (2020).

A pressão atmosférica média mensal foi igual a 937,7 mbar, obtendo sua máxima no mês de julho, com valor de 940,80 mbar e, sua mínima no mês de dezembro, com valor de 934,5 mbar, conforme apresentado na Figura 13.

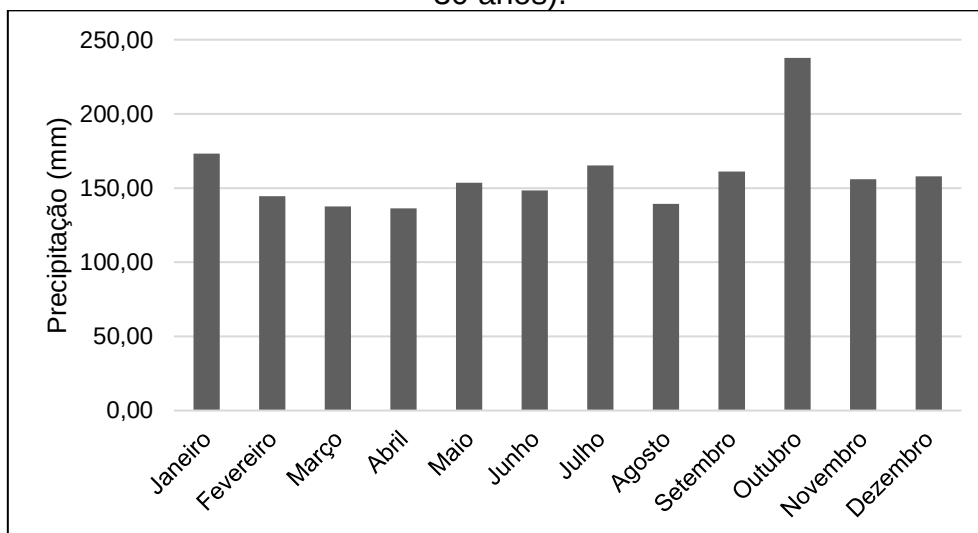
Figura 13 – Pressão atmosférica em Vila Maria (média mensal dos últimos 30 anos).



Fonte: ISAM, adaptado INMET (2020)

A precipitação apresenta comportamento uniforme durante o ano, exceto pelo mês de outubro que apresenta um pico na incidência das chuvas. Desse modo, a precipitação máxima mensal de 237,8 mm ocorre no mês de outubro, enquanto a mínima de 135,2 mm ocorre no mês de abril. A precipitação média mensal é de 159,2 mm, enquanto o acumulado anual obteve um valor de 1.910,8 mm (Figura 14).

Figura 14 – Precipitação no município de Vila Maria (média mensal dos últimos 30 anos).

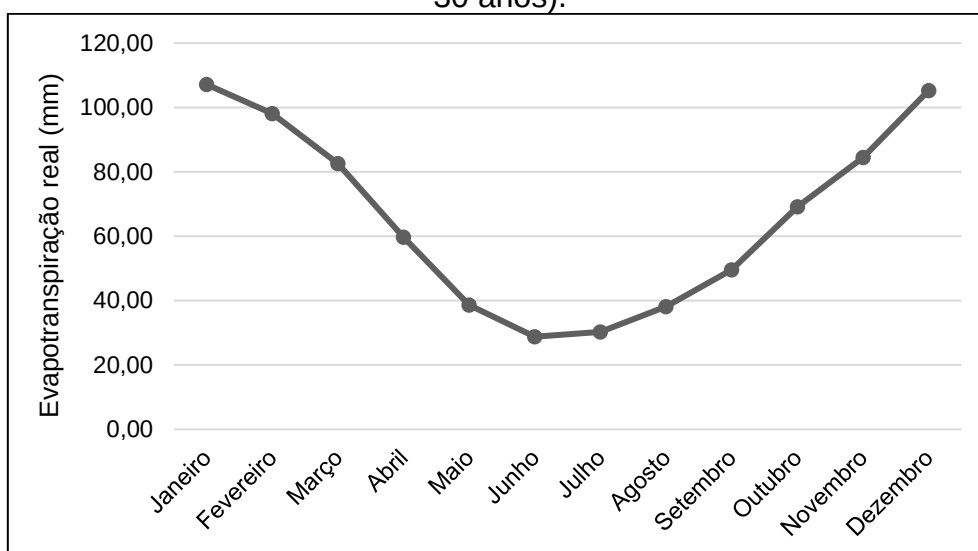


Fonte: ISAM, adaptado INMET (2020).

A evapotranspiração média mensal foi igual a 66 mm, podendo chegar a 107,2 mm no mês de janeiro (máxima) ou a 28,8 mm no mês de junho (mínima), conforme apresentado na Figura 15. A mesma indica que todos os meses do

ano possui excedente hídrico, já que o volume precipitado é bastante superior ao evapotranspirado.

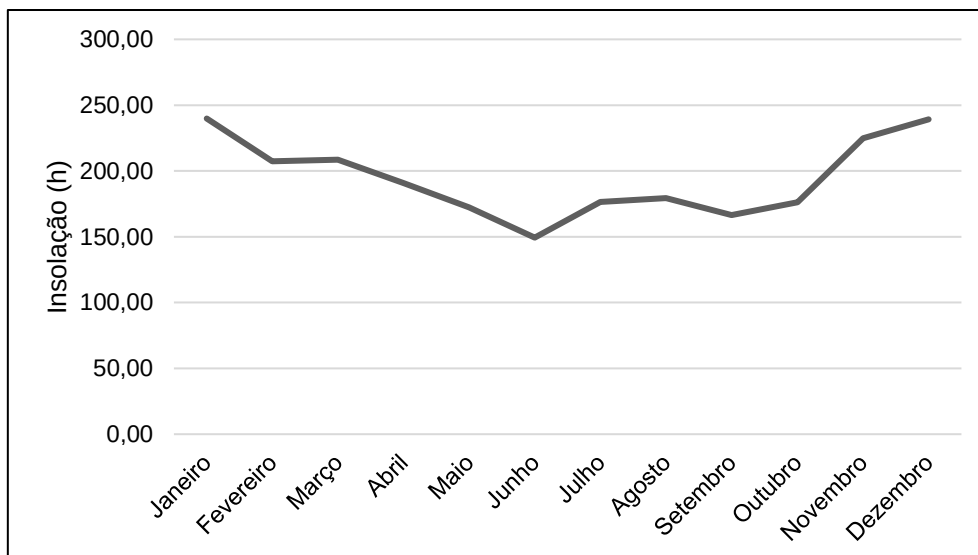
Figura 15 – Evapotranspiração real em Vila Maria (média mensal dos últimos 30 anos).



Fonte: ISAM, adaptado INMET (2020).

O período de insolação mensal variou durante o ano entre 149,4 h (mínima) e 239,8 h (máxima), nos meses de junho e janeiro, respectivamente (Figura 16), as quais correspondem aos mesmos meses com maior evapotranspiração. A média mensal obtida para a insolação foi de 194,2 h.

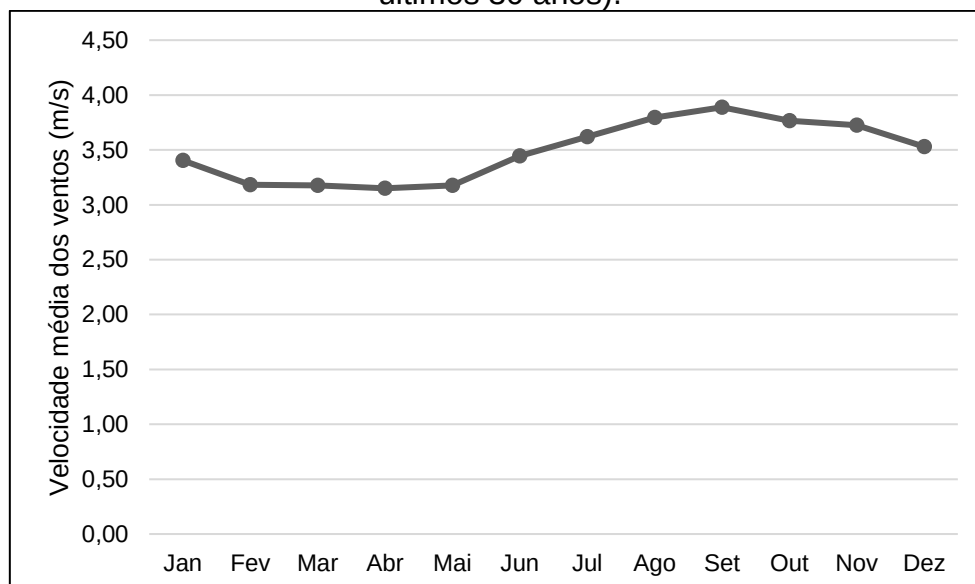
Figura 16 – Insolação em Vila Maria (média mensal dos últimos 30 anos)



Fonte: ISAM, adaptado INMET (2020).

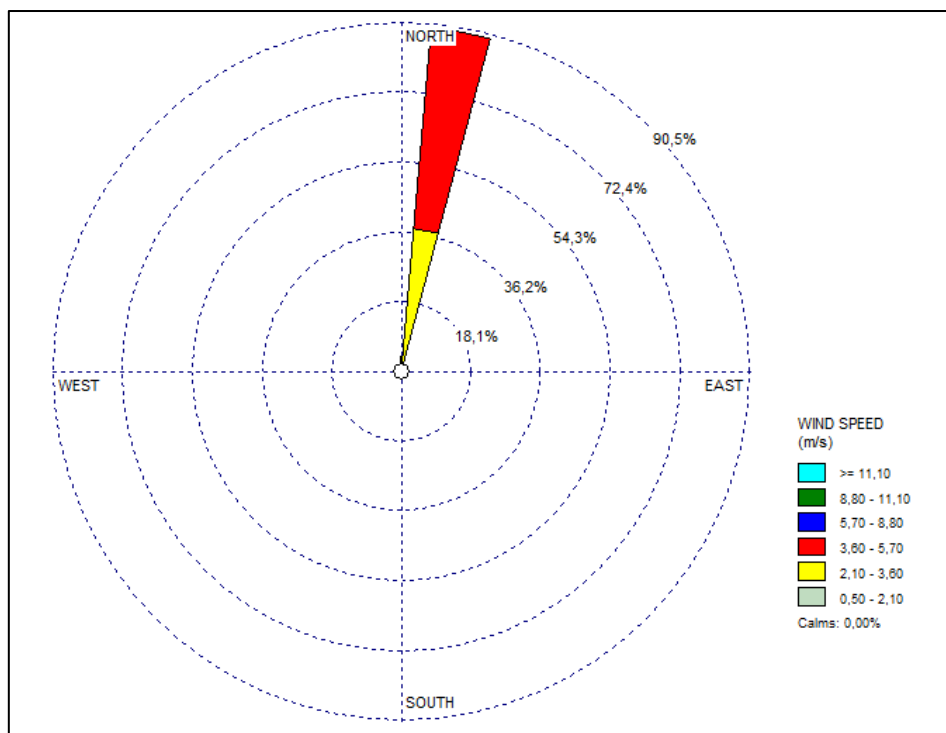
A velocidade dos ventos apresentou variação entre 3,15 m/s (mínima) no mês de abril; e, 3,89 m/s (máxima) em setembro, obtendo-se uma média mensal de 3,49 m/s (Figura 17). Ainda, observou-se que direção do vento foi em sua maior parte Norte-Nordeste, conforme diagrama apresentado na Figura 18.

Figura 17 – Velocidade média dos ventos em Vila Maria (média mensal dos últimos 30 anos).



Fonte: ISAM, adaptado de INMET (2020).

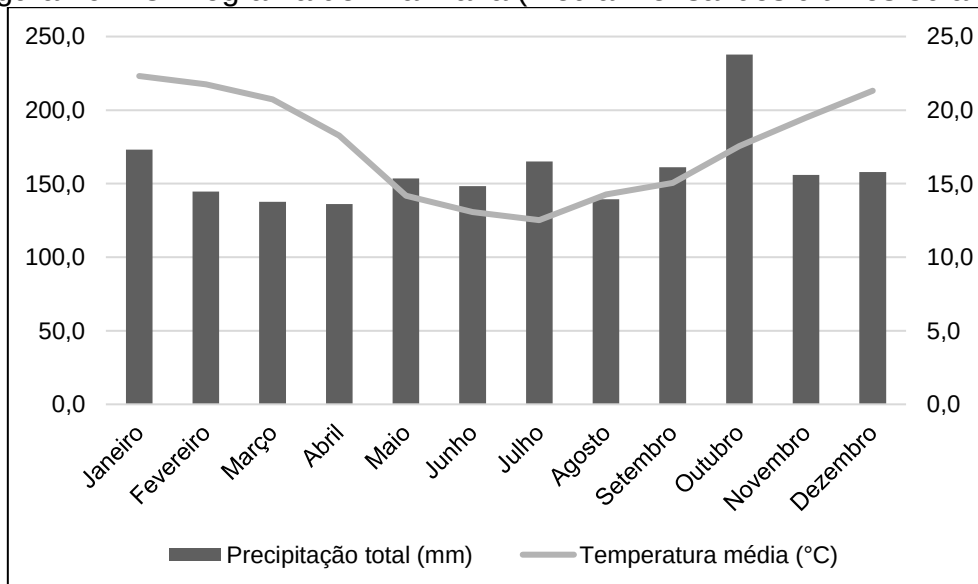
Figura 18 – Diagrama da roseta para os ventos de Vila Maria



Fonte: ISAM, adaptado de WRPLOT

De posse dos valores médios de precipitação e temperatura, principais variáveis do Modelo de *Köppen-Geiger*, elaborou-se os climogramas da série avaliada (Figura 19), com os quais é possível caracterizar o clima de Vila Maria.

Figura 19 – Climograma de Vila Maria (média mensal dos últimos 30 anos)



Fonte: ISAM, adaptado de INMET (2020).

As características observadas no clima fazem com que o município

esteja classificado, segundo Köppen, como *Cfa*, o qual remete ao clima temperado úmido, com chuvas em todos os meses e com a temperatura do mês mais quente superior a 22°C (MORENO, 1961). No entanto, observando o Atlas Climático da Região Sul do Brasil (EMBRAPA, 2012), elaborado com base no período de 1976 a 2005, Vila Maria já esteve classificada como *Cfb*, o que indica o aumento da temperatura média mensal.

5.1.2.6 Recursos Hídricos Superficiais

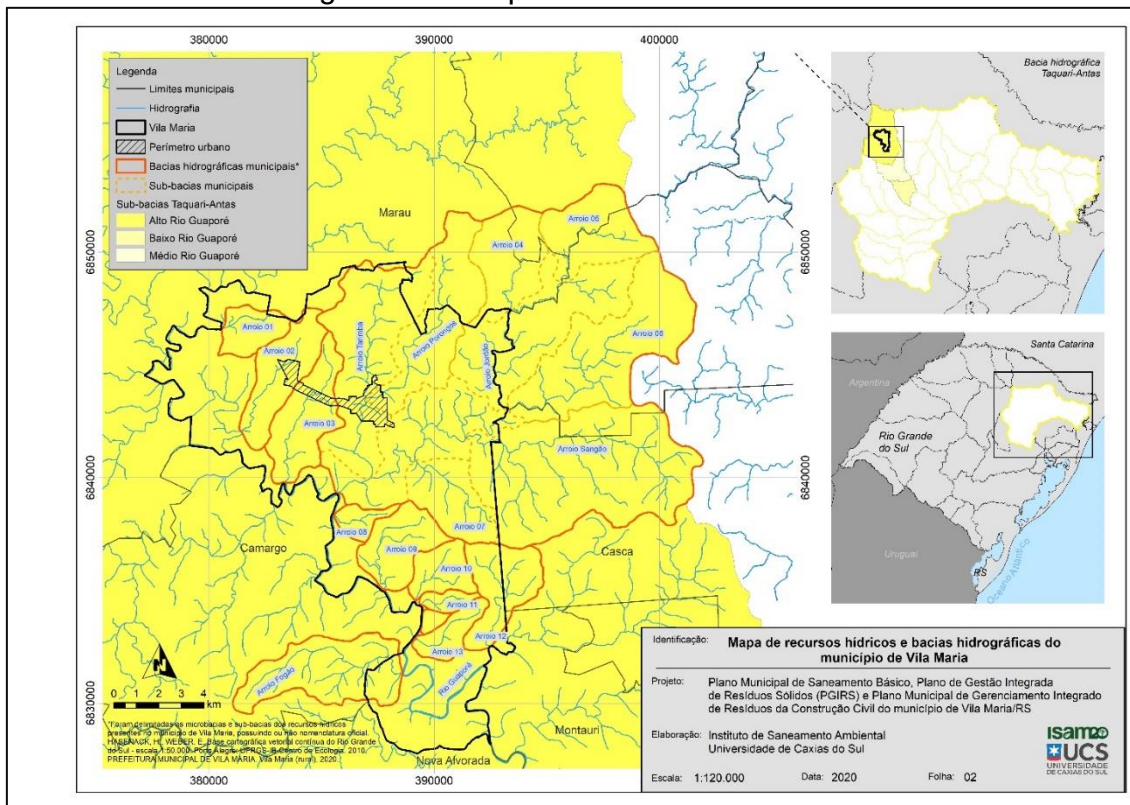
O município de Vila Maria está totalmente inserido na Bacia Hidrográfica do Alto Rio Guaporé. Esse trecho se junta a Bacia Hidrográfica do Médio Rio Guaporé e Baixo Rio Guaporé, formando a Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé, que está inserida na Bacia Hidrográfica Taquari-Antas.

As microbacias e sub-bacias contidas, completamente ou parcialmente, no município foram delimitadas a partir das curvas de nível e da hidrografia contida na base cartográfica contínua do Estado do Rio Grande do Sul (HASENACK; WEBER, 2010).

Parte dos recursos hídricos municipais de pequeno porte não apresentam nomenclatura, tanto pela base cartográfica estadual, quanto pela base municipal. Utilizou-se então para estes recursos hídricos um sistema numérico de identificação.

Na Figura 20 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** constam os recursos hídricos e as bacias delimitadas, enquanto na Tabela 6, estão discriminadas as áreas de cada bacia, sua nomenclatura e a bacia a qual pertencem.

Figura 20 – Mapa de recursos hídricos.



Fonte: ISAM (2020).

Tabela 6 – Bacias hidrográficas.

Bacia hidrográfica	Micro bacia/sub-bacia hidrográfica	Área (km ²)
Alto Rio Guaporé	Arroio 01	5,11
Alto Rio Guaporé	Arroio 02	10,69
Alto Rio Guaporé	Arroio 03	11,86
Arroio Jordão	Arroio 04	11,96
Arroio Jordão	Arroio 05	13,04
Arroio Jordão	Arroio 06	27,80
Arroio Jordão	Arroio 07	10,06
Alto Rio Guaporé	Arroio 08	2,56
Alto Rio Guaporé	Arroio 09	9,13
Alto Rio Guaporé	Arroio 10	5,36
Alto Rio Guaporé	Arroio 11	1,90
Alto Rio Guaporé	Arroio 12	10,50

Alto Rio Guaporé	Arroio 13	4,23
Alto Rio Guaporé	Arroio Fogão	17,15
Alto Rio Guaporé	Arroio Jordão	197,84
Arroio Jordão	Arroio Porongos	18,86
Arroio Jordão	Arroio Sangão	46,19
Arroio Jordão	Arroio Tarimba	44,55

Fonte: ISAM (2020).

De acordo com a Resolução CRH nº 121, de 12 de dezembro de 2012, que aprova o enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas, a unidade de gestão (UG) Guaporé (inclui as sub-bacias do alto, médio e baixo rio Guaporé) foi enquadrada como Classe IV (RIO GRANDE DO SUL, 2012). Essa resolução ainda, propõe um enquadramento como Classe II e III para os horizontes de tempo de 10 e 20 anos, respectivamente.

Segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005 as águas classificadas como Classe IV podem ser destinadas à navegação e à harmonia paisagística. Como disposto no Plano de Bacia Hidrográfica Taquari-Antas, o setor agropecuário é o responsável pelo maior volume de lançamento de efluentes no rio Guaporé e a sub-bacia do alto Rio Guaporé possui uma significativa carga industrial. Estes fatores fazem com que a UG Guaporé mantenha a classe IV do rio, mesmo desconsiderando o parâmetro fósforo, sendo este um parâmetro crítico em toda a Bacia Hidrográfica Taquari-Antas.

Contudo, são evidenciadas atividades como dessedentação animal, irrigação para agricultura, pesca e atividades de lazer e turismo nos cursos hídricos do município, principalmente os de pequeno porte.

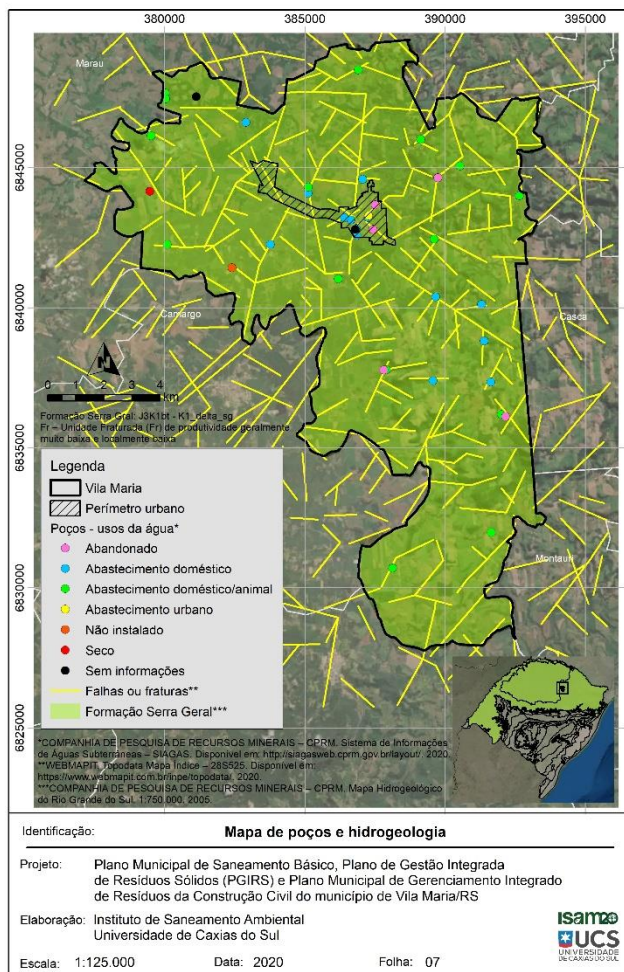
5.1.2.7 Recursos Hídricos Subterrâneos

O mapa de hidrogeologia foi elaborado a partir dos dados de formação hidrogeológica da CPRM (2010), a delimitação dos lineamentos através da base cartográfica contínua do Estado do Rio Grande do Sul (HASENACK; WEBER, 2010) e a caracterização dos poços registrados por meio do SIAGAS (2020).

De acordo com a CPRM (2010) o município de Vila Maria encontra-se na Formação Serra Geral, caracterizada pela baixa produtividade hídrica do aquífero fraturado.

No município existem 39 poços registrados, sendo que: 5 poços estão abandonados, 14 poços são destinados para abastecimento doméstico, 15 poços para abastecimento doméstico e animal, 1 para abastecimento urbano, 1 está seco, 1 ainda não foi instalado e 2 estão sem descrição de uso (Figura 21). Os poços têm profundidade média de 96,1 m, com o poço mais raso situado a 30 metros e o mais profundo a 220 metros (CPRM, 2020).

Figura 21 – Poços e hidrogeologia no município de Vila Maria.



Fonte: ISAM (2020).

5.1.2.8 Áreas de relevância ambiental

O mapa de áreas de preservação permanente (APP) leva em consideração a Lei nº12.651 de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012). A partir das definições da lei, é criada uma faixa de proteção em ambas as margens dos recursos hídricos e áreas sensíveis, como exemplo topos de morro e declividades superiores a 45°.

A faixa de proteção para os recursos hídricos do porte encontrados no município, é 30 metros em cada uma das margens segundo a Lei nº12.651 de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012) para os cursos hídricos de até 10 metros de largura, 50 metros para os recursos hídricos com largura entre 10 a 50 metros e 100 metros para recursos hídricos de largura entre 50 a 200 metros. Foram delimitadas também as áreas de declividade superior a 45°.

De acordo com o Art. 61 da Lei nº12.651 de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012), as áreas rurais utilizadas para fins de turismo e uso agrossilvopastoril até 22 de julho de 2008 não possuem obrigatoriedade de recuperação de toda a faixa de proteção, conforme o número de módulos fiscais. Porém, essa particularidade não foi considerada nesse trabalho, pelo desconhecimento da delimitação das propriedades rurais inseridas na bacia. Em caso da elaboração de práticas referentes a recuperação das APPs em meio rural, é necessária a avaliação de cada propriedade.

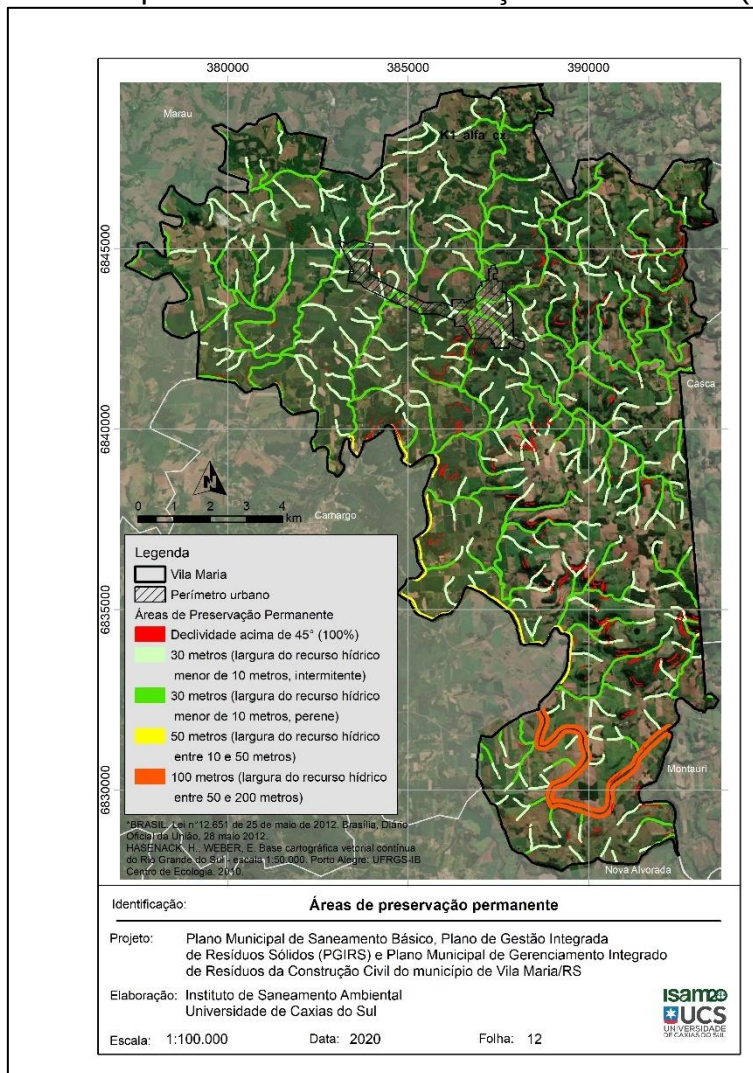
As Áreas de Preservação Permanente (Figura 21) indicam faixas de preservação de 50 e 100 metros para o rio Guaporé, variando conforme varia a largura do rio, somando dentro do município 2,03 km², o que equivale a 15,40% das APPs delimitadas.

Houve a separação entre as APPs de recursos hídricos de até 10 metros perenes e intermitentes. Somadas as duas classes, estas correspondem a 77% das áreas de preservação permanente delimitadas para o município, totalizando 10,18km².

As áreas de declividade superior a 45°, conforme apresentado na Tabela 7 representam 7,44% das APPs delimitadas no município de Vila Maria, correspondendo a 0,98 km² da área total do município.

No perímetro urbano foram identificadas APPs de recursos hídricos de até 10 metros, perenes (0,38 km²) e intermitentes (0,24 km²), além de uma pequena porção com declividade superior a 45° (0,01 km²) localizadas em áreas verdes.

Figura 22 – Mapa de Áreas de Preservação Permanente (APPs).



Fonte: ISAM (2020).

Tabela 7 – Distribuição das Áreas de Preservação Permanente.

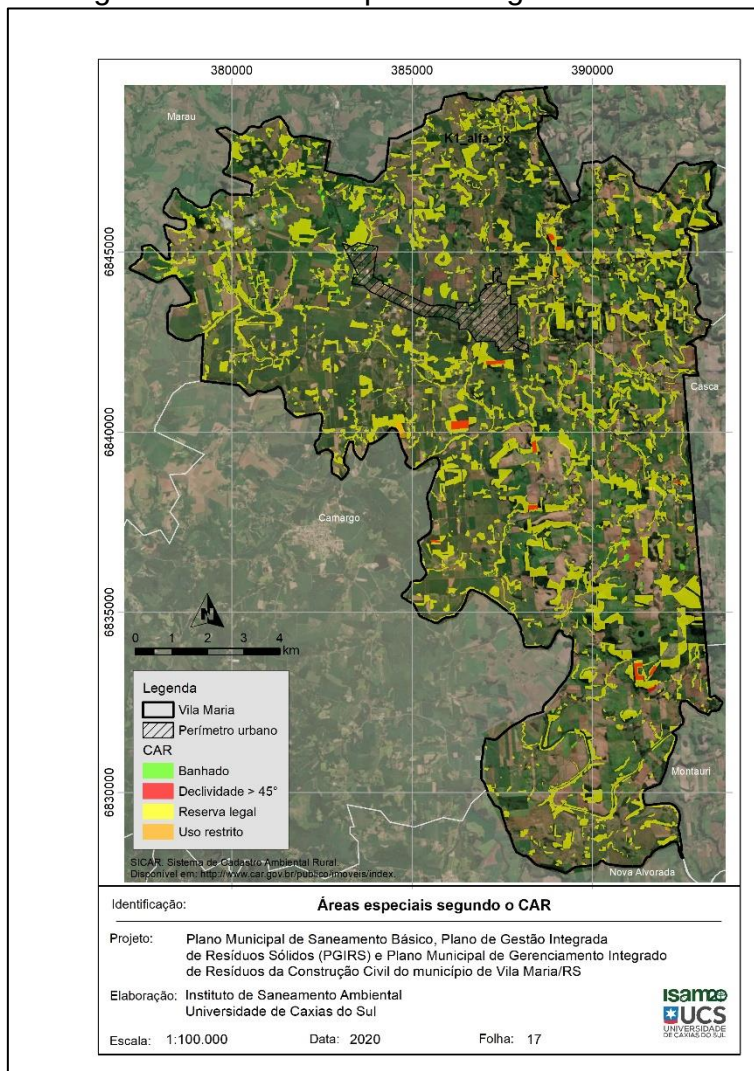
Áreas de preservação permanente	Área (km²)	%
Declividade >45°	0,98	7,44
30 metros – intermitente	5,24	39,75
30 metros – perene	4,93	37,41
50 metros	0,48	3,62
100 metros	1,55	11,78
Total	13,19	100,00

Fonte: ISAM (2020).

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) indica especialmente o registro de áreas para reservas legais nas propriedades (Figura 23). De acordo com a Tabela 8, 67% das áreas de preservação permanentes indicados pela Tabela 7

coincidem com as áreas identificadas na Figura 23, especialmente na forma de reserva legal, que representa 98% das áreas especiais.

Figura 23 – Áreas especiais segundo o CAR.



Fonte: ISAM (2020).

Tabela 8 – Áreas de APP x Áreas especiais do CAR

		Classes de uso e cobertura do solo					
		Declividade >45°	30 metros - intermitente	30 metros - perene	50 metros	100 metros	Total
Banhado	Área (ha)	-	7,80	14,11	-	-	21,90
	%	-	35,59	64,41	-	-	100,00
Declividade >45°	Área (ha)	31,30	-	19,27	-	-	50,57
	%	61,90	-	38,10	-	-	100,00
Reserva legal	Área (ha)	2.717,70	2.664,79	2.634,85	375,56	193,49	8.586,39
	%	31,65	31,04	30,69	4,37	2,25	100,00
Uso restrito	Área (ha)	27,68	0,44	4,80	38,55	-	71,47
	%	38,73	0,61	6,72	53,94	-	100,00

Fonte: ISAM (2020).

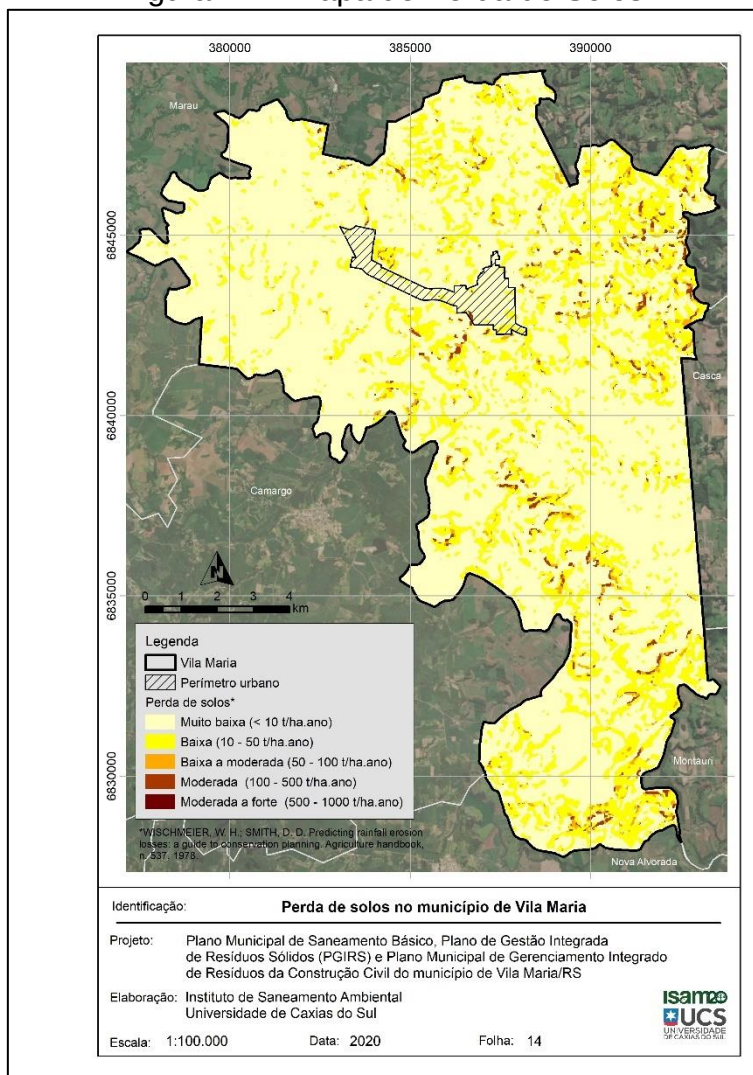
Para o diagnóstico das áreas sensíveis aconselha-se a identificação do potencial de perda de solos, com a intenção da identificação de áreas frágeis. Entende-se que mudanças constantes de uso e cobertura do solo podem alterar esse potencial e a variação mensal da pluviosidade contribui em alterações no potencial. Ainda assim, essa informação fornece indicações de áreas mais suscetíveis a erosão para ações mitigatórias.

O cálculo da perda de solos seguiu as orientações da RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation), que é uma metodologia proposta por Wischmeier & Smith em 1965.

Na Figura 24, mapa de perda de solos, assim como a Tabela 9, indicam que em 95,21% (172,19 km²) da área de Vila Maria o potencial de perda de solos é muito baixo e baixo, com destaque para a classe muito baixo, representando 72,97% (131,96 km²) das áreas de Vila Maria. Inclui-se o perímetro urbano nas classes de potencial de perda de solos muito baixo e baixo.

As demais classes somam 4,79% (8,65 km²) e encontram-se especialmente em pontos de declividade mais acentuada, associados aos pontos mais elevados do município.

Figura 24 – Mapa de Perda de Solos.



Fonte: ISAM (2020).

Tabela 9 – Perda de solos.

Perda de solos (t/ha.ano)	Área (km ²)	%
Muito baixa	131,96	72,97
Baixa	40,23	22,24
Baixa a moderada	5,48	3,03
Moderada	3,07	1,70
Moderada a forte	0,09	0,05
Forte	0,02	0,01
Total	180,85	100,00

Fonte: ISAM (2020).

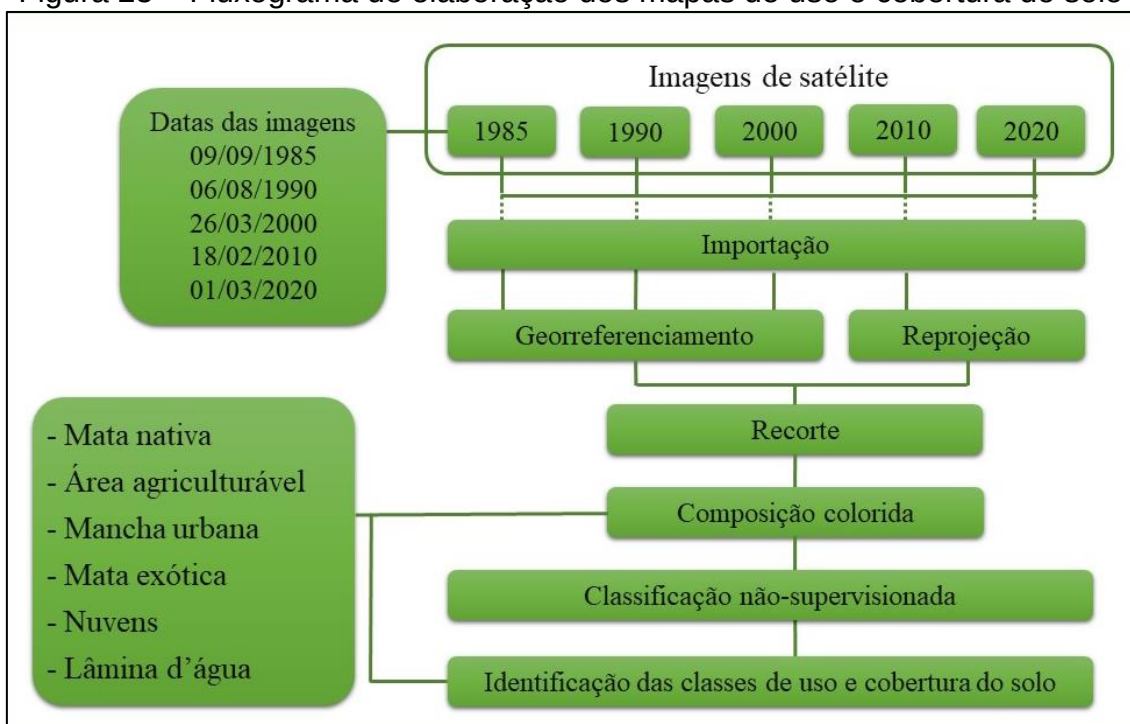
5.1.2.9 Uso e ocupação do solo

A avaliação das alterações de uso e ocupação do solo ao longo do tempo contribui para o diagnóstico ambiental ao proporcionar a identificação e o posicionamento das classes existentes na área de interesse. Essas alterações podem causar efeitos sobre o potencial da perda do solo, conformação com a legislação no que tange as áreas de preservação permanente, perda de biodiversidade, impermeabilização do solo, entre outros.

A elaboração da evolução do uso e ocupação do solo do município de Vila Maria utilizou imagens provenientes de satélite e a escolha das datas ocorreu em regressão a partir de 2020 até o período mais antigo de análises possível (2020, 2010, 2000, 1990 e 1985). As imagens foram escolhidas conforme sua qualidade visual, para diminuir sua influência sobre os resultados da classificação.

No *software* Idrisi Selva, um mapa de uso e cobertura do solo pode ser elaborado seguindo o fluxograma da Figura 25. O processamento envolveu a classificação automática das classes com o algoritmo *Isoclust*. Porém, as classes de mata exótica e área urbana foram delimitadas de forma manual.

Figura 25 – Fluxograma de elaboração dos mapas de uso e cobertura do solo



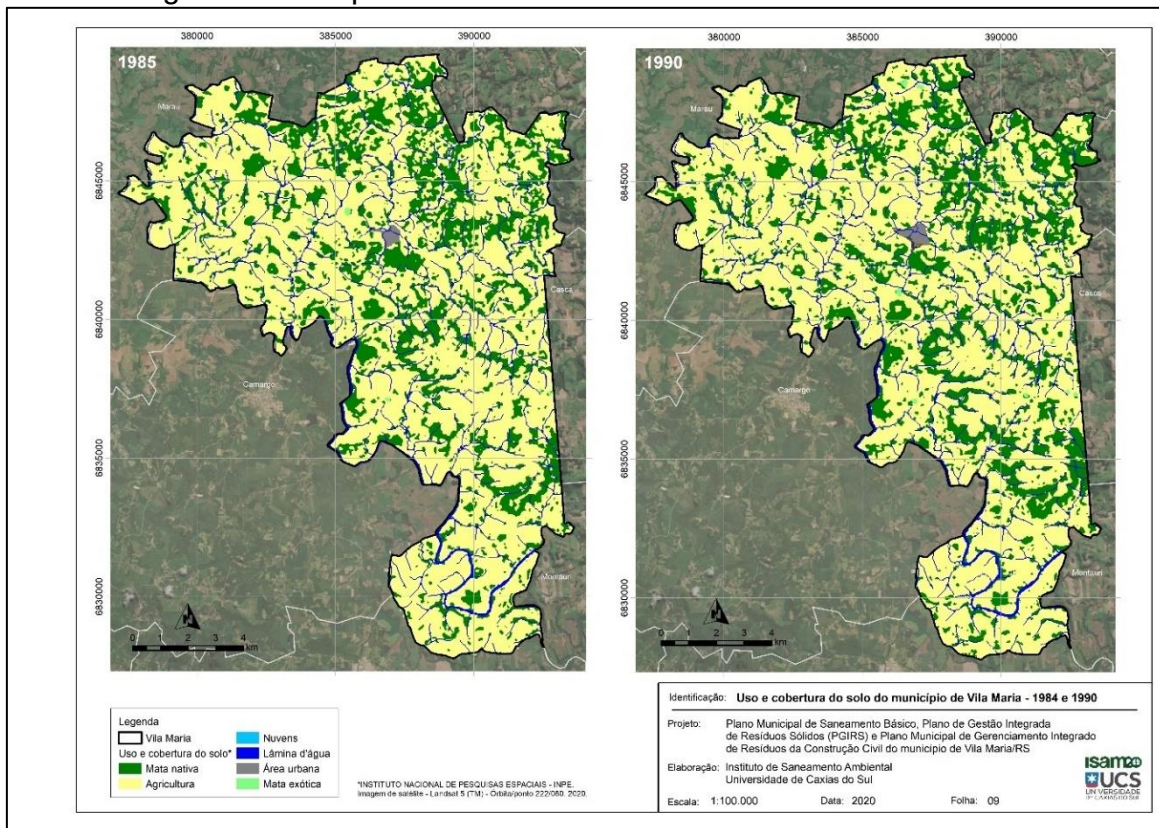
Fonte: ISAM (2019).

A partir dos resultados das Figura 26, Figura 27 e Figura 28 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, e dos dados da Tabela 10 observa-se que a vegetação nativa encontra-se principalmente nas áreas de maior declividade, na transição entre as áreas mais baixas para os pontos mais altos do município. Verificou-se também que as áreas de mata nativa estão associadas aos recursos hídricos. Numericamente, aponta-se ainda a redução de mata nativa ao longo do período analisado, com uma redução de 30% da área existente no ano de 1985.

Percebe-se também o aumento da mancha urbana ao longo do tempo, passando de 0,42 km² a 2,34 km², representando um aumento de 560%. A classe de mata exótica também apresentou aumento, em 1985 a classe ocupava 0,13 km² passando para 0,91 km² no ano de 2020, o que representa um incremento de cerca de 7 vezes na área de 1985. Na classe de uso antrópico “áreas agriculturáveis” também houve incremento, passando de 126,29 km² para 135,25 km².

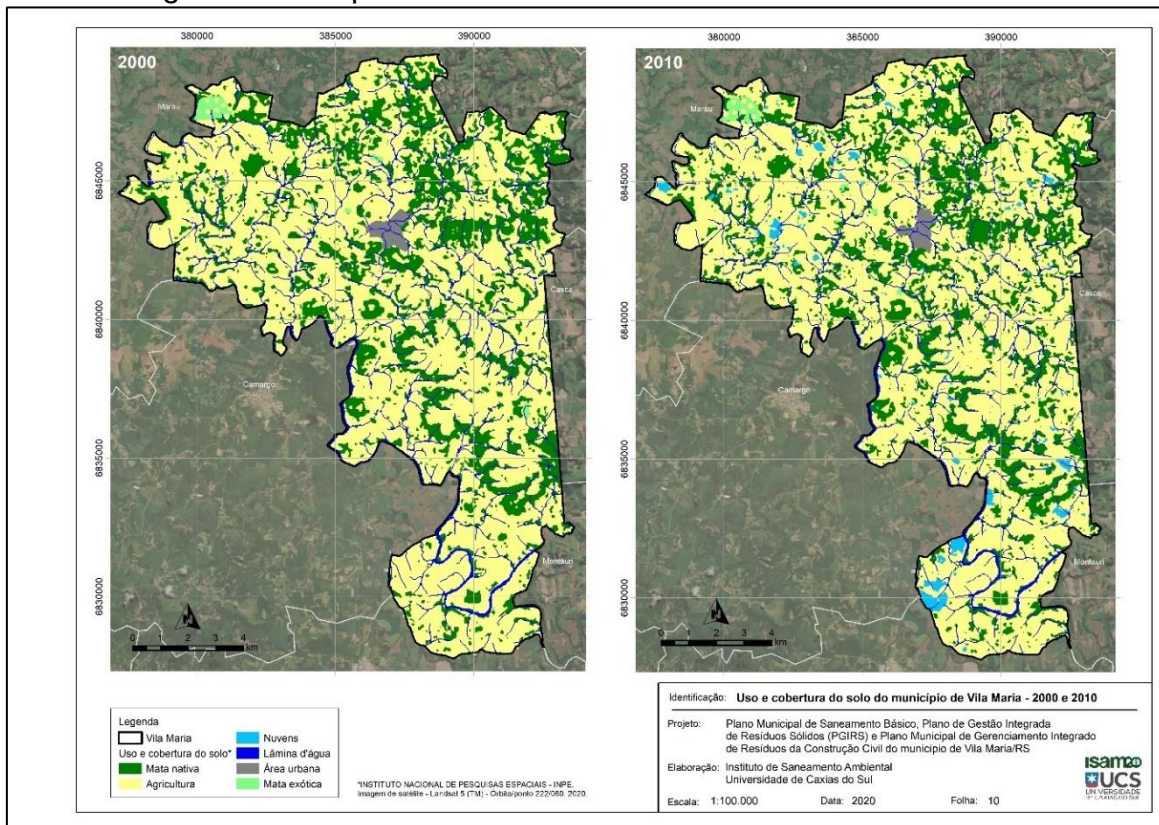
Apesar das alterações com relação a cada uma das classes serem significativas em relação aos aumentos em percentuais, na observação dos mapas não se identificam mudanças bruscas ao longo do período analisado (1985-2020). O que revela a tendência de pouca variação do uso e cobertura do solo no município. Deve-se observar porém, os impactos das classes de uso antrópico sobre o município, especialmente a classe de áreas agriculturáveis, que atualmente corresponde a 74,79% (135,25 km²) do município.

Figura 26 – Mapa de uso e cobertura do solo de 1985 e 1990



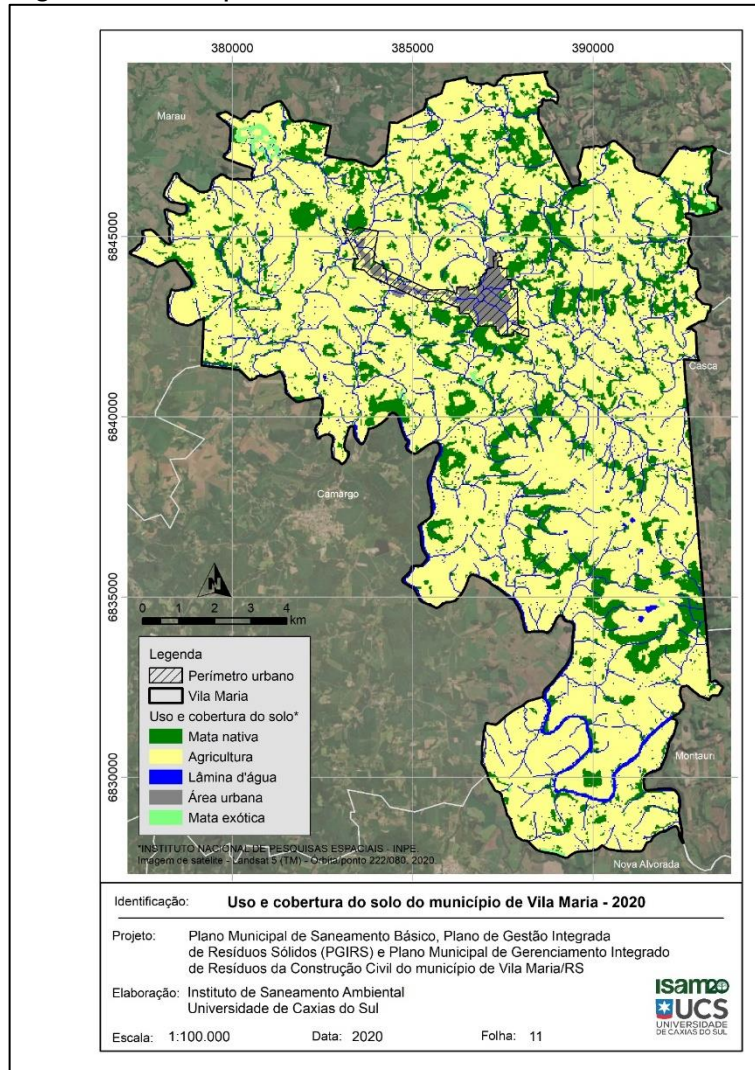
Fonte: ISAM (2020).

Figura 27 – Mapa de uso e cobertura do solo de 2000 e 2010



Fonte: ISAM (2020).

Figura 28 – Mapa de uso e cobertura do solo de 2020



Fonte: ISAM (2020).

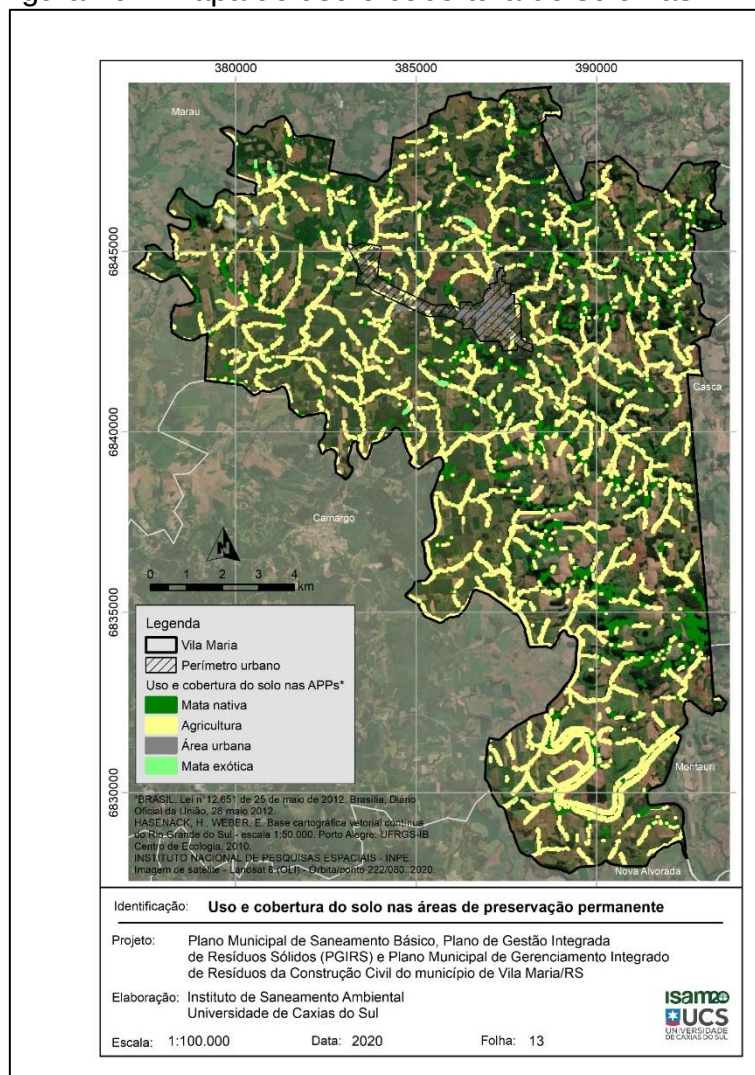
Tabela 10 – Uso e cobertura do solo.

		Classes de uso e cobertura do solo						
		Mata nativa	Área agriculturável	Lâmina d'água	Mancha urbana	Mata exótica	Nuvens	Total
1984	Área (km ²)	42,91	126,29	11,11	0,42	0,13	-	180,85
	%	23,73	69,83	6,14	0,23	0,07	-	100,00
1990	Área (km ²)	43,66	125,36	11,08	0,53	0,23	-	180,85
	%	24,14	69,31	6,12	0,30	0,12	-	100,00
2000	Área (km ²)	42,47	125,12	11,03	1,32	0,90	-	180,85
	%	23,49	69,19	6,10	0,73	0,50	-	100,00
2010	Área (km ²)	40,76	122,83	11,02	1,37	0,93	3,94	176,90
	%	23,04	69,43	6,23	0,77	0,52	2,23	100,00
2020	Área (km ²)	29,55	135,25	12,80	2,34	0,91	-	180,85
	%	16,34	74,79	7,08	1,29	0,50	-	100,00

Fonte: ISAM (2020).

Ao cruzar o uso e cobertura do solo com as Áreas de Preservação Permanente delimitadas para o município de Vila Maria (Figura 29), observa-se que a maior parte das APPs de declividade correspondem a mata nativa (61,98%; 0,59 km²). Enquanto que as demais classes de APP apresentam como principal uso a classe de áreas agriculturáveis (Tabela 11). No caso das APPs de recursos hídricos perenes, ressalta-se a ocupação de 18,84% (1,32 km²) dessas áreas na mancha urbana.

Figura 29 – Mapa de uso e cobertura do solo nas APPs



Fonte: ISAM (2020).

Tabela 11 – Uso e cobertura do solo nas APP's.

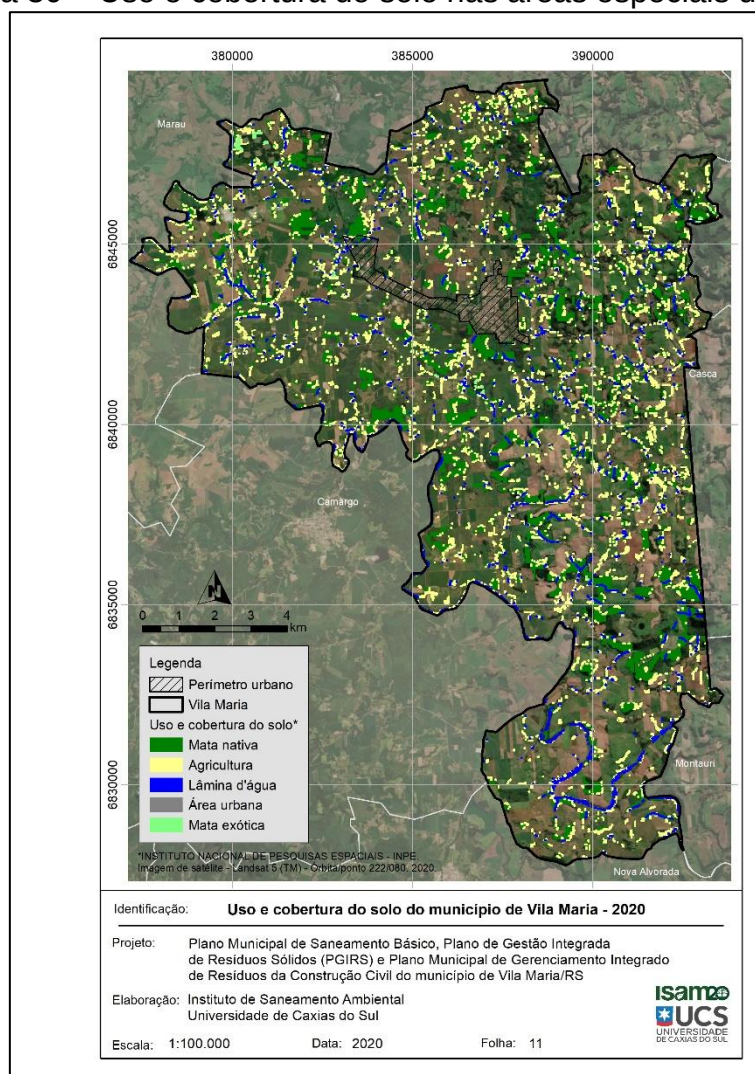
		Classes de uso e cobertura do solo				
		Mata nativa	Área agriculturável	Mancha urbana	Mata exótica	Total
Declividade >45°	Área (km²)	0,59	0,34	0,01	0,00	0,95
	%	61,98	36,13	1,51	0,38	100,00
30 metros - intermitente	Área (km²)	0,97	4,13	0,10	0,04	5,24
	%	18,51	78,83	1,96	0,70	100,00
30 metros - perene	Área (km²)	1,16	3,74	1,32	0,90	7,12
	%	16,32	52,49	18,48	12,71	100,00
50 metros	Área (km²)	0,05	0,43	-	-	0,48
	%	10,55	89,45	-	-	100,00
100 metros	Área (km²)	0,25	1,30	-	-	1,55
	%	16,05	83,95	-	-	100,00

Fonte: ISAM (2020).

As áreas especiais cadastradas no CAR cruzadas com o uso e cobertura do solo (Figura 30) a presença de lâmina d'água, mata nativa e áreas agrícolas nas áreas especiais.

A Tabela 12 mostra que 58% das reservas legais são cobertas por mata nativa. 33% porém, é composta por áreas agrícolas ou vegetação rasteira. As áreas de declividade superior a 45° correspondem a 80% de mata nativa. Já as áreas de banhado, apesar de corresponderem em 84% de suas áreas em agricultura, essas áreas correspondem a vegetação rasteira, a qual não foi possível classificar em uma classe separadamente pela sua similaridade espectral com as áreas de agricultura.

Figura 30 – Uso e cobertura do solo nas áreas especiais do CAR



Fonte: ISAM (2020).

Tabela 12 – Uso e cobertura do solo nas áreas especiais do CAR

		Classes de uso e cobertura do solo					
		Mata nativa	Área agriculturável	Lâmina d'água	Mancha urbana	Mata exótica	Total
Banhado	Área (ha)	1,33	32,25	4,67	-	-	38,25
	%	3,48	84,31	12,21	-	-	100,00
Declividade >45°	Área (ha)	28,53	2,79	0,90	-	-	32,22
	%	88,55	8,66	2,79	-	-	100,00
Reserva legal	Área (ha)	1.501,65	849,06	233,55	1,80	10,80	2.596,86
	%	57,83	32,70	8,99	0,07	0,42	100,00
Uso restrito	Área (ha)	10,62	1,26	1,44	-	-	13,32
	%	79,73	9,46	10,81	-	-	100,00

Fonte: ISAM (2020).

5.1.3 Caracterização socioeconômica do município

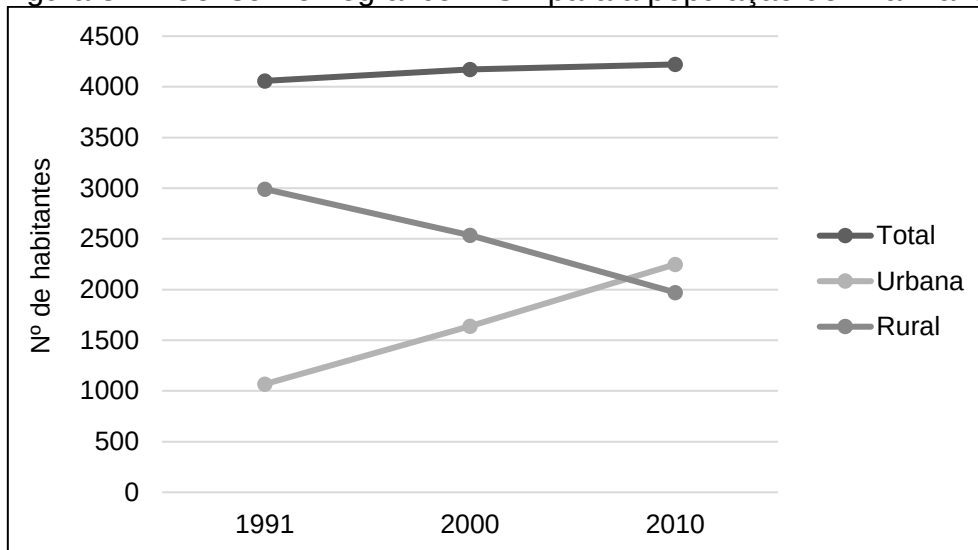
A caracterização socioeconômica abrange a abordagem e análise de aspectos sociais, políticos e econômicos do município.

5.1.3.1 Perfil demográfico

Vila Maria apresenta uma população estimada em 2020 pelo IBGE de 4.363 pessoas, sendo que a população do último censo foi de 4.221 habitantes, sendo pouco mais da metade, residente na área urbana (Figura 31).

Com relação a evolução populacional, segundo os últimos censos do IBGE, a população total do município apresentou um aumento de 4% do ano de 1991 até 2010. Sendo que a população rural apresentou uma redução de 34% e a população urbana apresentou um aumento de 53% entre estes mesmos anos.

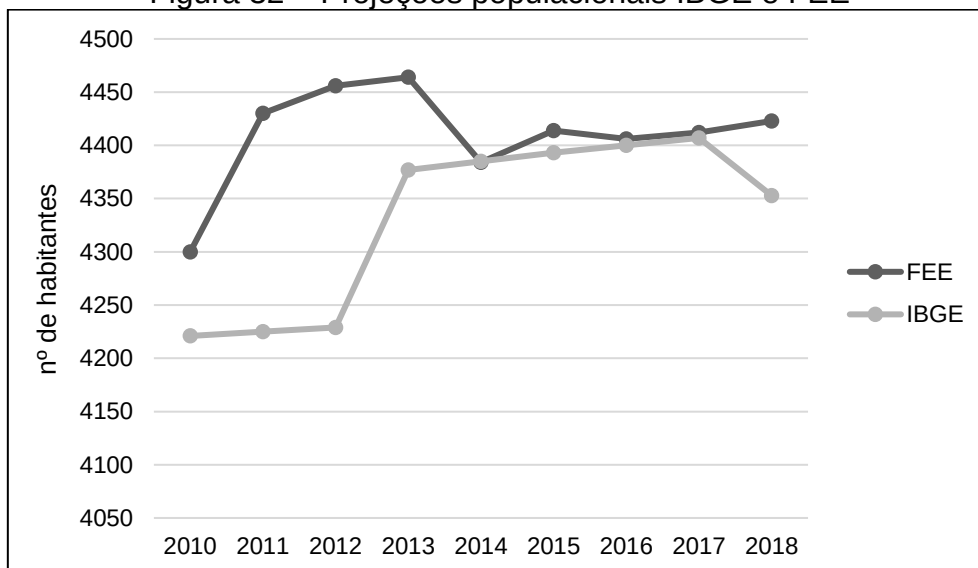
Figura 31 – Censo Demográfico IBGE para a população de Vila Maria.



Fonte: Séries Históricas e Estatísticas (IBGE, 2010).

Considerando a ausência de dados posteriores a 2010 do tamanho da população, avaliou-se também as estimativas populacionais realizadas tanto pelo IBGE como pela FEE, as quais estão apresentadas na Figura 32. Verifica-se uma grande discrepância entre as duas projeções dos anos de 2010 a 2013, porém, a partir de 2013 as duas projeções se tornam semelhantes, voltando a apresentar uma pequena discrepância no ano de 2018.

Figura 32 – Projeções populacionais IBGE e FEE



Fonte: SIDRA (IBGE, 2019) e DEEDADOS (FEE, 2018).

Com relação ao sexo da população, conforme apresentado na Tabela 13, pouco mais da metade da população residente de Vila Maria são homens. Embora o número de habitantes do sexo masculino e feminino tenha se mantido estável nos anos de realização do Censo Demográfico (1991, 2000 e 2010).

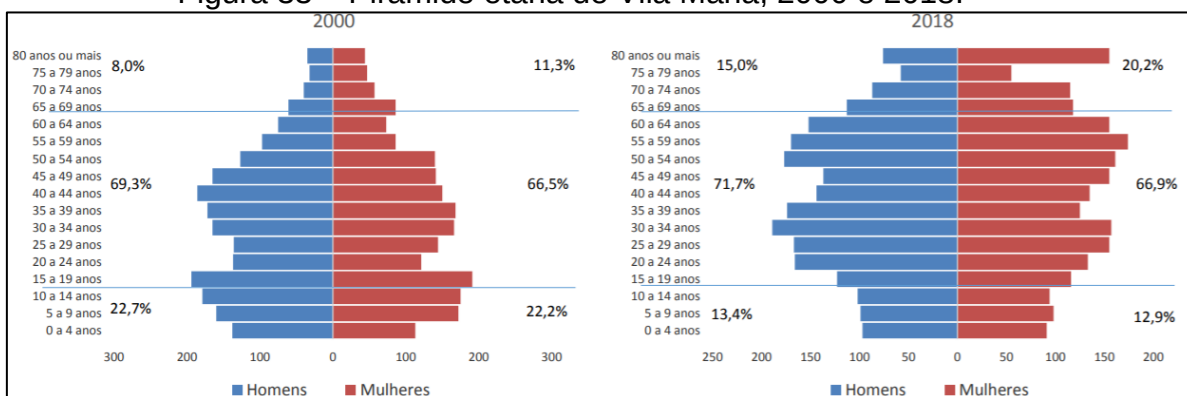
Tabela 13 – Gênero da população residente de Vila Maria de acordo com os Censos Demográficos.

	1991		2000		2010	
	Pop.	% do total	Pop.	% do total	Pop.	% do total
População total	4.059	100%	4.173	100%	4.221	100%
População residente masculina	2.059	50,7%	2.099	50,3%	2.116	50,1%
População residente feminina	2.000	49,3%	2.074	49,7%	2.105	49,9%

Fonte: DEEDADOS (2018).

Em relação a faixa etária dos habitantes residentes de Vila Maria, conforme observado na Figura 33, em 2018 a faixa dos 15 aos 64 anos apresentou um índice de 69,3% do total da população, sendo 71,7% homens e 66,9% mulheres. Este índice apresentou uma redução de 1,4% em relação ao ano de 2010. Em contrapartida, a população mais velha (mais de 65 anos) apresentou um aumento de 7,95% em relação ao ano de 2010, destacando-se a população feminina com mais de 80 anos que representa 20,2% da população feminina total.

Figura 33 – Pirâmide etária de Vila Maria, 2000 e 2018.



Fonte: SEBRAE, 2019.

Quanto ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que é uma medida de desenvolvimento humano que considera componentes como educação, longevidade e renda. No ano de 2010 o município de Vila Maria foi classificado

na 63ª posição do ranking de IDH do Rio Grande do Sul. Conforme observado na Tabela 14, o IDH do município teve aumento gradativo entre os anos do Censo Demográfico.

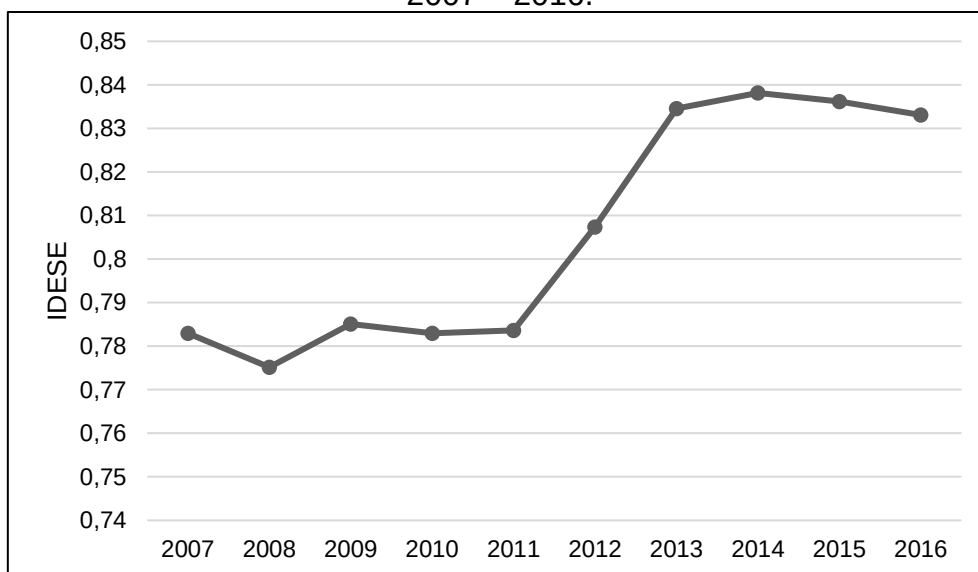
Tabela 14 – Índice de desenvolvimento humano de Vila Maria e Rio Grande do Sul, 1991 – 2010.

Ano	Vila Maria	RS
1991	0,464	0,542
2000	0,662	0,664
2010	0,761	0,746

Fonte: IBGE (2017).

O IDESE, Índice de Desenvolvimento Socioeconômico é um índice que avalia a situação socioeconômica dos municípios gaúchos quanto à educação, à renda e à saúde, considerando aspectos quantitativos e qualitativos do processo de desenvolvimento. Conforme observado na Figura 34, o IDESE do município de Vila Maria apresentou um crescimento considerável dos anos de 2007 a 2014, mantendo-se estável de 2014 até 2016. Em 2016, o IDESE de Vila Maria foi de 0,833, considerado um índice alto (acima de 0,800), de acordo com o Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (2019). Em comparação, ao IDESE do Rio Grande do Sul, que foi de 0,754, Vila Maria se encontra na faixa de médio desenvolvimento.

Figura 34 – Índice de desenvolvimento socioeconômico (IDese) de Vila Maria, 2007 – 2016.



Fonte: DEEDADOS (2018).

5.1.3.2 Ocupação Territorial do município

A densidade demográfica do município, considerando toda sua população é de 23,58 hab/km². Calculando com apenas a população da área urbana e o perímetro urbano, a densidade demográfica passa a ser de 725,88 hab/km², enquanto na área rural a densidade baixa para 7,95 hab/km².

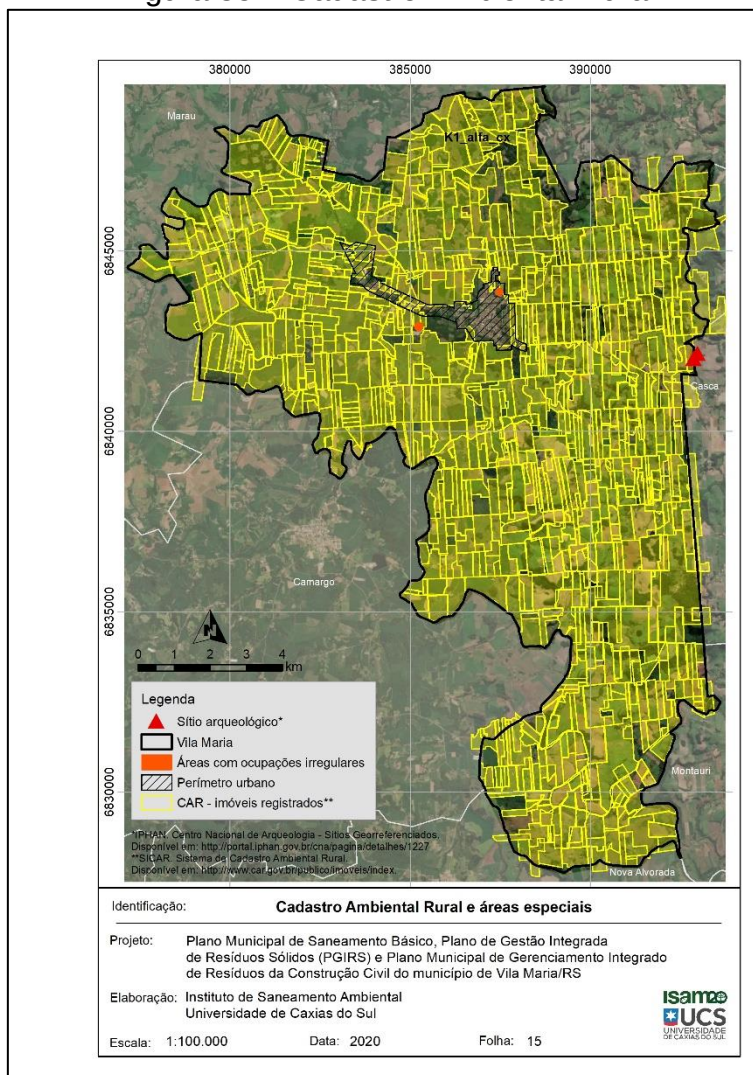
Dos 181,06 km² que totalizam a área do município de Vila Maria, 3,94 km² correspondem ao perímetro urbano, resultando assim em 177,12 km² de áreas rurais em Vila Maria, cerca de 98% do município (PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA MARIA, 2014).

São 964 propriedades que possuem Cadastro Ambiental Rural (CAR), correspondendo a 167,43 km² da área do município cadastrados, cerca de 92% da área de Vila Maria (SICAR, 2020). Descontando o perímetro urbano, falta o cadastro de 9,68km² (5,35%) do município (Figura 34).

Não estão registradas no município áreas especiais como unidades de conservação, geoparques, corredores ecológicos, florestas públicas e terras indígenas. O Cadastro Nacional de Arqueologia (IPHAN, 2020) apresenta, porém, o registro de dois sítios arqueológicos na divisa entre os municípios de Vila Maria e Casca, estando ambos registrados no município de Casca (Figura 34). No entanto a discriminação dos dois sítios é “Vila Maria 1” e “Vila Maria 2”.

São encontradas no município pequenas áreas de ocupação irregular, em áreas pertencentes a prefeitura municipal. A primeira delas se encontra na área fora do perímetro urbano, adjacente a um empreendimento de extração mineral. Enquanto a outra área, já no perímetro urbano, está localizada no loteamento Santa Lúcia (Figura 35). Apesar da existência dessas áreas, são contabilizadas menos de 10 residências na condição de irregularidade.

Figura 35 – Cadastro Ambiental Rural



Fonte: ISAM (2020).

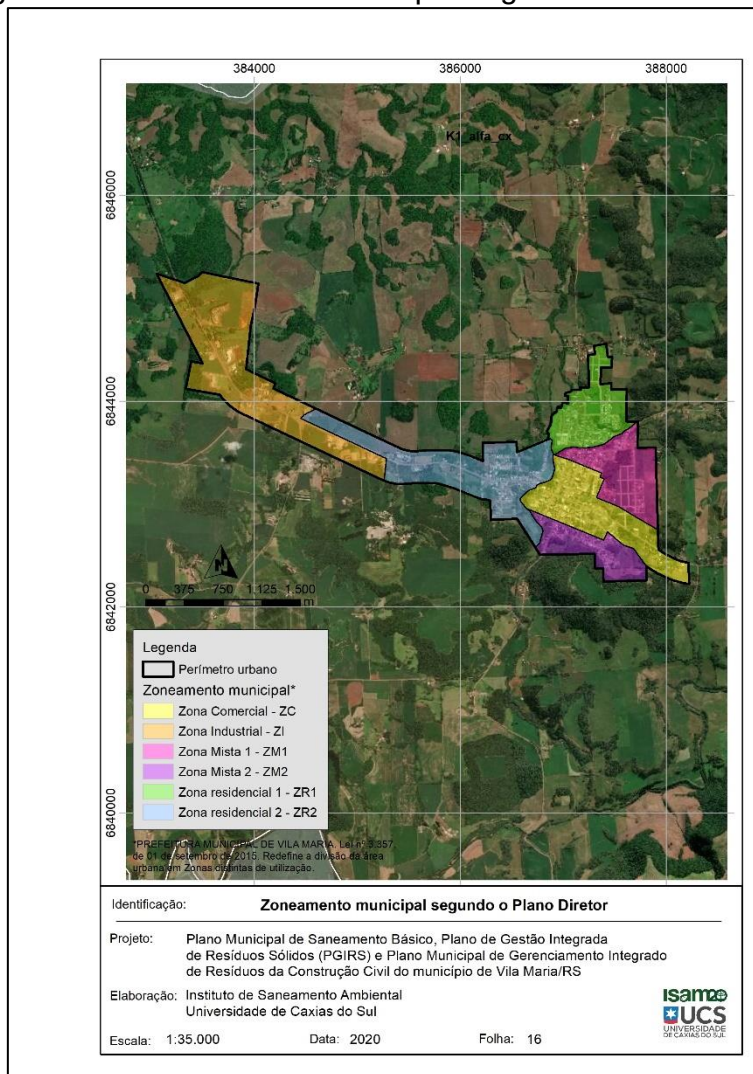
O perímetro urbano de Vila Maria foi dividido em 6 zonas, com as poligonais descritas na Lei nº 3.357, de 01 de setembro de 2015 (PREFEITURA MUNICIPAL DE VILA MARIA). Essas são: Zona Comercial – ZC, Zona Industrial – ZI, Zona Mista 1 – ZM1, Zona Mista 2 – ZM2, Zona Residencial 1 – ZR1 e Zona Residencial 2 – ZR2.

A Lei nº 1640, de 30 de março de 2004, institui as diretrizes urbanas do município, além de outras providências. Nela estão descritos os usos permitidos em cada uma das zonas delimitadas no perímetro urbano (Figura 36).

Na Zona Comercial, zona central do município, são permitidos comércios em geral, usos recreativos, educacionais, religiosos e residenciais. A Zona Industrial abriga especialmente indústrias, inclusive que necessitem de

tratamento de efluentes e residências. A Zona Mista 1 engloba usos comerciais, residenciais, educacionais, religiosos e industriais, de baixo impacto. A Zona Mista 2 permite usos comerciais, residenciais, recreativos, religiosos e industriais, de baixo impacto. Nas Zona Residenciais 1 e 2 são permitidas além das residências, o uso comercial, educacional, religioso e recreativo.

Figura 36 – Zoneamento municipal segundo o Plano Diretor



Fonte: ISAM (2020).

5.1.3.3 Políticas Públicas correlatas ao saneamento básico

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

5.1.3.4 Turismo

Vila Maria está inserida na Região Turística da Uva e Vinho da Serra Gaúcha e, juntamente com os municípios de Casca, Marau, Passo Fundo e Santo Antônio do Palma, faz parte da Rota dos Trigaís. O município preserva os usos e costumes de descendentes de imigrantes italianos que habitam a região, trazendo grande riqueza gastronômica, tradicionalismo, romarias e templos, além da arquitetura, literatura e produtos artesanais.

Os pontos turísticos contemplam monumentos e obras religiosas, como a Gruta Nossa Senhora de Lourdes, a Igreja Matriz Nossa Senhora da Saúde (Figura 37), Capela Santo Antônio e Santuário Nossa Senhora da Salette (Figura 38), os quais atraem turistas que buscam recantos de orações, romarias e peregrinações, além dos belos conjuntos arquitetônicos (VILA MARIA, 2020d).

Figura 37 – Igreja Matriz Nossa Senhora da Saúde.



Fonte: VILA MARIA (2020d).

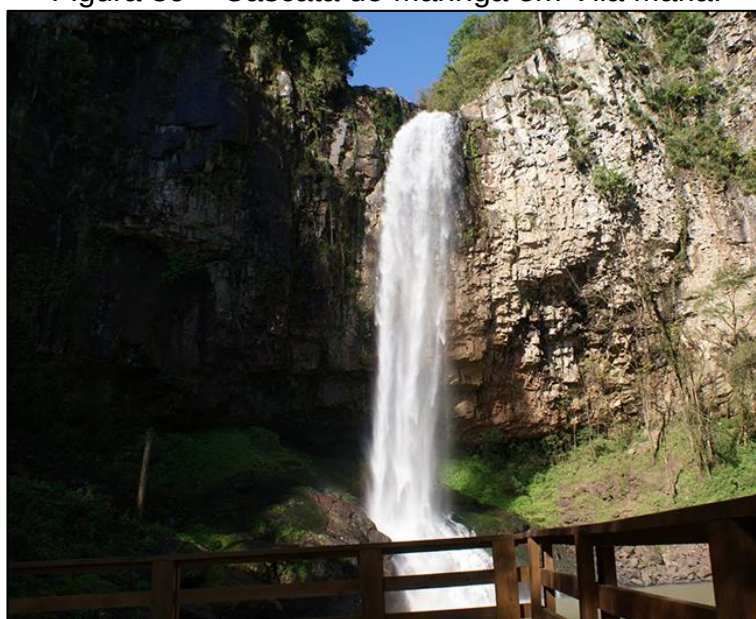
Figura 38 – Santuário Nossa Senhora da Salete.



Fonte: Vila Maria (2020d).

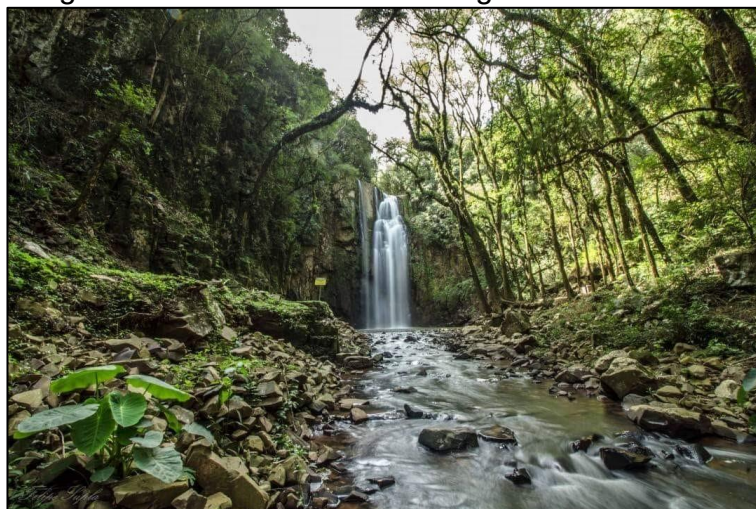
Ainda, o município é conhecido como a Capital Regional do Ecoturismo por ser privilegiado pela diversidade da natureza. Os passeios em parques municipais atraem visitantes por sua flora e fauna nativa preservada, entre eles, o Refúgio Ecológico Colônia Paraíso conta com atividades esportivas e de contemplação como rapel, escalada, trilhas, observação de aves, caminhadas e cachoeiras. Vila Maria ainda conta com cascatas exuberantes como a Cascata das Bruxas, a Cascata do Maringá (Figura 39) e Cascata dos Porongos (Figura 40).

Figura 39 – Cascata do Maringá em Vila Maria.



Fonte: Vila Maria (2020d).

Figura 40 – Cascata dos Porongos em Vila Maria.

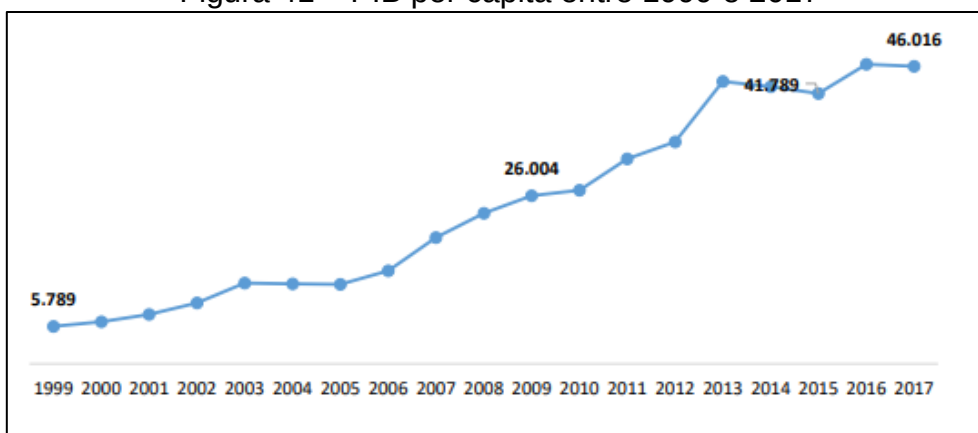


Fonte: Vila Maria (2020d).

5.1.3.5 Economia

O município apresentou no ano de 2017 um Produto Interno Bruto (PIB) per capita de R\$ 46.015,97, colocando-o na 416ª posição no país e 80ª no Estado (IBGE, 2017). Este valor se apresenta maior do que o PIB per capita do Rio Grande do Sul (R\$ 37.371,27), e acima do PIB nacional, que foi de R\$ 31.833,50 no mesmo período (RIO GRANDE DO SUL, 2019). A evolução do PIB *per capita* de Vila Maria é apresentado na Figura 41.

Figura 41 – PIB per capita entre 1999 e 2017

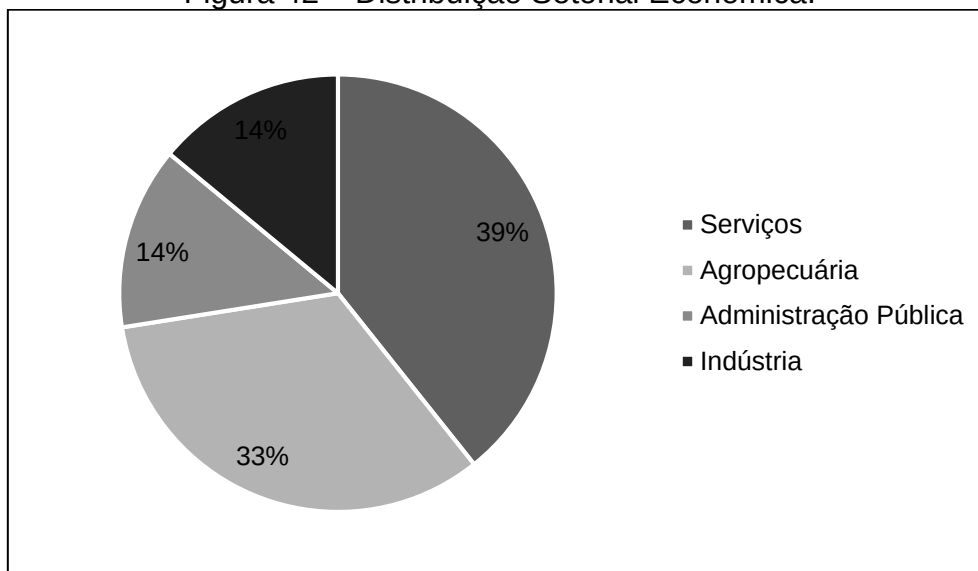


Fonte: Sebrae (2020)

A distribuição da economia do município de Vila Maria em função das atividades desenvolvidas no município é apresentada na Figura 42. Observa-se

que 39,3% da economia é proveniente do setor de serviços, 33,2% do setor de agropecuária, 13,5% do setor da administração pública e 14% do setor da indústria.

Figura 42 – Distribuição Setorial Econômica.



Fonte: Adaptado SEBRAE (2019).

5.1.3.5.1 Setor Primário

Com relação ao setor primário, que é relativo à atividade agropecuária, corresponde 33,2% na economia do município, sendo possível diferenciar o cultivo de culturas permanentes e temporárias.

Conforme dados do Sebrae (2020), em 2018 haviam 545 propriedades rurais no município que foram responsáveis pelo plantio de 10.108 hectares, destinados principalmente para o cultivo da soja (79,1%), trigo (9,9%), milho (7,9%), aveia e erva-mate (3,1%). Com isso, foram arrecadados 41,3 milhões de reais com o valor da produção agrícola no mesmo ano, em média R\$4.083,00 por hectare.

Na Tabela 15, são apresentadas as informações relacionadas às culturas temporárias que ocorrem no município de Vila Maria, que são aquelas áreas plantadas de culturas de curta duração e que necessitam, geralmente, de novo plantio a cada colheita.

Tabela 15 – Produção em Culturas Temporárias no Ano de 2018

Cultura	Área (ha)	Produção (ton)
Amendoim	3	9
Batata Doce	4	60
Batata Inglesa	4	32
Cebola	5	30
Feijão	50	56
Fumo	30	39
Mandioca	15	363
Melancia	5	51
Melão	5	20
Milho	800	5.960
Soja	8.000	31.200
Tomate	3	210
Trigo	1.000	1.800

Fonte: FEE (2018).

Nota-se que a cultura temporária de soja se destaca das demais culturas, em área plantada e toneladas produzidas, além do milho e do trigo.

Na Tabela 16 são apresentadas culturas permanentes, as quais são aquelas áreas plantadas para culturas de longa duração, as quais a colheita não necessita de novo plantio, produzindo por vários anos sucessivos.

Tabela 16 – Produção em Culturas Permanentes no Ano de 2018

Cultura	Área (ha)	Produção (ton)
Erva Mate	100	900
Laranja	2	14
Pêssego	10	128
Tangerina	3	42
Uva	13	195

Fonte: FEE (2018).

É possível identificar que a cultura permanente que mais se destaca é a de erva mate, bem como as culturas de uva e pêssego.

Com relação à pecuária, apresenta-se no município de forma mais significativa, a avicultura, suinocultura e bovinocultura. Na tabela 17 observa-se a variedade da criação de animais em Vila Maria.

Tabela 17 – Criação de Animais no ano de 2018

Rebanho	Quantidade (Unid.)
Bovinos	8.809
Caprinos	14
Equinos	96
Galináceos	1.481.575
Ovinos	1.308
Suínos	15.635

Fonte: FEE (2018).

Entre os produtos de origem animal, observa-se de acordo com a Tabela 18, que o município possui produção significativa de leite de vaca e ovos de galinha, dentre outros.

Tabela 18 – Produção Pecuária no Ano de 2016

Produtos	Quantidade
Lã	3.194 kg
Leite	31.308 Litros
Mel	2.856 Kg
Ovos de Galinha	3.186.000 Dúzias

Fonte: FEE (2016).

5.1.3.5.2 Setor Secundário

O setor secundário, que consiste nas atividades de transformação da matéria-prima, é a terceira maior contribuição de renda para o PIB do município com 58 indústrias de diversas áreas, como observado na Tabela 19.

Tabela 19 – Indústrias no Ano de 2020

Setor	Quantidade
Construção	21
Indústrias de Transformação	4
Indústrias Agropecuárias	3
Transporte	30

Fonte: VILA MARIA (2020).

5.1.3.5.3 Setor Terciário

Com uma representatividade de 39,3% da economia do município, o setor terciário contempla atividades de comércio e serviços, possuindo um total de 14 estabelecimentos (Tabela 19).

Tabela 20 – Atividades Comerciais e Prestadores de Serviços

Atividade	Quantidade
Comércio de Produtos Agropecuários	5
Comércio Imobiliário	1
Comércio de Materiais de Construção em Geral	5
Comércio de veículos, peças e acessórios	2
Outras atividades de serviço	1

Fonte: FEE (2018).

5.1.3.6 Educação

A Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Lazer (SMECL) da Prefeitura Municipal de Vila Maria, informa que a cidade possui duas Escolas Municipais: Escola Municipal de Educação Infantil Sementinha do Saber, que atende alunos de creche e pré-escola, e a Escola Municipal de Ensino Fundamental Maria Busato, que oferta ensino do 1º ao 9º ano. Ainda, no município encontra-se a Escola Estadual de Ensino Médio Vila Maria (EEVIMA), que atende alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

No ano de 2020, o município de Vila Maria, conta com um total de 640 alunos/matriculas em suas Escolas de: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Deste total, 80 alunos estão matriculados na creche, 71 alunos na pré-escola e destes, 47 estão matriculados em turno integral; 365 alunos no Ensino Fundamental (Rede Municipal e Estadual) e 124 alunos no Ensino Médio (Rede Estadual). O corpo docente é formado por 45 professores na Rede Municipal, atendendo Educação Infantil e Ensino Fundamental. Na Rede Estadual são 25 professores atendendo Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Ademais, no ano de 2020, o Município passou a oferecer, aos alunos matriculados nas turmas de Berçário, Maternal e Jardim, que fazem parte da Creche da EMEI Sementinha do Saber, atendimento em turno integral. Sendo que a escola conta com 80 alunos matriculados na Creche, e destes 47 são em

turno integral. A Escola de Educação Infantil do Município ainda conta com outras dependências que atendem exclusivamente 71 alunos matriculados na Pré-Escola, que inclui as turmas de Pré 1 e Pré 2.

Além da infraestrutura e atividades ofertadas pelas Escolas, o município conta ainda com a estrutura da Biblioteca Pública Municipal de Vila Maria, Ginásio Municipal de Esportes, Ginásio Poliesportivo e Auditório Municipal. Estes espaços são disponibilizados para atividades envolvendo a comunidade escolar.

A Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Lazer de Vila Maria possui uma equipe multidisciplinar, composta por psicóloga, fonoaudióloga, coordenadora pedagógica, psicopedagoga e Professora de AEE (Atendimento Educacional Especializado) que prestam o suporte necessário a Comunidade Escolar. Além disso, o município possui a Rede de Apoio à Escola - RAE, grupo formado por vários segmentos da sociedade que se reúnem para discutir e elaborar alternativas para melhorar o sistema de ensino.

Conforme dados publicados na página do IBGE Cidades em relação ao panorama da educação no município de Vila Maria a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade no ano de 2010 foi de 98,7%. Comparando estes dados com o de outros municípios identifica-se que o município no ano de 2010, estava na posição nacional 982º (do total de 5.570º), na estadual 171º (do total de 497º) e na micro região 9º (do total de 26º). O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) para anos iniciais, no ano de 2017, foi de 6,2 e nos anos finais de 5,3.

No ano de 2015, a Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Lazer, produziu o Plano Municipal de Educação do Município de Vila Maria, que consiste num documento de planejamento e orientações das políticas públicas para educação do município, elaborado para uma trajetória de dez anos, conta com as diretrizes, objetivos, metas programáticas e metas específicas consolidadas.

Dentre os Programas de Educação desenvolvidos no município, destaca-se o de Educação Ambiental intitulado Projeto Lixo Zero, cujo objetivo é reduzir ao máximo a quantidade de lixo na escola, desenvolvendo práticas sustentáveis como a compostagem para resíduos orgânicos e a reciclagem para

resíduos seletivos. No ano de 2019 o Projeto foi realizado na EMEF Maria Busato. Neste ano de 2020, devido à pandemia ocorrida em função do vírus SARS-CoV-2, precisou ser suspenso.

5.1.3.7 Saúde

O saneamento ambiental, definido como um conjunto de ações socioeconômicas que tem por objetivo alcançar os níveis de salubridade ambiental adequados com a finalidade de proteger e melhorar as condições de via urbana e rural, está diretamente associado à saúde humana, já que a falta dele pode exercer efeitos deletérios sobre o estado de bem-estar físico, mental ou social dos indivíduos.

Os serviços de saúde do município de Vila Maria contam atualmente com 3 estabelecimentos de atendimento à saúde, sendo 1 Pronto Atendimento de Urgência e 2 UBSs, os quais oferecem no total 15 leitos públicos para internação. Os serviços ofertados são de clínica médica de baixa complexidade, como os de clínica geral, de fisioterapia, de ginecologia, de pediatria, de odontologia, os nutricionais e os psicológicos, tendo em vista a infraestrutura das unidades de saúde e a especialidades médicas ofertadas. Além disso, o município possui serviços voltados à assistência social, através dos agentes de saúde e sanitários, além de conselheiros tutelares, os quais atuam diretamente com as famílias, desenvolvendo ações principalmente para aquelas mais vulneráveis.

A estrutura da área da saúde no município de Vila Maria é organizada conforme Figura 43. Conforme dados da Secretaria de Saúde, atualmente a área da saúde conta um secretário de saúde, o qual é responsável por coordenar:

- a) Setor administrativo: possui 8 funcionários, entre eles chefes de equipe, motoristas, agente de endemia e fiscal sanitário;
- b) Centro de Referência em Assistência Social (CRAS): possui 6 funcionários, entre eles a coordenadora, a assistente social, os auxiliares administrativos, chefe de equipe e auxiliar de serviços gerais;
- c) Conselho Tutelar: possui 6 conselheiros tutelares;

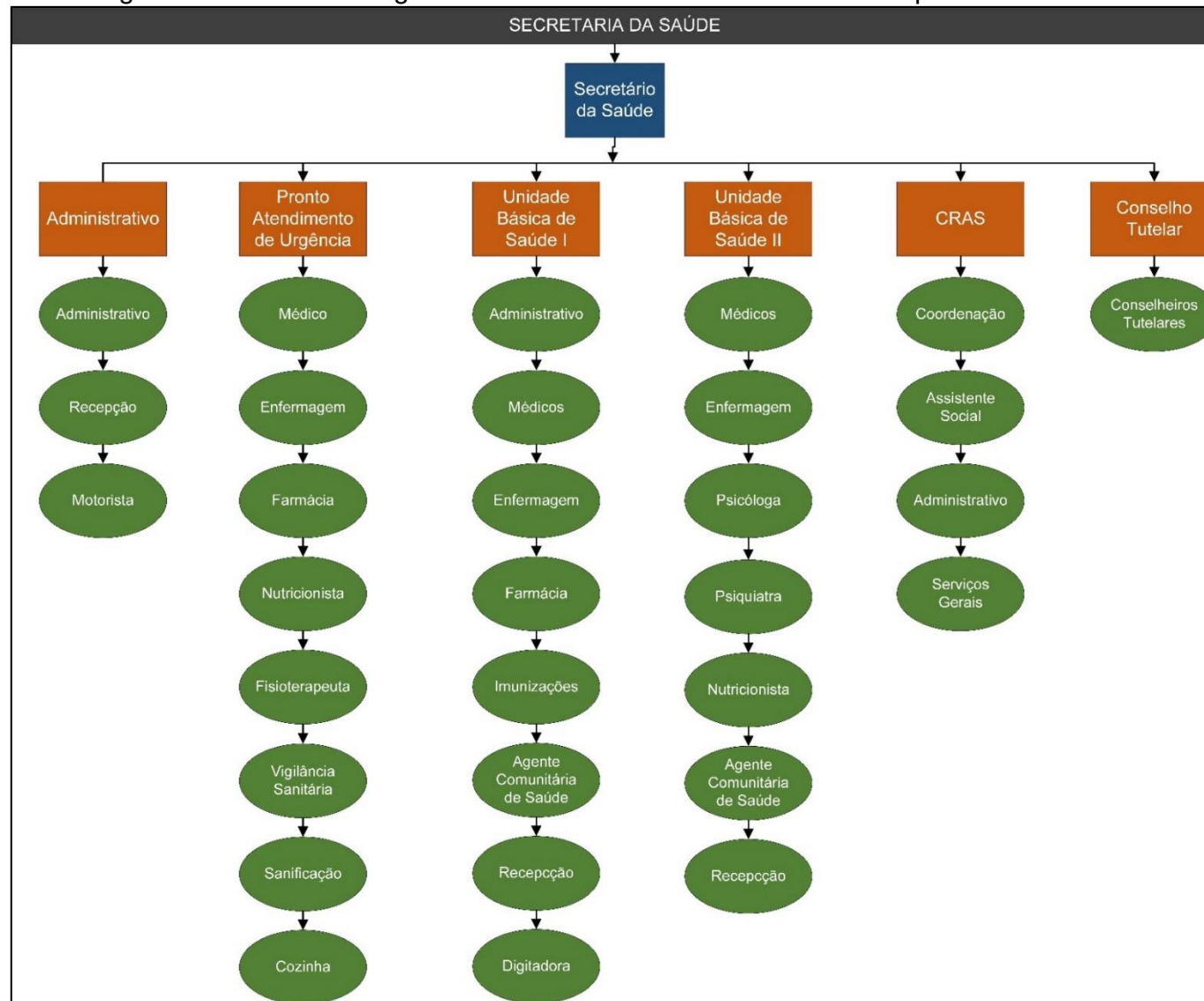
d) Pronto Atendimento de Urgência (PADU): conta com 23 funcionários, entre eles o clínico geral, a enfermeira, as técnicas de enfermagem (9), a farmacêutica, as fisioterapeutas (2), sanificadoras (3), cozinheiras (3), entre outros.

e) Unidade Básica de Saúde I (UBS I): possui 21 funcionários, entre eles os médicos, enfermeiras, técnicas de enfermagem, dentista, pediatra, farmacêutica, agentes de saúde, entre outros.

f) Unidade Básica de Saúde II (UBS II): conta com 16 funcionários, entre eles clínicos gerais (2), enfermeira, técnicas de enfermagem (2), ginecologista, psiquiatra, psicóloga, agentes comunitárias de saúde (5), entre outros.

O acolhimento dos pacientes nas UBSs ocorre em duas linhas: uma que direciona diretamente ao atendimento clínico na unidade de saúde e outra que direciona para o acompanhamento psicológico/psiquiátrico, através do núcleo de saúde mental.

Figura 43 – Estrutura organizacional do setor de saúde do município de Vila Maria.



Fonte: VILA MARIA (2020)

Segundo dados do E-SUS, repassados pela Secretaria da Saúde de Vila Maria, houveram 1.012 atendimentos nas UBS's em 2019, sendo 360 masculinos e 652 femininos, sendo a maioria entre 45 e 64 anos. Entre os problemas avaliados, destaca-se que houveram apenas 5 relacionados à diarreia, náusea e vômitos e, nenhum relacionado com a dengue. Ademais, a maioria dos atendimentos são de exames médicos gerais (513), medicina preventiva/manutenção (20), dor aguda (12), hipertensão (8), ansiedade generalizada (4), além dos exames com finalidades administrativas (35) e repetição de prescrição (207), entre outros (VILA MARIA, 2020).

Conforme dados do IBGE, a grande maioria dos óbitos ocorre com pessoas maiores de 70 anos e, entre as principais causas, estão as doenças do aparelho circulatório e neoplasmas (tumores).

5.1.3.8 Infraestrutura Pública

Vila Maria possui abastecimento de energia elétrica na zona urbana totalmente coberto pela Rio Grande Energia – RGE da CPFL Energia, enquanto a zona rural é atendida pela RGE e pela Cooperativa de geração de energia elétrica – Coprel, fazendo com que o município seja totalmente abastecido com eletricidade.

A pavimentação no perímetro urbano apresenta uma extensão total de 30.370,10 m, sendo estes: 9.638,30 m asfaltados, 12.788,30 m com calçamento e 7.943,50 m sem pavimentação. As estradas vicinais não estão contabilizadas nestes números e não possuem pavimentação.

O transporte público ocorre apenas para os alunos da rede municipal e estadual de ensino, com linhas que atendem a área urbana e rural, visando dar assistência para toda população. Além desses, também ocorre linhas de transporte de funcionários organizadas por empresas específicas, localizadas no Distrito Industrial.

O sistema de segurança pública é composto pela Brigada Militar, com um efetivo ativo de 5 pessoas; e, pela Polícia Civil, que conta com 1 policial. O município conta com um sistema composto por 21 câmeras de monitoramento, distribuídas em 10 pontos estratégicos, entre eles: os acessos principais pelas rodovias e estradas

viciais, locais centrais, escolas e pontos de aglomeração, os quais são todos administrados pela Brigada Militar.

5.2 POLÍTICA E GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

5.2.1 Legislações

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

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

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

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

As legislações foram agrupadas conforme o tema em:

- a) Saneamento Básico: inclui as legislações que regulamentam os serviços nas 4 áreas do Saneamento Básico que são:
 - Abastecimento de água;
 - Drenagem de águas pluviais;
 - Esgotamento Sanitário

– Resíduos Sólidos.

- b) Legislações Transversas ao Saneamento Básico: inclui as legislações que não são direcionadas especificamente ao Saneamento Básico, como por exemplo meio ambiente em geral e educação ambiental.
- c) Gestão dos serviços: inclui as legislações que regulamentam a formação de consórcios, as responsabilidades e demais questões relacionadas a prestação de serviços na área do Saneamento Básico.

5.2.1.1 Saneamento básico

Planejar o Saneamento Básico é essencial para estabelecer a forma de atuação de todas as instituições e órgãos responsáveis, ressaltando a importância da participação da sociedade nas decisões sobre as prioridades de investimentos, a organização dos serviços, dentre outras.

A Lei nº 11.445/2007, conhecida como a Lei de Saneamento Básico, tornou obrigatória a elaboração da Política e do Plano de Saneamento Básico pelos titulares dos serviços. Ademais, o Decreto nº 7.217/2010 determinou que, a partir de 2018, o acesso a recursos da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, estará condicionado à existência de Plano Municipal de Saneamento Básico. A alteração do prazo desta condicionante ocorreu após a publicação do Decreto nº 9.254, de 29 de dezembro de 2017, que alterou o artigo 26, § 2º do Decreto nº 7.217/2010, e esta condição passa a vigorar com prazo após 31 de dezembro de 2019. Além disso, no ano de 2020 foi aprovado o Novo Marco do Saneamento, instituído pela Lei Federal nº 14.026, de 15 de Julho de 2020, o qual dá novas diretrizes ao Saneamento Básico no país, altera e as Leis 6.766/1979, 8.666/1993, 8.987/1995 e 11.445/2007 e revoga a Lei nº 6.528/1978, entre outras atualizações.

O Saneamento Básico é o conjunto dos serviços e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial. As ações de saneamento são consideradas preventivas para a saúde-pública e o meio ambiente, pois visam garantir a qualidade da água e regularidade do abastecimento; a coleta, o tratamento e a disposição adequada do esgoto doméstico e dos resíduos sólidos, bem como o manejo das águas da chuva para evitar inundações e alagamentos.

Devido ao desenvolvimento das atividades humanas, torna-se cada vez mais importante e urgente a universalização do saneamento básico pelos benefícios que propiciam nos âmbitos sociais, ambientais e econômicos. Por isso, as políticas de saneamento devem ser articuladas juntamente ao planejamento urbano, habitacional, de proteção ambiental e dos recursos hídricos, de combate à pobreza e melhoria da saúde.

Logo, a prestação dos serviços públicos de saneamento básico deve observar uma série de condições que garantam o acesso de todos a serviços de qualidade e com continuidade. As obrigações e responsabilidades do poder público e dos prestadores de serviço estão claramente definidas na Lei nº 11.445/2007, assim como os direitos da sociedade. Essa lei define a obrigatoriedade de todos os municípios na elaboração tanto da Política, como do Plano de Saneamento Básico.

A Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, complementa a Política Nacional do Saneamento Básico e dá maior relevância para visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, que considere 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.

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

O Novo Código Estadual, em seu Capítulo XII, dos Resíduos, Art. 194º, traz 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.

No âmbito municipal, Vila Maria conta com diretrizes aplicáveis ao Saneamento Básico através da Lei, onde são definidos alguns regimentos a serem aplicados junto ao município:

Art. 6º, Parágrafo único: a prestação dos serviços públicos locais de abastecimento de água e esgotamento sanitário, serão prestados diretamente pelo Município ou através de administração indireta, podendo ser autorizada a concessão ou permissão dos mesmos somente para os Poderes Públicos Estaduais ou Federais, ficando proibida a privatização ou concessão e permissão para a iniciativa privada (Redação dada pela Emenda nº 001/2001);

Art. 8º: compete ainda ao Município concomitantemente com a União ou o Estado, ou supletivamente a eles, assegurados os recursos necessários: I – zelar pela saúde, higiene, segurança e assistência públicas; e

Art. 111º: cabe ao município definir uma política de saúde e de saneamento básico, interligada, com os programas da União e do Estado, visando a preservação da saúde individual e coletiva. Parágrafo Único – Os recursos repassados pelo Estado e destinados à saúde não poderão ser utilizados em outras áreas.

5.2.1.2 Resíduos sólidos

As legislações regulamentam desde a geração até a disposição final de diversos tipos de resíduos sólidos, como os provenientes da coleta seletiva, construção civil, serviços de saúde, passíveis de logística reversa, transportes, saneamento e industriais. Tratam de deliberação vinculada a diretrizes e normas técnicas, critérios e padrões relativos à proteção ambiental e ao uso sustentável dos recursos ambientais.

A Lei 12.305 de 2010 que regulamenta a gestão de resíduos sólidos, conhecida como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), está direcionada para os responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos (BRASIL, 2010). A PNRS define como instrumentos, os planos de resíduos sólidos, a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à

implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, além do incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (BRASIL, 2010).

Nela também estão as definições de resíduos sólidos como os materiais descartados resultantes das atividades humanas, cuja destinação final se procede nos estados sólido ou semissólido, bem como gases e líquidos contidos em recipientes cujas particularidades tornem inviáveis o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água. Logo, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis para os resíduos sólidos, esses são classificados como rejeitos, pois não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

O primeiro requisito legal no âmbito estadual a tratar sobre resíduos sólidos é a Constituição do Estado do Rio Grande do Sul (1989). Em 2020 uma nova versão da Constituição foi lançada, agregando as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais de 1991 a 2020. Seu texto traz que (Art. 13º, inciso VII) é de competência do Município promover a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e de limpeza urbana. Assim como em seu Art. 250º, que trata do meio ambiente, Parágrafo 2º, traz que as pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, que exercem atividades consideradas poluidoras ou potencialmente poluidoras são responsáveis, direta ou indiretamente, pelo acondicionamento, coleta, tratamento e destinação final dos resíduos por elas produzidos.

Na década de 90, diversas leis estaduais foram promulgadas no âmbito dos resíduos sólidos. A Lei nº 9.493/1992, Art. 1º aprovou a coleta seletiva e a reciclagem do lixo, como atividades ecológicas, de relevância social e de interesse público. A Lei nº 9.921/1993 atualizada até a Lei nº 10.099/1994 e aprovada pelo Decreto nº 38.356/1998, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247º, parágrafo 3º da Constituição do Estado, faz saber em seu Art. 1º que a segregação dos resíduos sólidos na origem é responsabilidade de toda a sociedade. Os órgãos e entidades da administração pública direta e indireta do Estado ficam obrigados à implantação da coleta segregativa interna dos seus resíduos sólidos. Os municípios deverão dar prioridade a processos de reaproveitamento dos resíduos

sólidos, através da coleta segregativa ou da implantação de projetos de triagem dos recicláveis e o reaproveitamento da fração orgânica, após tratamento, na agricultura.

No ano de 2014, o Estado institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, para adequação à Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos. A Lei dispõe em sobre os princípios, objetivos e instrumentos da Política Estadual, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

A Resolução CONSEMA 180/2015 discorre acerca do Programa Estadual de Gestão dos Resíduos Sólidos no Âmbito Municipal – PEGRSM, aprovado pela Resolução CONSEMA nº 301/2015. O Programa estabelece diretrizes como apoio técnico às administrações municipais na elaboração de Leis Municipais específicas para a gestão dos resíduos sólidos, elaboração dos Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos, implantação de coleta seletiva e centrais de triagem dos resíduos recicláveis, Áreas de Transbordo e Triagem – ATT, constituição de Consórcios Públicos Regionais para gestão de resíduos sólidos, implantação de projetos para Composteiras Orgânicas nas residências, prioritariamente na área rural, entre outros.

O Estado do Rio Grande do Sul também começou a promulgar leis, resoluções e decretos sobre temas relacionados ao tema da logística reversa desde o ano de 1997. A Lei nº 11.019/1997 atualizada até a Lei nº 13.401/2010, sobre o descarte e destinação final de pilhas que contenham mercúrio metálico, lâmpadas fluorescentes, baterias de telefone celular e demais artefatos que contenham metais pesados. Em 2010 foi promulgada a Lei nº 13.533, que instituiu em seu Art. 1º que os produtos e os componentes eletroeletrônicos, considerados como lixo tecnológico, devem receber uma destinação final adequada que não provoque danos ou impactos negativos ao meio ambiente e à sociedade. No ano de 2012, a Lei nº 13.905 em seu Art. 1º dispôs que as farmácias e drogarias do Estado do Rio Grande do Sul ficam obrigadas a manterem recipientes para a coleta de medicamentos, cosméticos, insumos farmacêuticos e correlatos, deteriorados ou com prazo de validade expirado.

O Decreto nº 53.307/2016, modificado pelo Decreto nº 54.208/2018, que instituem o Programa SUSTENTARE. Sua disposição está presente no Decreto nº 54.946/2019, decretando que o Programa trata da destinação e do descarte de ativos eletrônicos de órgãos e de entidades do Estado do Rio Grande do Sul, com vistas à

gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos ativos eletroeletrônicos.

A Resolução CONSEMA nº 333/2016, que dispõe sobre o descarte e destinação final de lâmpadas inservíveis contendo mercúrio, traz em seu Art. 4º que as lâmpadas inservíveis contendo mercúrio devem ser entregues pelo gerador domiciliar, conforme legislação vigente, aos estabelecimentos que comercializam estes produtos, constituídos em Pontos de Entrega.

A Resolução CONSEMA nº 414/2019, que dispõe sobre a logística reversa de baterias chumbo ácido inservíveis, traz em seu Art. 3º que os estabelecimentos que comercializam baterias chumbo ácido são obrigados a receber, armazenar e disponibilizar as baterias inservíveis para destinação final na forma da legislação vigente, mantendo o seu sistema de logística reversa, devendo exibir em local visível ao consumidor/gerador, informação de que o estabelecimento recebe as baterias inservíveis.

No âmbito municipal, junto a Lei Orgânica do Município de Vila Maria, tem-se alguns itens com regulamentos aplicáveis aos resíduos sólidos, como:

Art. 6º, XIV: cabe ao município disciplinar a limpeza dos logradouros públicos, a remoção do lixo domiciliar e dispor sobre a prevenção de incêndio;

Art. 6º, XXIV: dispor sobre a prevenção e controle do uso de agrotóxicos, fiscalizando e normalizando a pesquisa, produção, armazenamento, o uso de embalagens e destino final de produtos e substâncias perigosas à saúde e meio-ambiente.

5.2.1.3 Legislações transversas ao saneamento

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

Com relação ao meio ambiente a nível federal, a Lei Nº 6.938/1981 dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Entre seus princípios, destaca-se entre os princípios a ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o

uso coletivo; o planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais.

Já com relação a Educação Ambiental, destaca-se a Lei Nº 9.795/1999, a qual institui a Política Nacional de Educação Ambiental e caracteriza-a como os “processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

A nível estadual, o Novo Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul, sancionado pela Lei nº 15.434/2020, traz disposições para garantir um ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Estado, aos municípios, à coletividade e aos cidadãos o dever de defendê-lo, preservá-lo e conservá-lo para as gerações presentes e futuras, garantindo-se a proteção aos ecossistemas e o uso racional dos recursos ambientais.

Relativo à educação ambiental estadual, a Lei Nº 11.730/2002, dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Estadual de Educação Ambiental, cria o Programa Estadual de Educação Ambiental, que tem por objetivos o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente e suas múltiplas e complexas relações; o estímulo e fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social e o incentivo à participação comunitária, ativa, permanente e responsável, na proteção, preservação e conservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania, dentre outros.

A nível municipal, a Lei Orgânica do Município determina algumas diretrizes voltadas ao meio ambiente e educação a serem seguidas em Vila Maria, onde pode-se destacar:

- a) Art. 6º, VIII: estabelecer normas de prevenção de controle de ruídos, da poluição do meio ambiente, do espaço aéreo e das águas, bem como a proteção das margens dos rios procurando evitar atividades destrutivas do meio-ambiente;
- b) Art. 6º, XV: licenciar estabelecimentos industriais, comerciais, de prestação de serviços e outros, cassar os alvarás de licença dos que se tornarem danosos à saúde, à higiene, ao bem-estar público e aos bens costumes;

- c) Art. 87: valendo-se de sua autonomia e competência asseguradas nas constituições Federal e Estadual, o Município elaborará projetos ou programas de desenvolvimento local, atento aos princípios gerais estabelecidos na Constituição Federal, da atividade econômica, da política urbana, da saúde pública, da assistência social, de educação, da cultura e desporto, do meio-ambiente, da família, do adolescente e do idoso;
- d) Art. 96: na elaboração do planejamento e na ordenação de uso, atividades e funções de interesse social, o município visará á: VII – impedir as agressões ao meio-ambiente, estimulando ações preventivas e corretivas;
- e) Art. 99: O Município, no desempenho de sua organização econômica, planejará e executará políticas voltadas para a agricultura e o abastecimento, especialmente quanto: I – ao desenvolvimento da propriedade em todas as suas potencialidades, a partir da vocação e da capacidade de uso do solo, levada em conta a proteção ao meio ambiente;
- f) Art. 112: o Município, através de lei, compatibilizará suas ações em defesa do meio-ambiente àquelas do Estado.

Já o projeto de lei nº 048/2015, que posteriormente foi aprovado junto a Lei nº 3360, de 01 de setembro de 2015, a Prefeitura Municipal de Vila Maria dispõe sobre a regularização ambiental de empreendimentos e/ou atividades instalados a partir da data da publicação da lei, obrigando que o empreendedor irregular recolha todas as taxas referentes e correspondentes ao licenciamento ambiental.

Ainda, conforme o projeto de lei nº 056/2016, de 06 de Outubro de 2016, onde altera a redação do Art. 2º da Lei nº 927, de 14 de setembro de 1999, que cria o Conselho Municipal do Meio Ambiente, o qual tem como principal função propor normas e diretrizes ambientais, além de assessorar o Poder Executivo municipal nas questões relativas ao meio ambiente e saneamento, encaminhando demandas aos órgãos responsáveis.

5.2.1.4 Gestão dos serviços

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

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

Com relação aos licenciamentos ambientais, enfatiza-se a Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997, que indica os empreendimentos e as atividades que estão sujeitos ao licenciamento ambiental e que caberá ao órgão ambiental competente definir os critérios de exigibilidade levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte, entre outras características.

Ainda, apresenta-se o Decreto Estadual nº 52.431, de 23 de junho de 2015, que dispõe sobre a implementação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e define conceitos e procedimentos para a aplicação da Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012, no Estado do Rio Grande do Sul, levando em conta a necessidade de regulamentar a inscrição dos imóveis rurais, localizados em zona urbana ou rural do Estado do Rio Grande do Sul e a autorização para supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo, tanto em relação ao Bioma Mata Atlântica, quanto ao Bioma Pampa.

O Anexo B apresenta os Quadros com as legislações e demais diretrizes relacionadas ao saneamento básico.

5.2.2 Meio Ambiente e Gestão de recursos hídricos

O município possui a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, a qual está vinculado o Departamento de Meio Ambiente. Atualmente o departamento é coordenado por apenas uma pessoa que atua diretamente no licenciamento das atividades florestais, agrossilvopastoris e industriais. Além disso, o mesmo também fiscaliza as atividades juntamente com outro fiscal, que atua em diversos setores como tributário, sanitário, obras, postura e de meio ambiente (VILA MARIA, 2020).

Observa-se num contexto geral que ocorre deficiências na gestão do departamento, justamente pela insuficiência de recursos humanos, o que acarreta em atrasos nas demandas e nos processos do setor.

O mesmo fator afeta na impossibilidade de conseguir participar de conselhos, comitês, eventos e reuniões, sejam elas regionais, estaduais ou nacionais, relativos às áreas da atuação ambiental e de saneamento. Verifica-se que nos últimos anos não foram ofertados, capacitações para os gestores e funcionários públicos, bem como cursos para agentes comunitários, com a temática de meio ambiente (VILA MARIA, 2020).

No momento, o município não possui nenhum programa próprio de gestão dos recursos hídricos, tampouco possuem membros que façam parte dos comitês de Bacias hidrográficas (VILA MARIA, 2020).

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

5.2.3.1 Gestão do Saneamento Básico

Em Vila Maria toda a gestão dos serviços de saneamento está sob responsabilidade do Poder Público. Atualmente, o setor de Obras e Viação, através do engenheiro responsável, coordena todas as ações voltadas ao sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e resíduos sólidos, o qual conta também com o suporte técnico do responsável pelo departamento de meio ambiente. Para a efetivação desses trabalhos estão envolvidas 5 pessoas diretamente, entre eles o engenheiro e demais operários que atuam na execução dos serviços. Na área rural, o abastecimento de água é gerido pelas associações hídricas.

Com relação aos resíduos sólidos domésticos, o município possui uma empresa terceirizada contratada para realizar a coleta na área urbana e rural e posterior destinação final adequada. Enquanto os resíduos de limpeza pública urbana são geridos pelo setor de Obras e Viação, o qual é responsável pela organização e execução das limpezas periódicas. Para efetivação desses trabalhos estão envolvidos 6 operários.

5.2.3.2 Programas de Saneamento Básico

O município de Vila Maria atualmente desenvolve três programas voltados ao saneamento, são eles:

- a) Projeto Coprel Ecologia: é um projeto de reposição florestal desenvolvido pela Cooperativa de Energia Elétrica - Coprel em parceria com as prefeituras e produtores, no qual auxiliam agricultores a recuperarem áreas de preservação permanente – APP em suas propriedades de forma voluntária;

A cooperativa realiza a distribuição de mudas de árvores nativas e fiscaliza o seu desenvolvimento para garantir que o plantio árvores tenha sucesso. O monitoramento das mudas ocorre através de relatórios periódicos efetuados com o auxílio do responsável técnico da prefeitura de Vila Maria, juntamente com o Engenheiro Florestal da Coprel, responsável pelo projeto.

Vila Maria vem participando do projeto anualmente desde 2010 e já foi efetuado o plantio de 9.000 mudas em 42 agricultores voluntários. O município, recebeu destaque no desenvolvimento do projeto no ano de 2018 (Figura 44).

Figura 44 – Certificado de destaque Coprel Ecologia



Fonte: VILA MARIA (2020).

- b) Projeto Lixo Zero: é um projeto de educação ambiental que integra mudanças físicas e operacionais no ambiente escolar. Ele introduz no currículo escolar conteúdos básicos relacionados ao descarte adequado dos resíduos sólidos, visando a formação de cidadãos mais conscientes e responsáveis, além de possibilitar que a escola seja capaz gerenciar seus resíduos com base na meta lixo zero, que consiste no desvio de pelo menos 90% dos resíduos de aterro sanitário ou incineração.

Em Vila Maria, esta ação vem sendo realizada na Escola Municipal Maria Busato (Figura 45, Figura 46 e Figura 47), que contou com participação de toda a comunidade escolar, totalizando cerca de 210 alunos, 30 professores, 10 funcionários e 4 estagiários, sob a supervisão da Engenheira Ambiental Julia Vanin de Moraes, que é a embaixadora do Instituto Lixo Zero Brasil e Cofundadora da empresa Hadari Consultoria Sustentável.

O Projeto foi implementado em 2019, com duração de 08 meses e, entre as atividades implantadas, incluíram: diagnóstico dos resíduos, capacitações de professores, funcionários e alunos, educação ambiental, mudanças físicas, culturais e operacionais e avaliação final. O projeto implementou ações na escola como: eliminação de copos descartáveis, coleta seletiva, sistema de compostagem, central de resíduos sólidos e adesão a campanhas up-cycling (campanhas de coleta e reaproveitamento de resíduos de difícil reciclabilidade).

Figura 45 – Programa de educação ambiental na escola municipal Maria Busato.



Fonte: VILA MARIA (2020).

Figura 46 – Programa de educação ambiental na escola municipal Maria Busato.



Fonte: VILA MARIA (2020).

Figura 47 – Programa de educação ambiental na escola municipal Maria Busato.



Fonte: VILA MARIA (2020).

Como resultado, até o momento, a escola atingiu 82% de desvio de resíduos e vem tratando, dentro da própria escola, cerca de 260 kg de resíduos orgânicos. Ainda, o sucesso do projeto, fez com que a escola se tornasse um ponto de coleta comunitário para óleo de cozinha usado, esponjas, tampinhas plásticas e materiais escolares usados. Posteriormente, alguns materiais são comercializados e o valor é revertido em melhorias na escola e, outros, são destinados sem custo para empresas de reciclagem.

O projeto tem grande importância para o município, pois contribui diretamente com a melhoria do saneamento básico e consequentemente com melhorias na saúde pública e na redução de custos públicos com limpeza urbana, coleta e destinação final de resíduos sólidos. Isso permite economia e melhoria na gestão de resíduos sólidos municipais, além de formar cidadãos orientados ao desenvolvimento sustentável.

- c) Programa de Coleta Seletiva de Sucata Eletroeletrônica: Este programa é uma parceria entre a Prefeitura de Vila Maria e a COOPERTEC Reciclagem Tecnológica, no qual ocorre a coleta seletiva de resíduos eletroeletrônicos na zona urbana e rural (Figura 48). O objetivo é provocar mudanças que visem a melhoria das condições de vida através de ações concretas para um futuro que atenda às necessidades da sociedade.

O programa ocorre desde 2013 de forma periódica em dias específicos nas Capelas do interior e na Praça Central do município. Até o momento já arrecadou cerca de 13.000 kg de material, o qual é doado para a COOPERTEC, que realiza o reaproveitamento e a destinação final adequada. Essa ação possibilita que diversos produtos que seriam descartados tenham um reaproveitamento muito melhor, principalmente pelo fato de haver componentes de alto valor agregado nesses equipamentos.

Figura 48 – Programa de coleta de sucata eletroeletrônica de Vila Maria.



II COLETA SELETIVA DE SUCATA ELETROELETRÔNICA DE VILA MARIA

SUCATA DIGITAL
 Todo o material receberá triagem, separação e classificação, para que seja desmontado de acordo com o tipo específico, e posteriormente possa ser feita a destinação correta.

Qualquer pessoa pode colaborar de forma gratuita, depositando seu eletroeletrônico: Dia **22/10/2015** (quinta-feira) nas Capelas;
 Dia **24/10/2015** (Sábado) no Quiosque da Praça (das 8:00h às 12:00h e da 13:30h às 17:00h).

OBJETIVO
 Temos por objetivo provocar mudanças. Visamos melhorar as condições de vida dos beneficiários, realizando algo para o futuro com ações concretas, que atendam as necessidades da sociedade.

SAIBA O QUE É SUCATA E O QUE PODE SER REAPROVEITADO.

ATENÇÃO:
NÃO SERÃO COLETADOS PILHAS COMUNS E LÂMPADAS, APENAS O MATERIAL LISTADO ABAIXO:

1. Monitor	21. Aparelhos celulares	42. Liquidificador	61. Vídeo cassete.
2. Impressora	22. Baterias de celulares	43. Batedeira	62. Rádios de comunicação
3. Scanner	23. Placa de circuito impressos	44. Aparelho de som	63. Painéis de comando
4. CPU	24. Notebooks	45. Controle remoto	64. Todo equipamento doméstico elétrico
5. Mouse	25. Netbooks	46. Chips de celular	65. Caixas eletrônicas
6. Teclado	26. Tablet	47. Cartão memória	66. Equipamento digital hospitalar
7. Pen Drive	27. Centrais telefônicas	48. Aparelho telefônico convencional	67. Equipamento eletrônico industrial
8. Fones	28. Secretárias eletrônicas	49. Porteiro eletrônico	68. Equipamento eletrônico comercial
9. Microfone	29. Sistema de alarme	50. Bateria de notebooks	69. Equipamento eletrônico veicular
10. Webcam	30. TVs todos os modelos	51. Bateria de notebooks	70. Todos os acessórios de informática
11. Adaptador de Informática	31. Refrigeradores	52. Aparelhos eletrônicos antigos	71. Baterias de veículos
12. Caixa de som	32. Freezer	53. Aquecedor	
13. Cabos de rede	33. Microondas	54. Torradeira	
14. Cabos de conexões	34. Forno elétrico	55. Ventilador	
15. Cabos USB	35. Máquina de lavar	56. Circulador de ar	
16. Extensão de conexão USB	36. Aparelho de DVD e CD	57. Aparelho de medir pressão	
17. Todo equipamento de informática	37. Vídeo games	58. Termômetro digital	
18. Fios	38. Máquina fotográfica	59. Relógio digital	
19. Carregadores de celulares	39. Câmera filmadora	60. Todos os modelos de aparelhos digitais	
20. Cabos de USB de dados	40. Máquina de Xerox		
	41. Cafeteira		

SAIBA MAIS
 * No Brasil acumula-se cerca de 495 mil toneladas por ano e a tendência é que esse número aumente podendo chegar a 892 mil toneladas por ano em 2016.
 * A reciclagem é uma alternativa para amenizar o problema, porém, é necessário o engajamento da população para realizar essa ação.
 * No Rio Grande do Sul, são descartados cerca de 32,2 milhões de toneladas por ano, sendo que, 23,3 milhões vão para os aterros e somente 8,9 milhões tem destino correto.

Fonte: VILA MARIA (2020).

5.3 CARACTERIZAÇÃO DO SANEAMENTO

Neste item será abordado todo o diagnóstico das áreas do saneamento básico.

5.3.1 Abastecimento de água

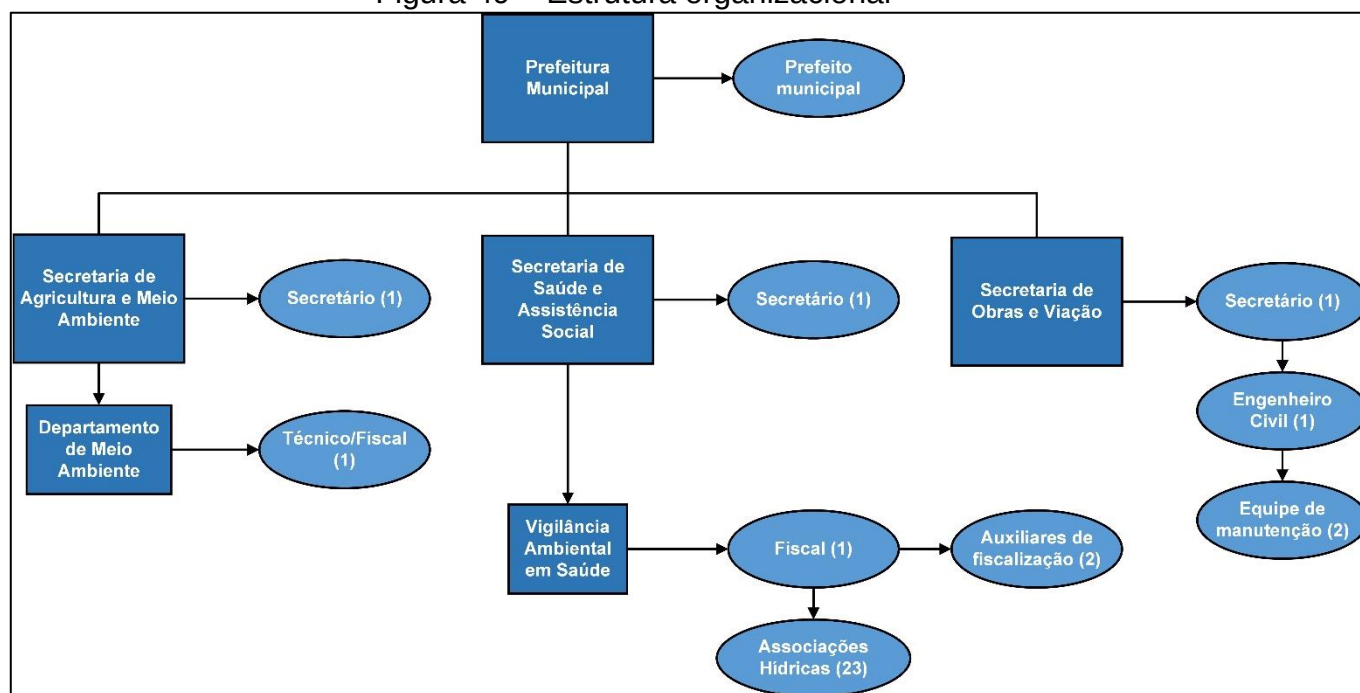
5.3.1.1 Descrição geral do serviço de abastecimento de água

5.3.1.1.1 Gestão dos serviços de abastecimento de água

A gestão do serviço de abastecimento de água é todo de responsabilidade do Poder Público municipal de Vila Maria, não possuindo empresas que prestam serviços terceirizados para distribuição, sendo o mesmo responsável pela distribuição, manutenção e monitoramento pelo sistema (VILA MARIA, 2020).

Apresenta estrutura organizacional de acordo com a Figura 49, o qual é composta pelo Prefeito Municipal, através da Secretaria de Obras e Viação, do Departamento de Meio Ambiente e pela Vigilância Ambiental em Saúde que contam com 10 colaboradores, sendo que 2 que atuam diretamente na manutenção do sistema e 1 vigilante que atua diretamente no monitoramento da potabilidade da água. Além desses, também atuam na gestão dos serviços de abastecimento de água no interior, 23 associações hídricas (VILA MARIA, 2020).

Figura 49 – Estrutura organizacional



Fonte: ISAM, adaptado de Vila Maria (2020).

O município não apresenta Plano de abastecimento de água, porém observou-se no Código de Obras municipal (Lei Ordinária nº 896/1999) a presença de algumas diretivas relacionadas às instalações hidráulicas, reservação de água e forma de abastecimento de acordo com o tipo de edificação. Além disso, está presente no

Código de Meio Ambiente e Posturas (Lei Ordinária nº 825/1999) que “é proibida a atividade que comprometa, de qualquer forma, a qualidade das águas destinadas ao consumo humano” e que a fiscalização sanitária no território compreende inclusive “o controle da qualidade da água destinada ao consumo humano e dos sistemas de eliminações de resíduos e dejetos” (VILA MARIA, 1999a, VILA MARIA, 1999b, sem paginação).

O Código de Meio Ambiente e Posturas dispõe ainda que “o abastecimento de água potável deve ser feito através de rede pública de abastecimento ou através de sistema individual aprovado previamente pelo órgão técnico competente” e que “as águas subterrâneas são de domínio público e destinam-se a atender, com absoluta prioridade, o abastecimento da população”. Outras disposições relativas ao uso e proteção dos cursos águas e outros mananciais também são abordados, cujo destaca-se o Art. 72:

Deve ser evitada a poluição, por contaminações ou por assoreamento, dos cursos d'água naturais ou qualquer outro manancial natural ou artificial.

§ 1º É proibido o lançamento de águas servidas, sem tratamento prévio, diretamente nos corpos d'água naturais ou artificiais.

§ 2º Nas águas de classe 1 destinadas ao abastecimento doméstico, sem prévia ou simples defecção, não são tolerados lançamentos de efluentes mesmo tratados (VILA MARIA, 1999a, sem paginação)

Cabe ressaltar também que a mesma dá diretrizes sobre os reservatórios de água potável e suas respectivas condições sanitárias que devem ser asseguradas (tamponamento, segurança e higienização), que inclui tratamento e exames bacteriológicos de acordo com o uso.

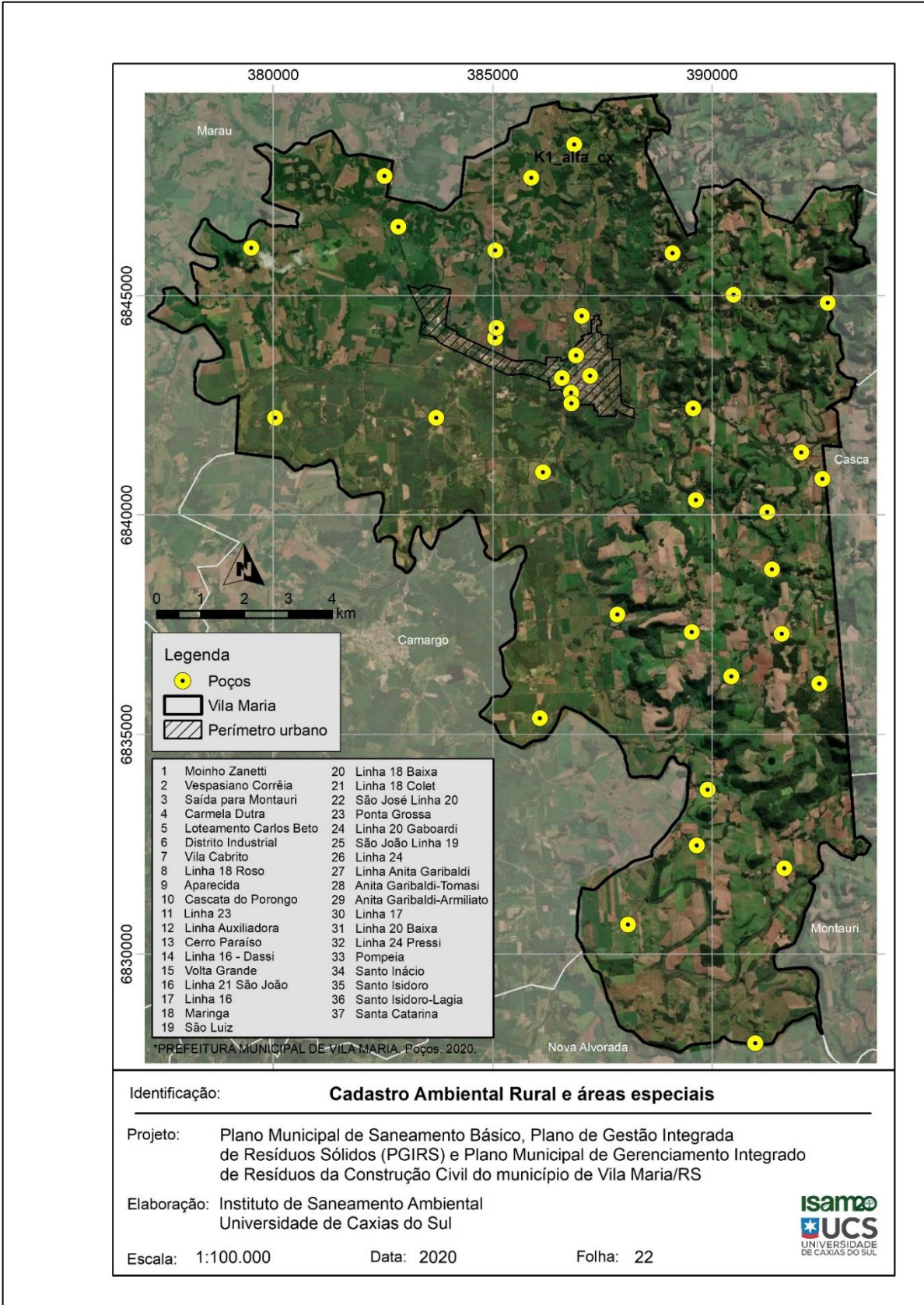
5.3.1.1.2 Sistema de abastecimento e água

O abastecimento de água do município de Vila Maria, acontece na sua maioria, pela rede pública de abastecimento através da captação por poços tubulares, mas também ocorre a presença por poços comunitários e ou nascentes ou vertentes, de uso particular. Na zona urbana predomina o abastecimento pela rede pública, enquanto na zona rural se observa casos de rede pública, bem como soluções individuais e por associações comunitárias com poços, nascentes ou vertentes (VILA MARIA, 2020).

O volume de água micromedido para abastecimento público, considerando a Sede e Distrito Industrial (zona urbana) e também as 24 localidades do interior (zona rural) é de 135.000 m³/ano, que abastecem 1.904 economias ativas de água, correspondendo a 4.353 habitantes, atendendo 100% da população residente de Vila Maria. A disponibilidade de água é de 194,3 l/dia por economia (5,8 m³/econ/mês) ou 84,97 l/hab/dia. Todo volume de água ofertado recebe tratamento com simples desinfecção com cloração e adição de fluoretação. A extensão de rede de abastecimento é de 104 km e, o consumo total de energia elétrica nos sistemas de água é de 334.000 kWh/ano, que corresponde a cerca de 915 kWh/dia (SNIS, 2018).

Atualmente, a água utilizada é exclusivamente por mananciais subterrâneos, através da captação de 37 poços que fazem parte do Sistema de Abastecimento Coletivo – SAC (Figura 50), com capacidade vazão máxima de captação superior a 2.078.000 m³/ano (237,2 m³/h) e capacidade de reservação de 775.000 litros (VILA MARIA, 2020).

Figura 50 – Localização dos poços de abastecimento público de Vila Maria.



Fonte: ISAM (2020)

5.3.1.1.3 Sistema de Abastecimento de Água Urbano

O abastecimento da zona urbana do município é composto por 2 sistemas de abastecimento público coletivo (SAC), o SAC-Sede e SAC-Distrito Industrial, com manancial exclusivamente de água subterrânea proveniente da Formação Serra Geral. De um modo geral, o sistema de captação e distribuição é composto por um poço tubular profundo com bomba submersa, tratamento da água bruta com cloração, acondicionamento da água em reservatório na maioria dos casos e distribuição para os domicílios através de uma rede interligada (VILA MARIA, 2020).

O SAC-Sede é composto por 5 poços que juntos possuem uma vazão máxima de captação de 49,6 m³/h, abastecendo 2.700 pessoas. Possui 9 reservatórios, que somam 180.000 l de água acondicionada. O SAC-Distrito Industrial possui apenas um poço, com vazão não informada, que abastece 138 pessoas e há 1 reservatório com capacidade de 20.000 l (VILA MARIA, 2020).

Os dois sistemas juntos abastecem 2.838 habitantes, com total de 6 poços de profundidades que variam entre 31 m e 84 m, caracterizados como poços tubulares profundos. O Quadro 1 apresenta os dados individuais de cada poço.

Quadro 1 – Poços de abastecimento da zona urbana

SAC	Nomenclatura	Localização	Data da perfuração	Pessoas abastecidas	Vazão máxima de captação (m³/h)	Profundidade (m)	Processo de outorga	Reservação	
		Coordenadas						Capacidade (l)	Distância do poço (m)
SEDE	Moinho Zanetti	S 28°32'01.23" W 52°09'33.40"	27/11/1981	2700	7	31	Não possui	20000	370
	Vespasiano Correia	S 28°32'12.25" W 52°09'25.60"	10/08/1986		20,5	70	Não possui	40000	775
	Saída para Montauri	S 28°32'20.15" W 52°09'25.50"	10/03/1986		7	84	Não possui	60000	520-520-650
	Carmela Dutra	S 28°31'59.77" W 52°09'09.62"	20/09/1993		11,7	75	Não possui	20000	650
	Loteamento Carlos Beto	S 28°31'44.64" W 52°09'21.30"	10/07/1990		3,4	76	Não possui	40000	750-750
DISTRITO INDUSTRIAL	Distrito Industrial	S 28°31'31.1" W 52°10'28.9"	19/11/2005	138	-	84	Não possui	20000	800

Fonte: ISAM, com base em Vila Maria (2020).

Em ambos os sistemas se nota a necessidade pela adequação das condições gerais de captação da água, que incluem o controle de acesso, instalação ou reforma da laje sanitária e da estrutura externa de proteção, bem como a limpeza e manutenção do entorno. As imagens a seguir ilustram as condições dos poços e reservatórios que abastecem a área urbana do município de Vila Maria.

Figura 51 – Poço Moinho Zanetti



a) Poço de captação; b) Tratamento; c) Reservatório.
Fonte: Vila Maria (2020).

Figura 52 – Poço Vespasiano Correia.



a) Poço de captação; b) Tratamento.
Fonte: Vila Maria (2020).

Figura 53 – Poço Saída para Montauri.



a) Poço de captação; b) Tratamento; c) Reservatório.
Fonte: Vila Maria (2020).

Figura 54 – Poço Carmela Dutra.



a) Poço de captação; b) Tratamento; c) Reservatório.
Fonte: Vila Maria (2020).

Figura 55 – Poço Loteamento Carlos Beto.



a) Poço de captação; b) Tratamento; c) Reservatório.
Fonte: Vila Maria (2020).

Figura 56 – Poço Distrito Industrial.



a) Poço de captação; b) Tratamento; c) Reservatório.
Fonte: Vila Maria (2020).

Além das melhorias sanitárias e de infraestrutura, percebe-se a necessidade pela instalação de medidores de vazão nos poços e macromedidores na rede de abastecimento, de modo a permitir a análise de perdas na rede, visto que a falta deles impede essa verificação e o planejamento futuro, principalmente aquele relacionado à periodicidade de manutenção/troca da rede de abastecimento e eliminação de vazamentos, visando sua maior sustentabilidade e eficiência.

Ainda, conforme os relatórios de Vigilância de Qualidade da Água para Consumo Humano da Secretaria Municipal de Saúde/6ªCRS, todos os poços possuem apenas tratamento com cloração e também são adicionadas pastilhas de flúor no tratamento (VILA MARIA, 2020). No entanto observa-se a falta de controle diário do cloro residual livre e de um melhor acompanhamento dos demais parâmetros, já que ocorrem apenas análises mensais.

Com relação aos reservatórios, estes ficam localizados próximos ao ponto de captação da água, entre 370 a 800 m, são de material de fibra e tamponados. As desinfecções dos mesmos são realizadas com periodicidade anual por empresa terceirizada, a ENTAAL, contrata pela Prefeitura Municipal (VILA MARIA, 2020).

Atualmente, os serviços de abastecimento de água atendem toda a população urbana. A rede de drenagem urbana possui 28,345 km de extensão, constituída em sua totalidade por PVC rígido, com diâmetros que variam de 25 a 110 mm de diâmetro (Tabela 21).

Tabela 21 – Características das redes de abastecimento de água de Vila Maria

Abastecimento	
Diâmetro (cm)	Comprimento (m)
PVC ϕ 25	1184
PVC ϕ 32	4490
PVC ϕ 40	12466
PVC ϕ 50	3141
PVC ϕ 60	4981
PVC ϕ 85	114
PVC ϕ 110	1969
Total	28345

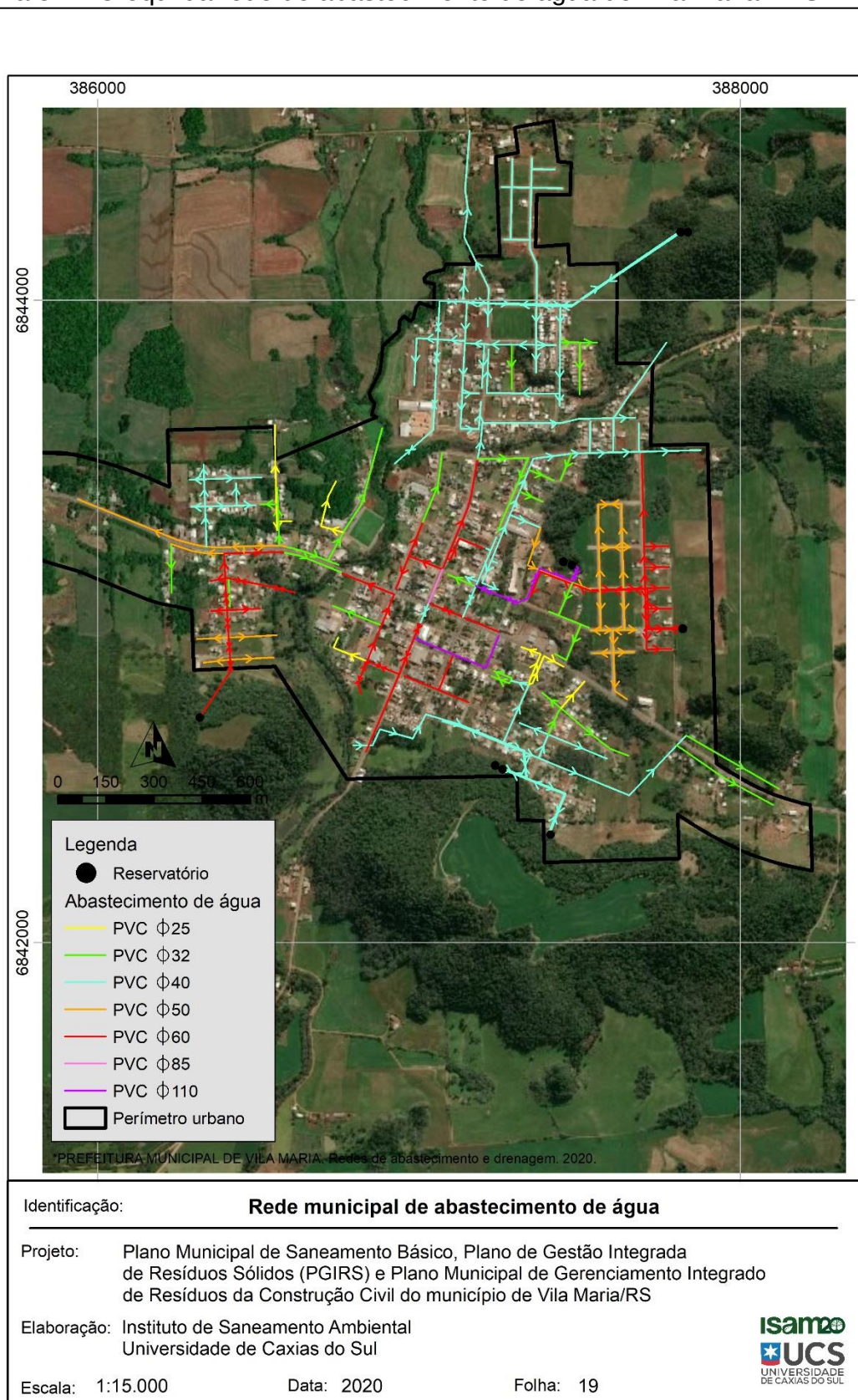
Fonte: ISAM, com base em Vila Maria (2020).

As tubulações são instalações anteriores a emancipação do município em 1989, mas encontra-se em boas condições, e, as atuais estão sendo instaladas de acordo com a construção de novas residências e loteamentos. Também está ocorrendo trocas nas redes devido à necessidade de instalar alimentação nos dois lados do passeio consequência da pavimentação das ruas.

A manutenção em todo o sistema é realizada de forma corretiva apenas. Não há programa de fiscalização, monitoramento e/ou manutenção periódica tanto de equipamentos como da rede de abastecimento (VILA MARIA, 2020). No momento, o município possui 2 colaboradores que atuam principalmente na resolução de problemas relacionados aos vazamentos, interrupção de abastecimento, entre outros.

O croqui da rede de abastecimento de água é apresentado na Figura 57.

Figura 57 – Croqui da rede de abastecimento de água de Vila maria - RS



Fonte: ISAM (2020).

Outro fato relevante do sistema, é que apenas um dos poços possui outorga de uso da água subterrânea, e os demais não apresentam processos de solicitação de outorga em andamento, alertando para a necessidade de regularização junto ao Departamento de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul.

O município não dispõe de nenhum canal de atendimento ou plataforma de ouvidoria com os munícipes para o aporte de suas necessidades relacionadas ao abastecimento público de água. Dessa forma, os mesmos acabam entrando em contato pelos telefones da Prefeitura Municipal. Consequentemente, não há sistema de avaliação dos serviços prestados pela população (VILA MARIA, 2020).

5.3.1.1.4 Sistema de Abastecimento de Água Rural

O abastecimento da zona rural do município ocorre de duas maneiras. Uma delas, com abastecimento público, através de 30 sistemas de abastecimento coletivo (SAC) de responsabilidade da Prefeitura Municipal, porém na maioria o gerenciamento ocorre pelas comunidades, que cobram as respectivas taxas e quitam as tarifas relacionadas. O SAC possui o sistema de captação de água da mesma forma que ocorre na zona urbana, composto por poços tubulares profundos com bomba submersa, tratamento da água bruta com cloração, acondicionamento da água em reservatório e distribuição para os domicílios através de uma rede interligada. E, a outra, com abastecimento acontece através de poços individuais de responsabilidade do proprietário particular (VILA MARIA, 2020).

O SAC é composto por 30 poços que juntos abastecem 1462 pessoas e 1 indústria e possuem uma vazão máxima de captação superior de 187,6 m³/h, já que 10 poços não possuem informações sobre vazão. O sistema possui 31 reservatórios, que somam 575.000 l de água acondicionada. A Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Saúde, é responsável pelo tratamento, análises de potabilidade e limpeza dos reservatórios de água. As profundidades da captação da água variam entre 30 m e 198 m, caracterizados como poços tubulares profundos (VILA MARIA, 2020). O Quadro 2 apresenta os dados individuais de cada poço.

Quadro 2 – Poços de abastecimento da zona rural

(continua)

Nomenclatura	Localização	Data da perfuração	Pessoas abastecidas	Vazão máxima de captação (m³/h)	Profundidade (m)	Processo de outorga	Reservatório	
	Coordenadas						Capacidade (l)	Distância do poço (m)
Vila Cabrito*	S 28°31'15.51" W 52°09'16.31"	01/02/1991	88	2,9	80	Não possui	10000	700
Linha 18 Roso	S 28°35'49.43" W 52°05'59.95"	05/12/1989	85	2,5	198	Não possui	10000	500
Aparecida*	S 28°35'43.4" W 52°07'13.7"			-	-			
Cascata do Porongo	S 28°30'29.72" W 52°07'59.57"		18	12	60	Não possui	20000	300
Linha 23*	S 28°30'19,1" W 52°08'38,2"		44	-	-	Não possui	20000	200
Auxiliadora	S 28°40'15.20" W 52°06'56.42"		63	-	69	Não possui	45000	500 - 500
Serro Paraíso	S 28°31'00.83" W 52°07'08.71"		85	9	156	Não possui	20000	180
Linha 16 - Dassi	S 28°37'48.4" W 52°07'44.0"		19	12	122	Não possui	20000	400
Volta Grande	S 28°32'28.72" W 52°13'33.89"	05/04/2000	41	6,6	120	Não possui	20000	640
Linha 21 São João	S 28°32'29.82" W 52°11'19.04"	20/01/1994	68	14,5	97	Não possui	20000	1000
Linha 16	S 28°38'05.81" W 52°06'30.62"	18/11/2005	50	11,69	126	Possui Portaria DRH O-001.262/2020	20000	500
Maringa	S 28°31'07.42" W 52°05'50.00"	16/02/1995	57	22	102	Não possui	20000	400
São Luiz	S 28°30'22.80" W 52°13'52.65"	31/10/1990	47	11	69,8	Não possui	20000	700
Linha 18 Baixa	S 28°34'56.77" W 52°08'48.66"		57	5	70	Não possui	20000	500

Fonte: ISAM, com base em Vila Maria (2020).

Quadro 2 – Poços de abastecimento da zona rural

(continua)

Nomenclatura	Localização	Data da perfuração	Pessoas abastecidas	Vazão máxima de captação (m³/h)	Profundidade (m)	Processo de outorga	Reservatório	
	Coordenadas						Capacidade (l)	Distância do poço (m)
Linha 18 Colet	S 28°36'13,0" W 52°09'54,6"		44	5	70	Não possui	20000	500
São José Linha 20	S 28°33'32,58" W 52°07'41,91"	05/04/1994	38	14	52	Não possui	20000	700
Ponta Grossa	S 28°31'23,76" W 52°10'27,86"	06/12/2001	50	14	72	Não possui	20000	650
Linha 20 Gaboardi	S 28°33'42,0" W 52°06'42,2"	18/09/2004	35	-	90	Não possui	20000	250
São João Linha 19	S 28°35'10,21" W 52°07'46,54"	10/08/1994	44	4,7	95	Não possui	20000	850
Linha 24	S 28°29'08,63" W 52°09'21,16"	18/11/1993	94	-	42	Não possui	20000	650
Linha Anita Garibaldi	S 28°30'08,10" W 52°11'49,07"	18/11/1995	47	-	102	Não possui	20000	450
Anita Garibaldi-Tomasi	S 28°30'26,41" W 52°10'28,14"		44	-	150	Não possui	20000	415
Anita Garibaldi-Armiliato*	S 28°29'30,6" W 52°12'00,3"	29/06/2016	3+1 indústria	-		Não possui	20000	250
Linha 17	S 28°37'07,08" W 52°07'34,49"	18/09/2004	56	9	56	Não possui	20000	580
Linha 20 Baixa	S 28°32'58,1" W 52°06'13,3"	18/09/2004	18	-	90	Não possui	20000	250
Linha 24 Pressi	S 28°29'32,77" W 52°09'57,31"		13	-	-	Não possui	10000	450
Pompeia*	S 28°33'10,82" W 52°09'49,89"	23/09/1994	41	5	91	Não possui	20000	800

Fonte: ISAM, com base em Vila Maria (2020).

Quadro 2 – Poços de abastecimento da zona rural

(continuação)

Nomenclatura	Localização	Data da perfuração	Pessoas abastecidas	Vazão máxima de captação (m³/h)	Profundidade (m)	Processo de outorga	Reservatório	
	Coordenadas						Capacidade (l)	Distância do poço (m)
Santo Inácio	S 28°32'24.77" W 52°07'43.53"	31/11/1990	69	12	30	Não possui	10000	400
Santo Isidoro	S 28°34'24.46" W 52°06'38.72"	04/03/1994	69	8,7	77	Não possui	20000	650
Santo Isidoro-Lagia	S 28°35'12.1" W 52°06'30.9"	10/07/2004	28	-	198	Não possui	10000	320
Santa Catarina	S 28°38'46.48" W 52°08'42.24"	18/08/1983	47	6	137	Não possui	20000	380

*Administrados pelo município

Fonte: ISAM, com base em Vila Maria (2020).

Da mesma forma que acontece na zona urbana, em alguns sistemas nota-se a necessidade pela adequação das condições gerais de captação da água, com relação à proteção e aspectos sanitários, bem como manutenção do entorno. As imagens a seguir ilustram algumas situações dos poços e reservatórios que abastecem a área rural do município de Vila Maria.

Figura 58 – Poço Maringá.



a) Poço de captação; b) Reservatório.
Fonte: Vila Maria (2020).

Figura 59 – Poço Santa Catarina.



a) Poço de captação; b) Tratamento; c) Reservatório.
Fonte: Vila Maria (2020).

Figura 60– Comunidade Santo Isidoro



a) Poço de captação; b) Tratamento; c) Reservatório.
Fonte: Vila Maria (2020).

Figura 61- Poço Comunidade Volta Grande



a) Poço de captação; b) Tratamento; c) Reservatório.
Fonte: Vila Maria (2020).

Figura 62– Poço Linha 18 - Baixa



a) Poço de captação; b) Tratamento; c) Reservatório.
Fonte: Vila Maria (2020).

Figura 63 – Poço Linha 16



a) Poço de captação; b) Tratamento; c) Reservatório.

Fonte: Vila Maria (2020).

Ainda, percebe-se a indispensabilidade da instalação de medidores de vazão nos poços de abastecimento e a sua regularização junto ao DRH através da outorga dos mesmos.

Com relação aos reservatórios, estes ficam localizados próximos ao ponto de captação da água, entre 180 a 1000 m, são de material de fibra e tamponados. As desinfecções dos mesmos são realizadas com periodicidade anual por empresa terceirizada, a ENTAAL, contrata pela Prefeitura Municipal. A forma de tratamento da água em todos os poços da rede pública, é com cloração e adição de flúor. As análises de qualidade da água ocorrem de forma mensal (VILA MARIA, 2020).

Os serviços de abastecimento público de água atendem boa parte da população rural, com pequenos sistemas de redes de distribuição que atendem algumas famílias. A manutenção do sistema é realizada de forma corretiva apenas.

Na parcela da população não atendida, há a presença de poços comunitários ou particulares, cujos não foi possível obter informações sobre como ocorre o manejo destes.

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

Foram aplicados questionários para a população, cuja a amostra corresponde a 88 indivíduos, aproximadamente 2% da população, sendo a grande maioria

representante da zona urbana e a minoria, da zona rural. A partir dos seus relatos, foi possível entender algumas deficiências com relação aos serviços de abastecimento de água.

Conforme relatos dos munícipes, os poços utilizados para consumo de água localizados junto a zona urbana, possuem análises de qualidade da água realizada de forma periódica. Os poços localizados no interior do município também recebem análises periódicas da prefeitura, entretanto há reclamações quanto o excesso de cloro presente na água. Além disso a comunidade que vive no interior cita a necessidade de uma maior conscientização sobre os poços, para que todos tomem ciência se esses recebem tratamento e de que forma é realizada.

Alguns problemas como baixa pressão e a falta de água frequente são apontados por moradores da área urbana. Os relatos são oriundos dos bairros Centro e Loteamento Brasiliense. Na zona rural as preocupações são quanto a baixa pressão da água e a ausência de uma rede de abastecimento como na Comunidade São Roque. O Quadro 3 apresenta a relação das localidades que relataram problemas com falta de água.

Quadro 3 – Localidades com frequente falta de água e outros problemas.

Localização	Bairro	Problema relatado
Avenida Farroupilha	Centro	Baixa pressão e falta de água frequente
Rua Benjamin Constant	Centro	Alta pressão e falta de água frequente
Rua Irmão Gabriel Taborin	Centro	Falta de água frequente
Rua Guido Bosa	Centro	Falta de água frequente
Rua Antonio de Toni	Santa Lúcia	Baixa pressão e falta de água frequente

Fonte: ISAM, com base em Vila Maria (2020).

Bairros como Centro, Campo Alto, Loteamento Vila Nova, Loteamento Vista da Colina e Sagrada Família, relataram vazamentos de água na rua. No interior, locais como Linha Auxiliadora, Comunidade São Roque e São José também observaram vazamentos de água.

Ainda, conforme explanações dos indivíduos, poucas pessoas fazem o uso do sistema de captação de água da chuva. Quem faz uso desse sistema utiliza

recipientes limpos, conservados e cobertos e apenas algumas pessoas fazem a aplicação de tratamento nessa água, como o uso do cloro.

A comunidade entrevistada explicitou uma deficiência grande por parte da rede pública que abastece o município quanto a falta recorrente de água. Além disso citou que melhoras com a qualidade da água, com a cloração em excesso e uma fiscalização em poços comunitários seria de extrema importância para os munícipes, contribuindo assim para uma melhor qualidade de vida.

Outras deficiências apresentadas pelo Departamento de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal estão relacionadas à falta de estudos relacionados à capacidade de suporte dos mananciais subterrâneos para atender a demanda atual e futura (VILA MARIA, 2020). O município já apresenta episódios de interrupção de abastecimento por esgotamento do manancial, com tudo não possui os registros dos locais e da frequência em ocorrem, indicando a necessidade de um estudo de concepção para abastecimento futuro.

A falta de medidores de vazão dos poços impede que se tenha uma noção real da quantidade de água explotada diariamente, inviabilizando uma análise mais aprofundada entre a demanda e capacidade dos poços. Dificulta também o planejamento futuro e dá abertura para que ocorra novos episódios de escassez nos poços. Enquanto que, a inexistência de macromedidores de vazão na rede de abastecimento impossibilita relacionar se o abastecimento irregular esteja associado também às perdas na rede.

Com relação aos recursos hídricos superficiais, a Prefeitura Municipal informa que não possui qualquer forma de monitoramento quali-quantitativo. Conforme Departamento de Meio Ambiente não há programas de monitoramento de qualidade da água dos principais arroios que cruzam o município, bem como não há fluviômetros instalados para avaliar a vazão dos mesmos e seus comportamentos em episódios de chuvas. Complementam também que, nunca foi verificada a possibilidade de abastecimento público com recursos hídricos superficiais, por julgarem ser um processo mais oneroso e optarem por manter a mesma forma de abastecimento desde sua implementação.

Conforme o departamento de Vigilância em Saúde também ocorre captação de água informal e sem controle de qualidade através de fontes, em área rural. No entanto, ocorrem por opção/preferência dos indivíduos, uma vez que o abastecimento

público é oferecido integralmente no município. Ainda segundo os mesmos, não há registros de doenças relacionadas ao consumo de água, pois por mais que ocorra um controle nas unidades de saúde, são apenas notificações compulsórias, que não são investigadas as causas.

5.3.1.3 Informações sobre a qualidade da água do município

Conforme as disposições gerais de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 setembro de 2017 (MS, 2017), toda água destinada ao consumo humano proveniente de solução alternativa individual de abastecimento de água ou distribuída coletivamente por meio de sistema, independentemente da forma de acesso da população, está sujeita à vigilância da qualidade da água. Assim, o padrão de potabilidade determina o conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água.

O município de Vila Maria é abastecido por 36 poços. Para a avaliação da qualidade da água a ser apresentada neste documento, foram utilizadas as análises mensais realizadas pelo município, através de laboratório contratado, durante o período de 12 meses (setembro de 2019 a agosto de 2020), das variáveis: coliformes totais, *Escherichia coli*, cloro residual livre, cor, turbidez, pH e fluoretos.

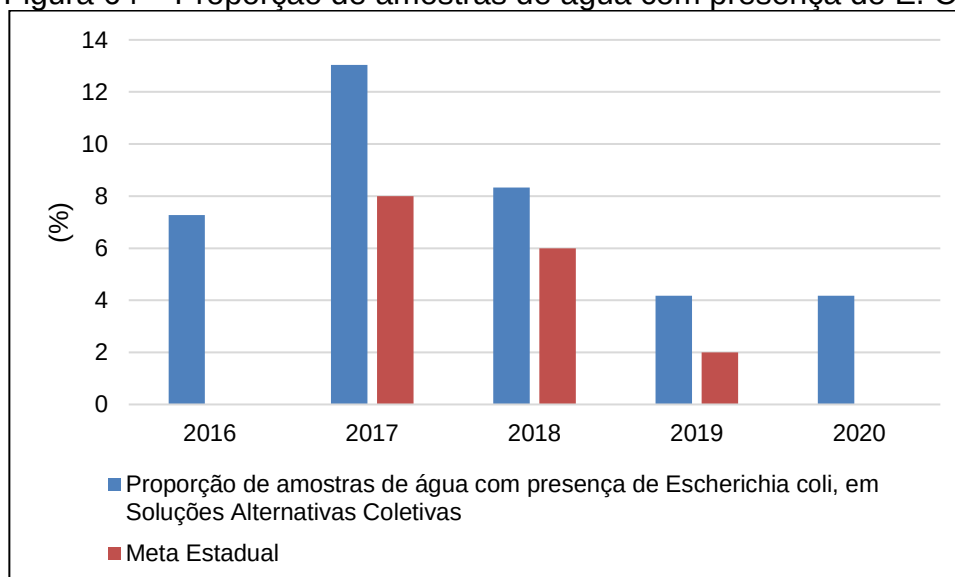
5.3.1.3.1 Coliformes Totais e *Escherichia coli* (*E. coli*)

A presença de coliformes totais na água pode indicar uma possível contaminação microbiológica, decorrente de falhas de tratamento. Os coliformes totais são a maioria das bactérias do grupo coliforme, que pertencem aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo. A *E. coli* é uma bactéria geralmente presente em número elevado nas fezes humanas e de animais indicando poluição fecal e eventual presença de organismos patogênicos (CETESB, 2019). Dependendo da densidade das bactérias, embora a maioria dessas não seja patogênica, pode representar riscos à saúde, como também deteriorar a qualidade da água, provocando odores e sabores desagradáveis (FUNASA, 2013).

A Portaria nº 05/2017 do Ministério da Saúde que estabelece os critérios de potabilidade, determina que seja verificada na água para consumo humano a ausência de coliformes totais e *Escherichia coli*. Em relação à supervisão de coliformes totais no período examinado, não houveram disfunções neste parâmetro, apresentando amostras com resultados integralmente negativos. Na análise dos resultados de *E. coli* observou-se que não houveram irregularidades na investigação desta bactéria visto que os resultados indicaram ausência deste indicador, na totalidade dos poços analisados.

Ainda, verificou-se junto ao Portal BI Saúde da Secretaria Estadual de Saúde do Rio Grande do Sul, a proporção de amostras de água com presença de *E. Coli* em SAS'c de abastecimento de água entre 2016 e outubro de 2020, conforme exposto na Figura 64.

Figura 64 – Proporção de amostras de água com presença de *E. Coli*.



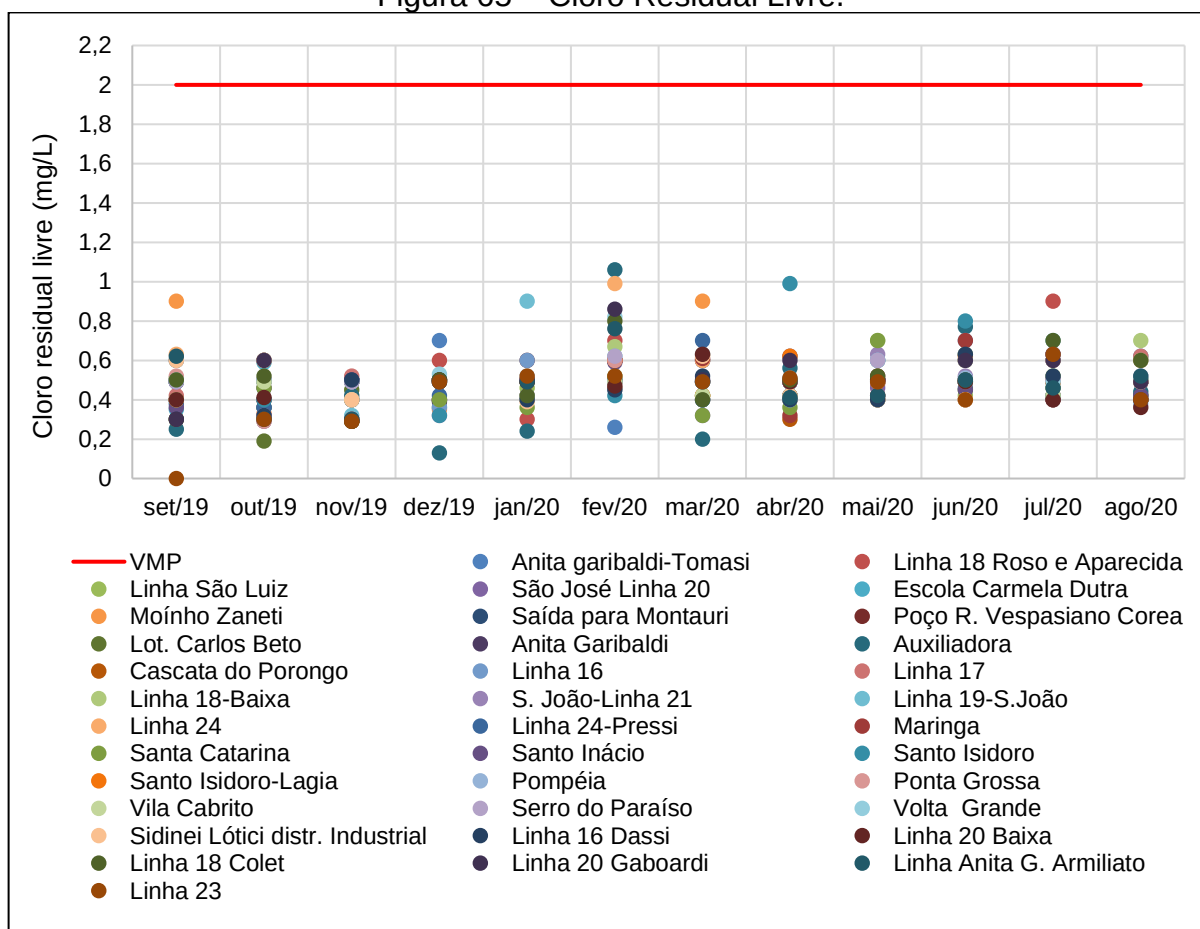
Fonte: Rio Grande do Sul (2020)

Desse modo, observa-se nos últimos anos a quantidade de amostras de água com *E. Coli* está sendo superior ao definido pelas metas do estado. Contudo, estão seguindo uma tendência de decréscimo gradativo.

5.3.1.3.2 Cloro Residual livre (CRL)

A Figura 65 indica os valores de cloro residual livre em função do período de tempo das análises, para todos os poços. Verifica-se que o valor máximo permissível (VMP) de cloro residual livre na água potável é de 2 mg/L, assim com base na análise dos resultados no período avaliado, conclui-se que todos os poços se encontraram em conformidade com a Portaria de Consolidação nº 5 (MS, 2017).

Figura 65 – Cloro Residual Livre.



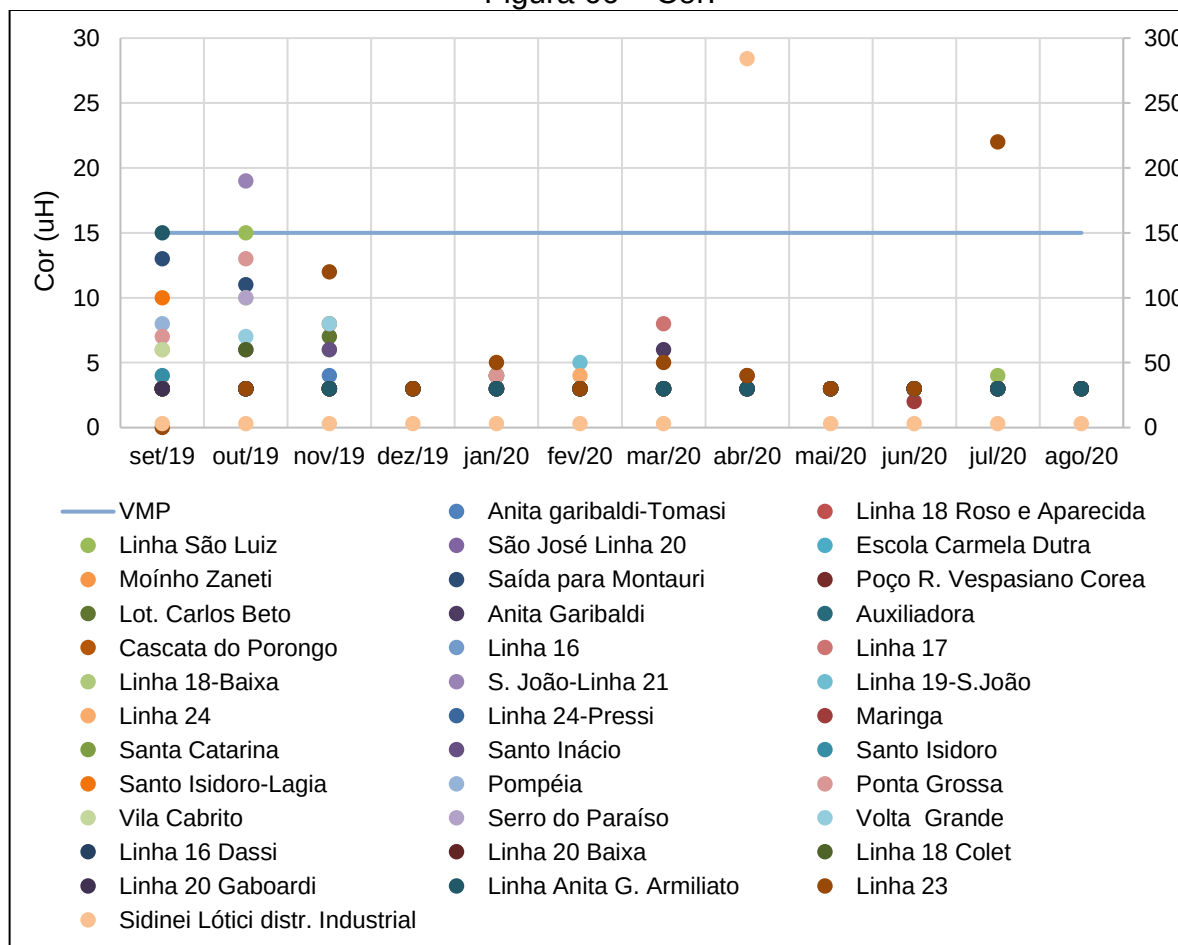
Fonte: Vila Maria (2020).

5.3.1.3.3 Cor

Em referência ao parâmetro cor, o problema maior na coloração da água, em geral está relacionado ao estético, já que causa um efeito repulsivo na população devido à presença de sólidos dissolvidos, principalmente material em estado coloidal orgânico e inorgânico (CETESB, 2019). A Figura 66 apresenta os resultados obtidos

nas análises realizadas e apresenta alguns resultados acima do VMP definido para potabilidade de água que é de 15 uH. Os poços: Sidinei Lótici distr. Industrial (284 uH-abr/2020), S. João-Linha 21 (19 uH-out/2019), Lot. Carlos Beto (58 uH-mar/2020) e Linha 23 (22 uH-jul/2020 e 51 uH-ago/2020), em algumas amostragens apresentaram resultados superiores ao VMP.

Figura 66 – Cor.

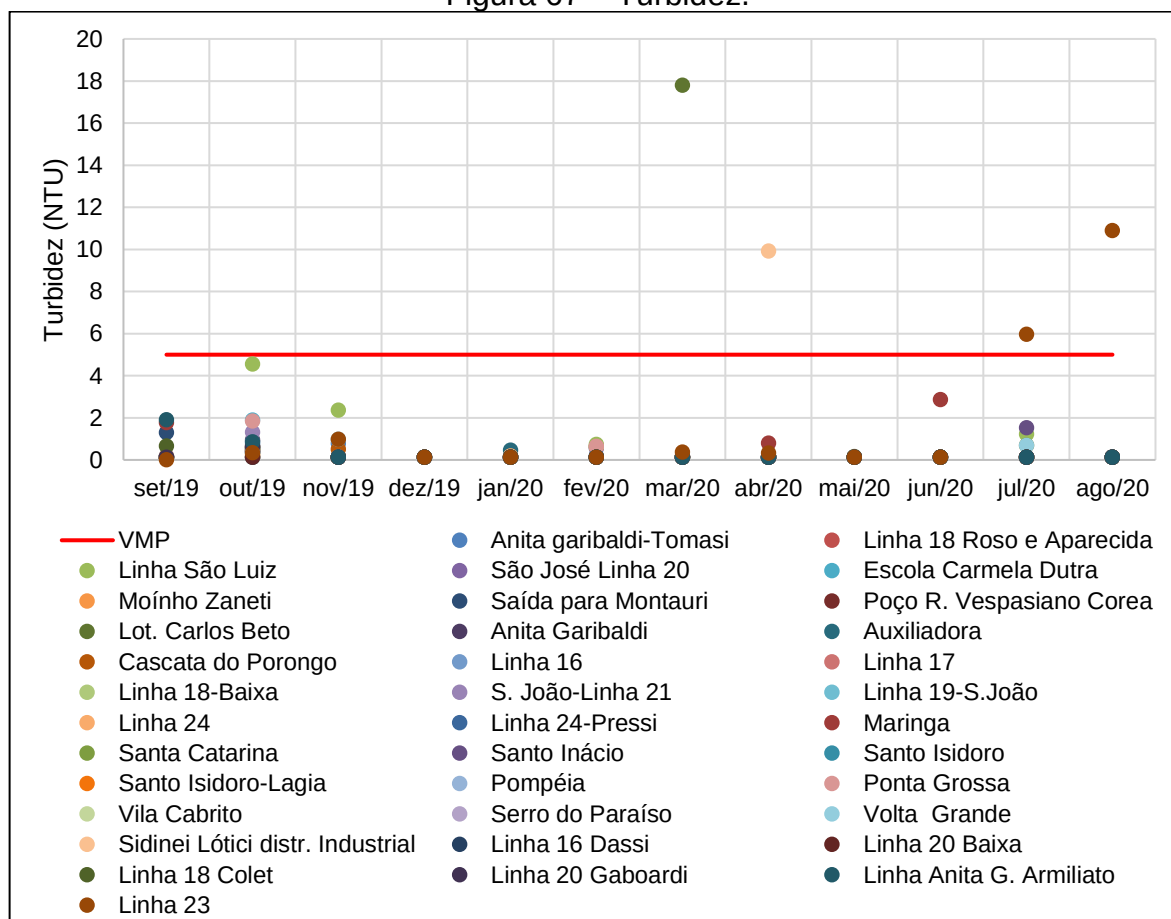


5.3.1.3.4 Turbidez

O grau de turbidez em um sistema é definido de acordo com a quantidade de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e detritos orgânicos, tais como algas e bactérias, plâncton em geral etc. (CETESB, 2019). Em se tratando do parâmetro de turbidez o VMP é definido em 5 NTU (MS, 2017). No monitoramento dos poços do município de Vila Maria, em algumas análises e meses

os poços Sidinei Lótici distr. Industrial (9,92 NTU-abr/2020), Linha 23 (5,96 NTU-jul/2020 e 10,9 NTU-ago/2020), Lot. Carlos Beto (17,8 NTU-mar/2020), apresentaram valores acima do VMP (Figura 67).

Figura 67 – Turbidez.



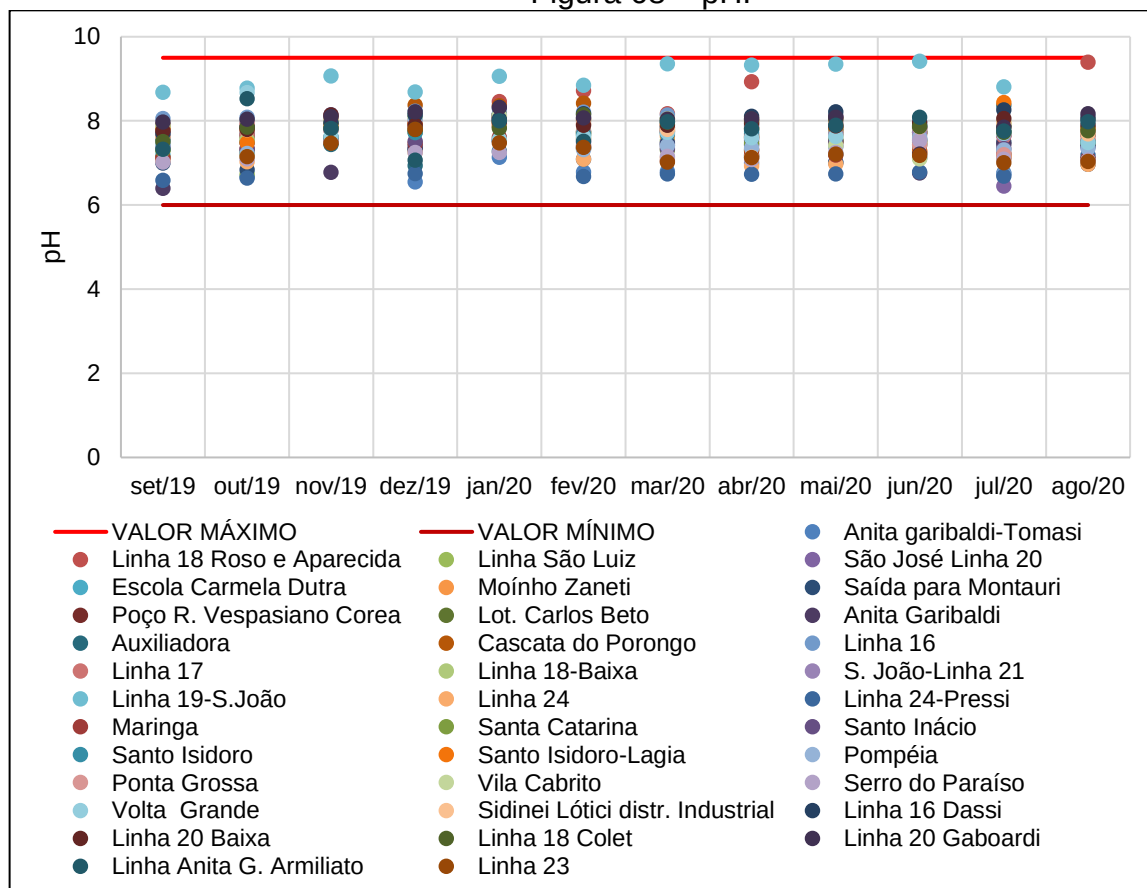
Fonte: Vila Maria (2020).

5.3.1.3.5 pH

Quanto ao pH, sabe-se que as águas ácidas são corrosivas, ao passo que as alcalinas são incrustantes. Por isso, o pH da água fornecida a população deve ser controlado, para que os carbonatos presentes sejam equilibrados e não ocorra nenhum dos dois efeitos indesejados mencionados. O pH é padrão de potabilidade, devendo as águas para abastecimento público apresentar valores entre 6,0 a 9,5 (CETESB, 2019). Assim, conforme a Figura 68, observa-se que os resultados das análises de pH da água dos poços do município de Vila Maria, encontram-se adequados a faixa determinada pela Portaria de Consolidação nº 5. Chama-se a

atenção para o poço da Linha 19 - S. João, o qual apresentou valores superiores de pH, aos dos demais poços, e em alguns meses próximos ao valor máximo permitido.

Figura 68 – pH.

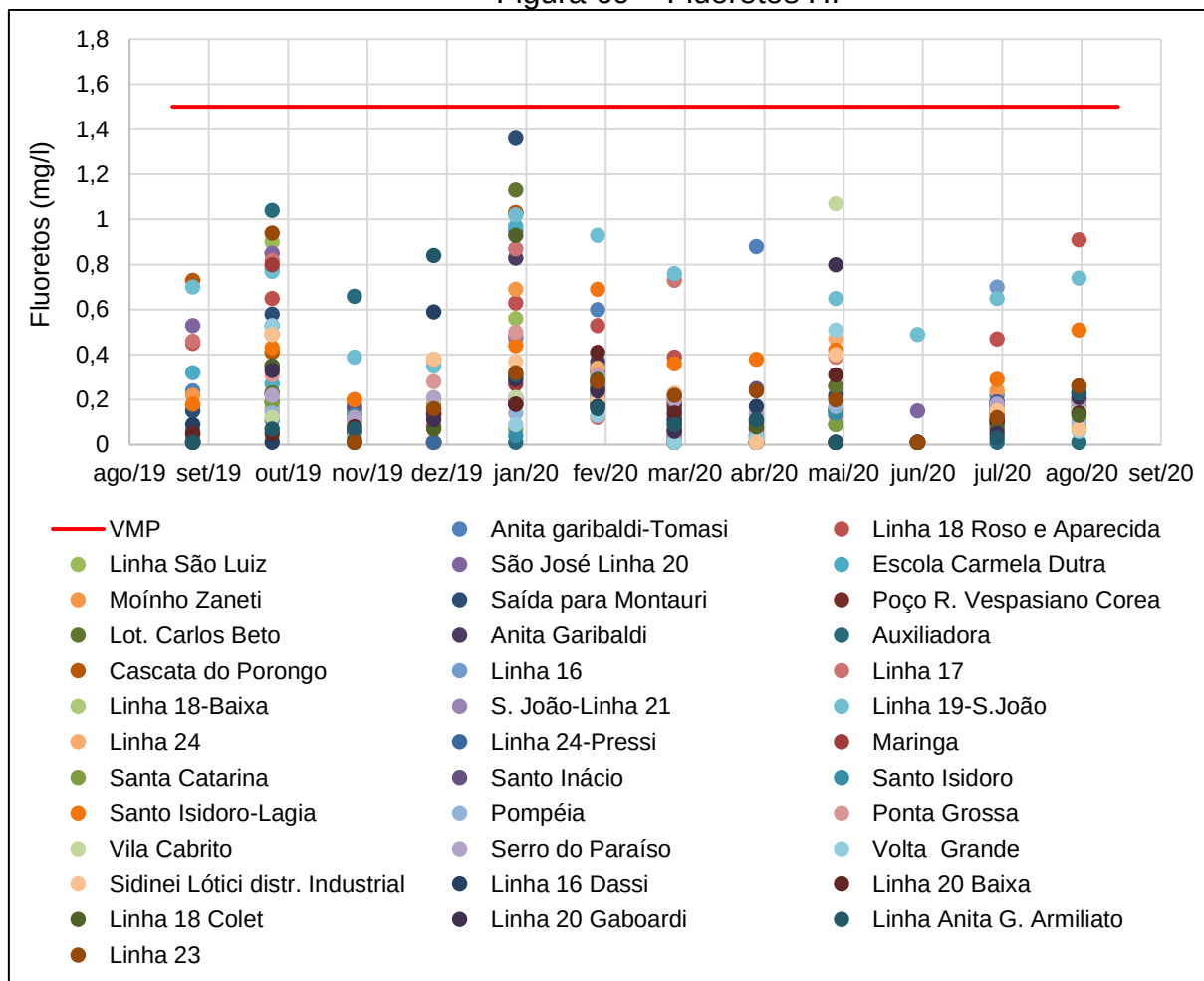


Fonte: Vila Maria (2020).

5.3.1.3.6 Fluoretos

No que tange à condição da concentração de fluoretos durante o período analisado, como pode ser observado na Fig. 69, verifica-se que a totalidade das amostras analisadas atendem o VMP para este parâmetro. De acordo com estudos desenvolvidos nos Estados Unidos, concentrações de fluoreto acima de 1,5 mg/L aumentam a incidência da fluorose dentária (CETESB, 2019), já que a aplicação de flúor na água para consumo humano tem a finalidade de prevenir a cárie dental.

Figura 69 – Fluoretos H.



Fonte: Vila Maria (2020).

5.3.1.4 Consumo e demanda de abastecimento de água

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

No município de Vila Maria evidencia-se o uso consuntivo da água para consumo humano, criação animal, irrigação, aquicultura, e uso industrial. Já o uso não consuntivo evidencia-se principalmente a pesca e o lazer, através do turismo.

5.3.1.4.1 Usos consuntivos

Calculou-se a vazão de água para atendimento das demandas consuntivas através da definição do volume de água captada (vazão retirada), volume de água que retorna ao ambiente (vazão de retorno) e volume de água efetivamente consumida, que não retorna ao ambiente (vazão de consumo). O cálculo para cada um dos usos avaliados foi realizado a partir de metodologias específicas, conforme apresentado a seguir.

Abastecimento humano

As vazões de abastecimento humano foram obtidas a partir do número de habitantes nas áreas rurais e urbanas do município, multiplicando-as pelo consumo per capita. Desse modo, para a população urbana, utilizou-se o coeficiente de 87,16 L/hab.dia, conforme informação do município publicadas junto ao SNIS (2018). Para a população rural, utilizou-se o coeficiente de consumo per capita definido pela Agência Nacional de Águas - ANA (2019b) de 125 L/hab.dia. Para a vazão de retorno, considerou-se 80% para abastecimento urbano e 50% para abastecimento rural (ANA, 2019b). A Tabela **Erro! Fonte de referência não encontrada.**²² apresenta os resultados dos cálculos estimados para abastecimento humano.

Tabela 22 – Abastecimento humano.

População estimada em 2020 (hab)		Consumo per capita (L/hab.dia)	Vazão de retirada (m³/dia)	Vazão de retorno (m³/dia)	Vazão consumida (m³/dia)
Urbana	2.869	87,16	250,06	200,05	50,01
Rural	1.409	125,00	176,13	88,06	88,06
Total	4.278	-	426,19	288,11	138,07

Fonte: ISAM (2020).

O volume total de água destinada ao abastecimento humano é de aproximadamente 426,19 m³/dia, sendo 59% para a área urbana e 41% para a área rural. Contudo, a vazão que é efetivamente consumida é de 138,07 m³/dia restando 288,11 m³/dia de efluente que retorna ao ambiente.

Dessedentação animal

O consumo por criações de animais foi obtido a partir da metodologia proposta pela ANA (2019b), que considera um único coeficiente de consumo diário de água por cabeça de animal. Para realização do cálculo, foram consideradas as principais atividades de criação animal realizadas no município, conforme IBGE (2018). Uma ponderação foi realizada em relação a criação de bovinos que consome, diariamente, 50L de água através da aplicação da unidade BEDA – bovinos equivalentes para demanda de água. Foram estimados os valores consumidos (80%) e de retorno (20%), que contemplam os dejetos e vazamentos dos sistemas de abastecimento (ANA, 2019b).

Tabela 23 – Dessedentação animal

Animais	Quantidades de cabeças
Bovinos	8.809
Caprinos	14
Equinos	96
Galináceos	1.481.575
Ovinos	1.308
Suínos	15.635
Bovinos equivalentes	18.150,6
Vazão de retirada (m³/dia)	907,5
Vazão de retorno (m³/dia)	181,5
Vazão consumida (m³/dia)	726,0

Fonte: IBGE (2018).

O volume de água necessário para atender as atividades de criação animal, realizadas atualmente no município, é de 907,5 m³/dia. Ressalta-se que 181,5 m³/dia retorna ao sistema, sendo os demais (80%) consumido pelos animais.

Uso Industrial

No município de Vila Maria, o abastecimento de água para fins industriais ocorre através de águas subterrâneas, podendo ser de rede pública ou por poços tubulares particulares, dependendo do processo produtivo e da localização da atividade industrial. Em consulta realizada no SIOUT, foram identificados apenas quatro processos de cadastramento de uso de água subterrânea para fins industriais no município de Vila Maria. Desses, apenas 1 possui autorização concedida para captação de uma vazão de 180 m³/dia para o setor de abate animal. Devido a falta de

informações sobre a água demandada para as atividades industriais não foi possível realizar uma estimativa de volume para este fim.

Irrigação

A demanda de irrigação pode ser estimada através do cruzamento de dois dados principais, que são as áreas irrigadas e as lâminas médias de aplicação. Todavia, em virtude da falta de dados disponíveis, em escala municipal, não foi possível realizar a estimativa da vazão de água retirada. No entanto, é importante considerar que o uso da água para a irrigação se dá principalmente nos meses mais secos, que coincide com a menor disponibilidade hídrica e impacta mais expressivamente no balanço hídrico (ANA, 2019b). Além disso, a demanda por água na irrigação varia de acordo com a cultura e a sua sazonalidade, no qual algumas necessidades hídricas são atendidas apenas pelo regime de chuvas.

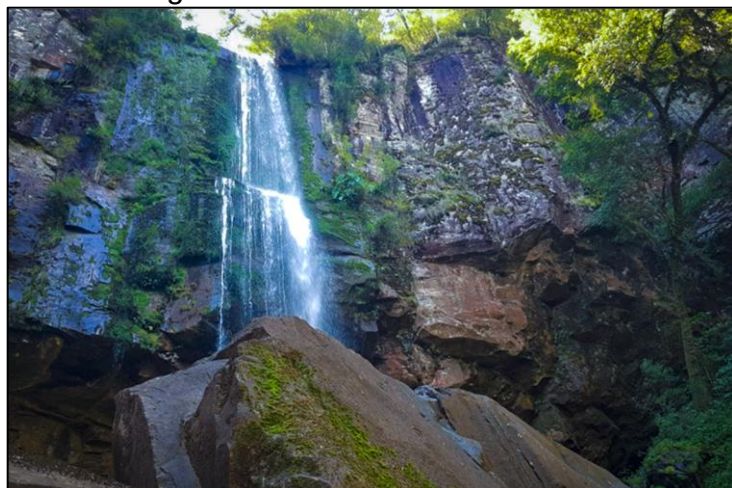
5.3.1.4.2 Usos não consuntivos

Dentre os usos não consuntivos, no município de Vila Maria, destacam-se principalmente o uso para pesca, lazer, recreação e turismo, os quais não dependem de um determinado volume de água, mas sim, da manutenção das condições naturais do recurso.

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

A Cascata das Bruxas (Figura 70) com 37 metros de queda da água, está localizada a 13km da cidade e além do turismo, proporciona a prática de atividades como Cascading (rapel de cachoeira) e Canioning (caminhada dentro do cânions pelo leito do rio) (VILA MARIA, 2017).

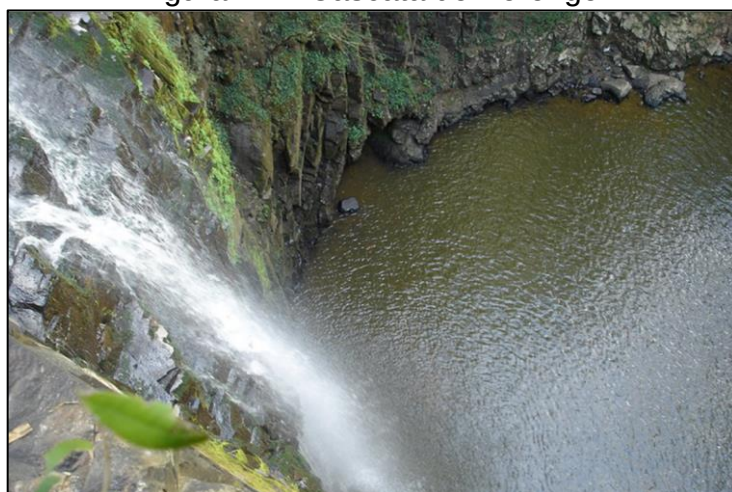
Figura 70 – Cascata das Bruxas.



Fonte: Vila Maria (2017).

Na Cascata do Porongo (Figura 71) se encontra um camping com campo de futebol, área para acampamento e quiosques com churrasqueiras (VILA MARIA, 2017).

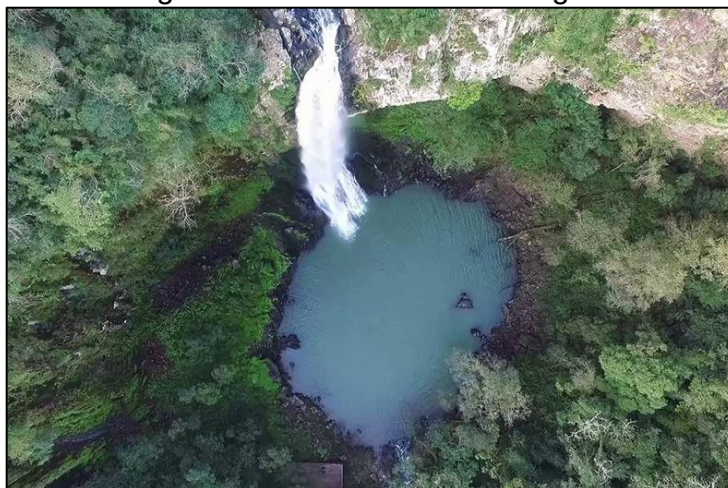
Figura 71 – Cascata do Porongo.



Fonte: Vila Maria (2017).

E a Cascata do Maringá (Figura 72) localizada a 10 km da cidade, possui uma queda d'água de 54 metros e se encontra em uma área de Preservação Municipal (VILA MARIA, 2017).

Figura 72 – Cascata do Maringá.



Fonte: Vila Maria (2017).

Desse modo, considerado a disponibilidade de água através dos 24 poços da rede pública urbana e rural que se possuem informações da vazão máxima de captação, que contam um montante de 237,2 m³/h; e, a demanda por água que pôde ser estimada no município, que foi de 55,6 m³/h; permitiram auferir que há um excedente na disponibilidade hídrica de 181,6 m³/h, para os processos que puderam ser quantificados. No entanto, o fato de não poder quantificar o uso industrial e de irrigação, podem interferir na confiabilidade da informação, mesmo apesar de contarem com a reserva de mais 11 poços, que não possuem informações dos valores de vazão de exploração, já que são processos que consomem volumes consideráveis de água.

Ainda, fatores como sazonalidade do ano e usos de pico diário podem afetar a disponibilidade hídrica em certos horários do dia ou em alguns meses do ano, provocando falta de água para o abastecimento, como já relatado pelos munícipes e Poder Público.

5.3.1.5 Identificação e análise da situação econômico-financeira

O levantamento das informações no que se refere às despesas e investimentos com o sistema de abastecimento de água no município de Vila Maria foi realizado com base nos dados disponibilizados no SNIS em 2018.

Com relação às despesas, elencou-se aquelas com pessoal próprio (25,42%), serviços terceiros (20,10%), energia elétrica (54,48%) e produtos químicos, que

somaram R\$430.091,47 no ano, os quais são relativas às despesas com exploração e distribuição de água. Contudo, o município não tem quantificado os custos com produtos químicos utilizados no tratamento da água (SNIS, 2018).

As receitas diretas da água ocorrem através de taxa de cobrança mensal, sendo que na zona urbana é de responsabilidade da Prefeitura Municipal e no interior é através das associações hídricas ou dos responsáveis pela comunidade. A taxa cobrada pelo Poder Público é realizada da seguinte forma: taxa fixa de R\$16,37 + R\$2,22/m³ consumido. As taxas cobradas no interior são específicas de cada localidade, onde os custos são rateados entre os associados. No ano de 2018, foi arrecadado um montante de R\$345.345,82 (SNIS, 2018).

Esses valores indicam uma sustentabilidade econômica de aproximadamente 80% nos serviços de abastecimento de água. Todos valores dispendidos para custeio da manutenção as atividades dos serviços de abastecimento de água foram realizadas pelo município. A Tabela 24 apresenta a relação de receitas e despesas em Vila Maria em 2018.

Tabela 24 – Relação de receitas e despesas com os serviços de abastecimento de água em Vila Maria

Tipo de indicador	Unidade de medida	2018
Receita operacional direta de água	R\$	345.345,82
Receita operacional total (direta + indireta)	R\$	345.345,82
Arrecadação total	R\$	345.345,82
Despesa com pessoal próprio	R\$	109.322,15
Despesa com produtos químicos	R\$	0
Despesa com energia elétrica	R\$	234.322,22
Despesa com serviços de terceiros	R\$	86.447,10
Despesas totais com os serviços (DTS)	R\$	430.091,47
Investimentos totais realizados pelo município	R\$	430.091,47
Quantidade total de empregados próprios	empregados	2
Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio	econ./ empregado	951,5
Despesa total com os serviços por m3 faturado	R\$/m ³	3,09
Tarifa média de água	R\$/m ³	2,48
Despesa média anual por empregado	R\$/ empregado	54.661,07
Despesa de exploração por m3 faturado	R\$/m ³	3,09
Despesa de exploração por economia	R\$/ano/econ	226,01
Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração	%	25,42
Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração	%	45,52
Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração	%	54,48

Fonte: Adaptado SNIS (2018); (VILA MARIA, 2020).

5.3.1.6 Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores

A caracterização da prestação de serviços foi realizada contemplando indicadores econômico-financeiros, administrativos, operacionais e de qualidade disponibilizados pelo SNIS (2018), sendo que alguns não foram considerados, pois foram revisados e atualizados. Os resultados apontam o consumo per capita de 87,9 l/hab/dia, equivalente a 5,8 m³/mês/econ.

O índice de hidrometração é de 100%, que correspondente ao volume micromedido, enquanto que o volume macromedido não é possível quantificar, pela ausência de medidores de vazões nos SAC's. Consequentemente, esse fato impede de conhecer o índice de perdas na distribuição (VILA MARIA, 2020).

O índice de abastecimento é de 100%, contemplando a área urbana e rural, toda água distribuída recebe tratamento simples de desinfecção e adição de flúor. A extensão da rede de abastecimento de água é de 54,39 m/lig, que somam 104 km de tubulação de distribuição. O índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água corresponde a 2,3 kWh/m³ (SNIS, 2018).

Tabela 25 – Indicadores para caracterização dos serviços prestados

Indicador	Unidade de medida	2020	2017
Índice de hidrometração	%	100	100
Índice de macromedicação	%	0	0
Indicador de desempenho financeiro	%	80,3	89,02
Consumo micromedido por economia	m ³ /mês/econ.	5,82	5,94
Quantidade equivalente de pessoal total empregado		3,58	3,78
Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente)	econ./empreg. eqv.	531,34	500,4
Extensão da rede de água por ligação	m/lig	54,39	54,41
Consumo médio percapita de água	l/hab/dia	87,97	86,22
Índice de atendimento urbano de água	%	100	95,23
Participação das economias residenciais de água no total das economias de água	%	100	98,73
Índice de perdas na distribuição	%	-	-
Índice de atendimento total de água	%	100	99,5
Índice de fluoretação de água	%	100	100
Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água	kWh/m ³	2,3	2,38
Índice de suficiência de caixa	%	80,3	89,02

Fonte: Autores, adaptado de SNIS (2018).

5.3.2 Serviço de esgotamento sanitário

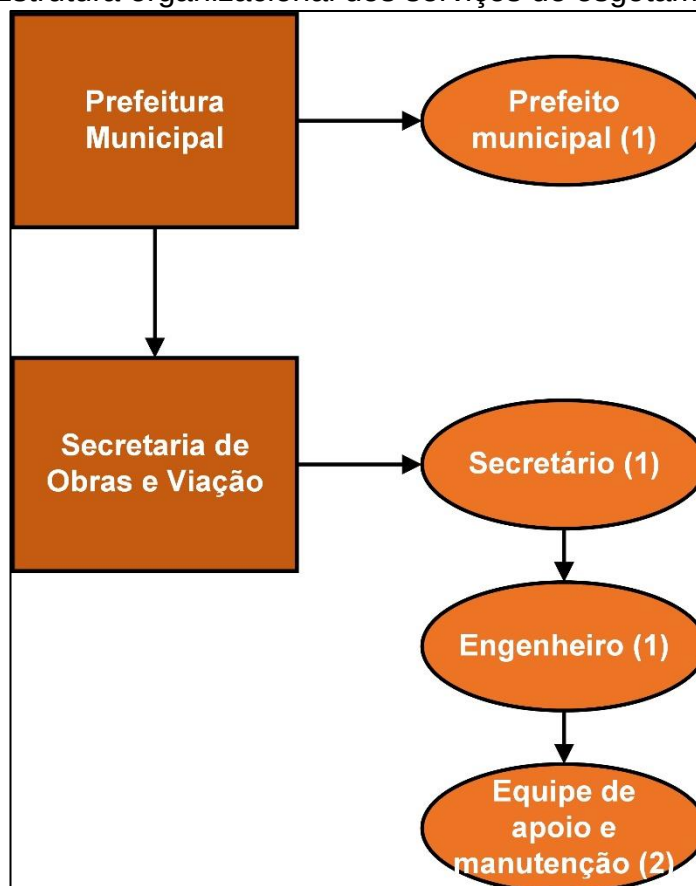
5.3.2.1 Gestão dos serviços de abastecimento de água

Vila Maria possui uma infraestrutura para o sistema de esgotamento sanitário que abrange apenas uma parcela da zona urbana com rede de coleta mista (águas pluviais e esgoto doméstico) sem a presença de Estação de Tratamento de Efluente – ETE para tratamento prévio antes do lançamento nos recursos hídricos.

Os serviços oferecidos pelo Poder Público municipal tanto em área urbana, quanto rural, é a realização da manutenção em casos de transbordamentos e

extravasamentos de esgotos. O município apresenta uma estrutura organizacional conforme explicitado na Figura 73, a qual conta com o Prefeito Municipal, um secretário do setor de Obras e Viação, um engenheiro civil e dois colaboradores, sendo um chefe de supervisão e um operador de máquinas que atuam nos serviços de apoio e manutenção para os serviços que envolva o esgotamento sanitário.

Figura 73 – Estrutura organizacional dos serviços de esgotamento sanitário.



Fonte: Vila Maria, elaborado pelo ISAM (2020).

Até o momento, Vila Maria não possui política ou plano diretor específico para a área de esgotamento sanitário. No entanto, observou-se orientações relativas ao saneamento no Código de Obras e Edificações, instituído em 06 de julho de 1999 através da Lei Ordinária nº 896/1999. Nele encontra-se as diretrizes para as Instalações Sanitárias, definidas com o intuito de regularizar os SITES nas residências do município, a qual determina:

Art. 277 Onde não existir rede cloacal será obrigatório o emprego de fossas sépticas para tratamento de esgoto cloacal, distinguindo-se os seguintes casos:

I- se a edificação for ligável à rede pluvial, isto é, se houver coletor em frente ou nos fundos do prédio e desnível suficiente, neste será descarregado por meio de canalização, o efluente da fossa, que deverá passar obrigatoriamente por um filtro de brita graduada;

II- se a edificação não for ligável à rede pluvial, o efluente da fossa irá para um poço absorvente.

Art. 278 O poço absorvente e as fossas deverão estar situadas no interior e em área não coberta do lote, devendo ser executados de acordo com a NBR 7229.

Parágrafo único. O Órgão Municipal competente deverá ser comunicado antes do fechamento definitivo da fossa, do filtro e poço, para que seja procedida a fiscalização do sistema de tratamento como um todo” (VILA MARIA, 1999).

Os estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços também ficam condicionados aos mesmos requisitos legais nos casos em a atividade não tenha alguma condicionante exigida em licenças ambientais expedidas pelos órgãos ambientais estadual e municipal.

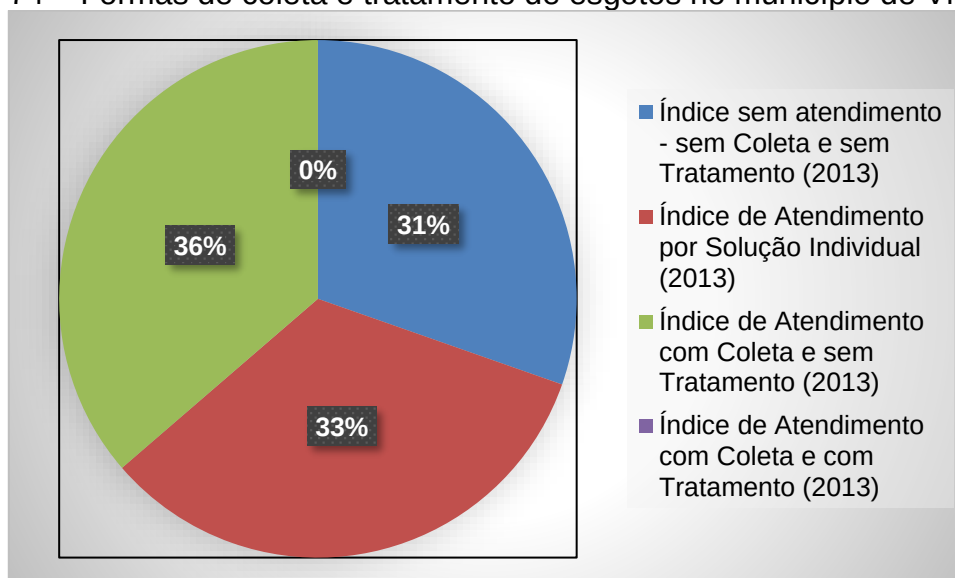
Contudo, não existe instrumento legal que exija a limpeza periódica ou sistema que permita o controle sobre a limpeza dos SITES instalados, o que demonstra a fragilidade na eficiência dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos em Vila Maria.

5.3.2.2 Descrição geral do serviço de esgotamento sanitário

5.3.2.2.1 Zona Urbana

Na zona urbana, as residências possuem Sistemas Individuais de Tratamento de Efluente Sanitário (SITES), através de fossa sépticas e filtros anaeróbios cujo efluente, após tratamento preliminar é destinado na rede mista e posteriormente despejado nos Arroios Porongo e Tarimba; ou então é afastado por meio de sumidouros (poço absorvente) nos locais sem a presença da rede pluvial para a coleta do efluente doméstico. Também ocorrem casos com a ausência de qualquer forma coleta e tratamento para o esgoto, conforme é possível observar na Figura 74.

Figura 74 – Formas de coleta e tratamento de esgotos no município de Vila Maria.

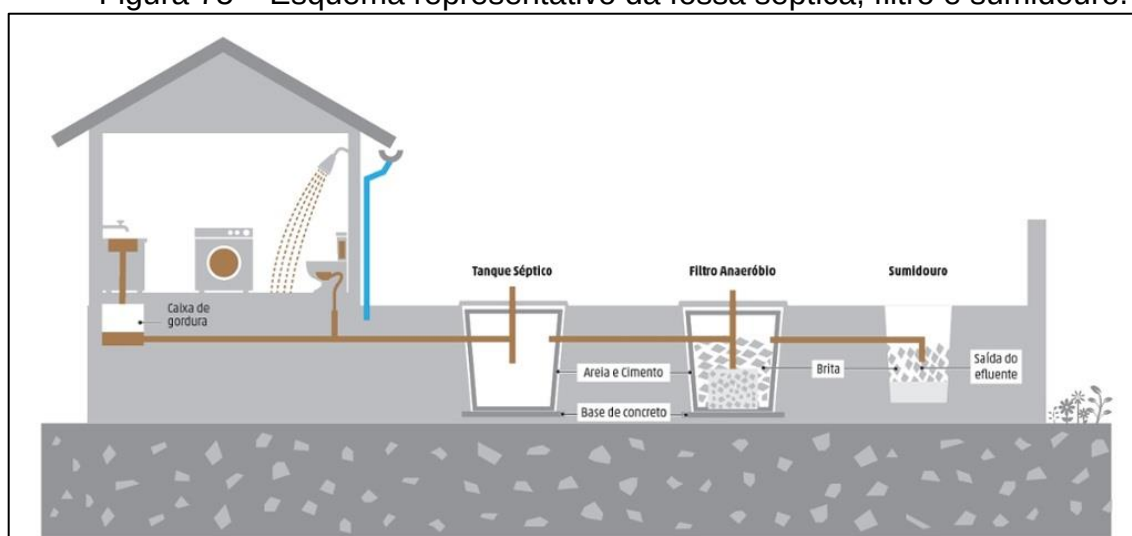


Fonte: ANA (2013).

5.3.2.2.2 Zona Rural

Na zona rural, a instalação do sistema também é realizada por iniciativa do proprietário. No entanto, não há rede mista de coleta de esgotos, então ocorre a presença de sistemas com fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro; fossa séptica e sumidouro; ou apenas sumidouro. A Figura 75 apresenta o esquema comum da instalação das soluções individuais sem rede coletora de esgotos.

Figura 75 – Esquema representativo da fossa séptica, filtro e sumidouro.



Fonte: CLICRBS (2016)

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

Para entender algumas deficiências com relação aos serviços de esgotamento sanitário, foram aplicados questionários para a população, cuja a amostra corresponde a 88 indivíduos, aproximadamente 2% da população, sendo a grande maioria representante da zona urbana e a minoria, da zona rural.

De um modo geral, o Departamento de Meio Ambiente, enfatiza que a principal deficiência do município é a própria falta de uma rede coletora de esgoto sanitário individualizado, com posterior tratamento em ETE, antes do seu lançamento no recurso hídrico, visando evitar a contaminação do solo e da água, bem como problemas de saúde-pública (VILA MARIA, 2020).

Com relação aos sistemas adotados pelas residências, de acordo com os relatos dos munícipes, tanto na zona urbana, quanto na zona rural, o principal modelo adotado é o tipo fossa séptica, filtro anaeróbico com afastamento em rede coletora mista ou em sumidouro; mas também é abrangente os tratamentos apenas com fossa séptica e posterior afastamento direto no solo ou em arroios, bem como situações onde não ocorre nenhum tipo de tratamento.

Segundo os entrevistados é frequente a ocorrência de mau cheiro e da presença de insetos em diversos bairros da zona urbana, como Centro, Carlos Betto, Santa Lúcia, Loteamento Vila Nova e Brasiliense; bem como na Linha Auxiliadora no interior. Constatou-se locais em que ocorrem entupimentos e transbordamentos de fossas, entre os quais cita-se a Rua Guido Bosa (Centro) e a L. Auxiliadora (Interior).

Também houve informações, através dos questionários aplicados para a população, de locais com lançamento irregular em rede pluvial, principalmente na zona urbana, tanto de efluente doméstico, quanto industrial, os quais alguns de maior incidência estão destacados no Quadro 4. Além desses, há explicações as quais indicam lançamentos de esgotos de residências diretamente no córrego Nossa Senhora de Lourdes, causando odor muito forte, principalmente em períodos de seca.

Quadro 4 – Locais com lançamento irregular de efluente.

Tipo de Efluente	Zona	Bairro	Localização
Efluente Doméstico	Zona Urbana	Centro	Rua Guido Bosa
		Loteamento Vila Nova	Rua A
	Zona Rural	Interior	Linha Auxiliadora e São José
Efluente Industrial	Zona Urbana	Centro	Avenida Farroupilha

Fonte: ISAM (2020).

Desse modo, fica explícito a falta de limpeza e desinsetização periódicas das bocas de lobo na zona urbana, haja vistas às reclamações pela presença de insetos, principalmente baratas. Já na zona rural, alguns indicam a necessidade pela obrigatoriedade da instalação de fossa séptica nas propriedades, pois há evidências da existência por “poços negros” (fossa negra/sumidouros) ou da presença de esgoto no terreno. Ainda, foi praticamente unânime a solicitação pela instalação da rede coletora de esgotos e implantação do sistema de tratamento com a construção da ETE pelos municípios.

Ainda, conforme Departamento de Meio Ambiente, observa-se que na zona urbana, há muitas residências que margeiam os arroios e sangas citadinos lançando seus efluentes e esgotos domésticos diretamente nestas águas superficiais. Outros domicílios urbanos lançam suas águas residuais também sem tratamento prévio diretamente na rede pluvial, o que depois, igualmente acaba tendo como destino o Arroio Porongo, Arroio Tarimba, Sanga Nossa Senhora de Lourdes e demais recursos hídricos sem denominação que cortam o perímetro urbano. Levantou-se ainda, o fato de muitas moradias possuírem apenas fossa séptica ou sumidouro, acabando por gerar diversas fontes pontuais de poluição por esgotos (VILA MARIA, 2020).

Conforme informações da Prefeitura Municipal os principais locais com lançamento irregular de esgoto encontram-se:

- a) Arroio Porongo, próximo à ponte do Posto de Saúde (28°31'48.06"; 52°09'10.62") conforme Figura 76;

Figura 76 – Lançamento de esgoto bruto no Arroio Porongo – próximo ao Posto de Saúde



Fonte: Vila Maria (2020).

b) Arroio Porongo, nas coordenadas 28°31'48.4; 52°09'08.5" conforme Figura 77.

Figura 77 – Lançamento de esgoto bruto no Arroio Porongo



Fonte: Vila Maria (2020).

c) Arroio Tarimba próximo à margem Campo do 15 (28°31'55.1"; 52°09'20.9") conforme Figura 78.

Figura 78 – Lançamento de esgoto bruto no Arroio Tarimba – margem Campo do 15.



Fonte: Vila Maria (2020).

- d) Arroio Tarimba próximo à margem Campo do 15 ($28^{\circ}31'54.98''$; $52^{\circ}09'20.70''$) conforme Figura 79.

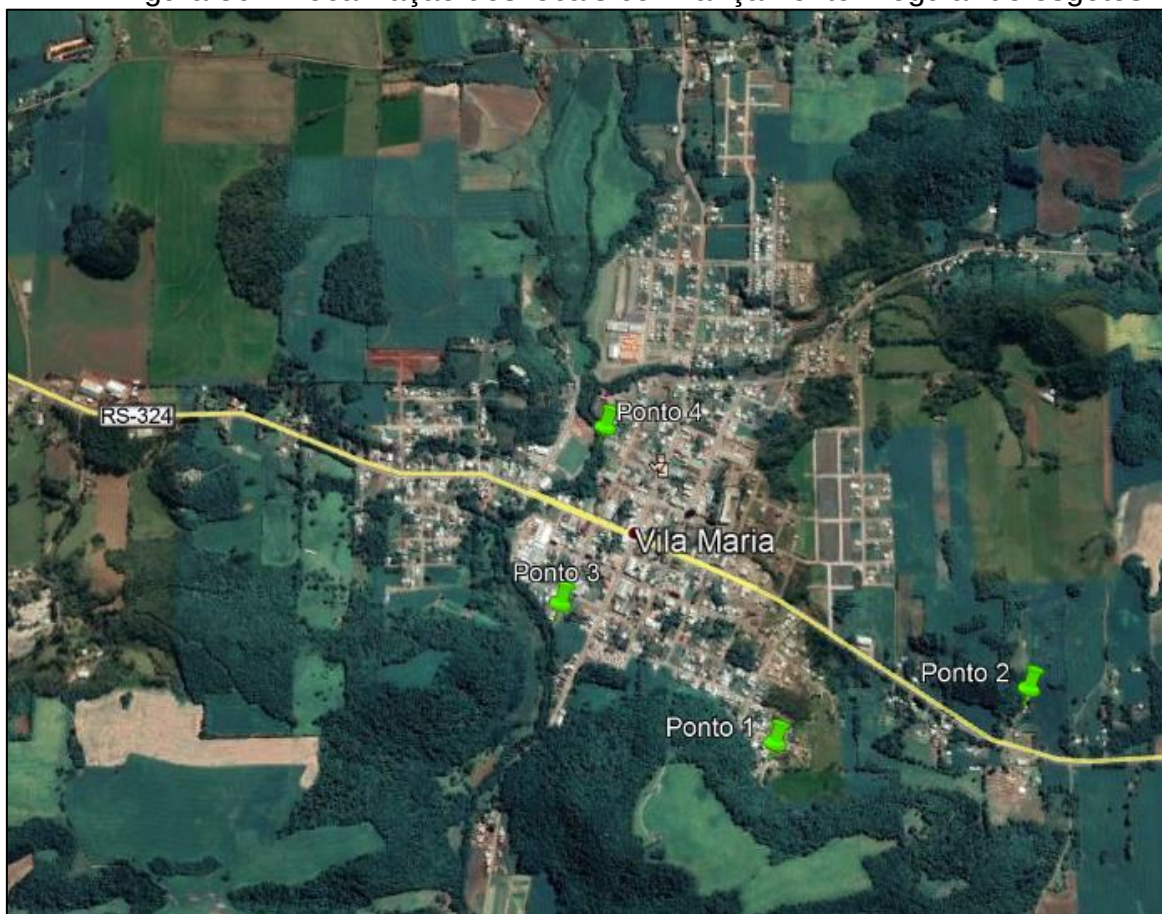
Figura 79 – Lançamento de esgoto bruto no Arroio Tarimba – margem Campo do 15.



Fonte: Vila Maria (2020).

A Figura 80 ilustra a localização dos locais com lançamento irregular de esgotos na área urbana.

Figura 80 – Localização dos locais com lançamento irregular de esgotos.



Fonte: ISAM, adaptado de Google Earth (2020).

Segundo informações do Setor de Obras e Viação, já ocorreram notificações aos moradores que utilizam deste tipo de prática, contudo elas acabam não sendo atendidas, alguns casos por negligência do proprietário, ou então por falta de verba ou de ajuda com alguns incentivo da prefeitura, e também há casos em que a situação atual do terreno impede que seja instalado o sistema com fossa.

Ainda conforme relatos dos entrevistados, aa zona rural também há informações da presença de fossas negras e esgoto sanitário no terreno, o que configuram áreas de contaminação pelo fato de não haver um tratamento prévio antes do seu despejo, poluindo solo e recursos hídricos próximos. Contudo, não foi possível fazer um mapeamento das áreas contaminadas no território do município, pois entrevistou-se apenas uma amostra da população de Vila Maria, não sendo viável auferir de forma concreta sobre a totalidade.

5.3.2.4 Qualidade dos recursos hídricos superficiais que recebem de forma direta os esgotos domésticos

AGUARDANDO AMOSTRAS PARA REALIZAR ANÁLISE

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

Vila Maria realizou no ano de 2012, por intermédio da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), sob o contrato nº 19/2012 – FUNASA, um estudo de concepção e viabilidade para Projetos Básicos e Executivos de Engenharia e Estudos Ambientais para Sistemas de Esgotamento Sanitários – SES, o qual foi elaborado pela empresa Engeplus Engenharia e Consultoria Ltda.

O estudo abrangeu toda zona urbana do município com um horizonte de projeto de 20 anos. A análise das alternativas fez com que fosse constatado que a alternativa mais viável, em termos técnicos e econômicos, a qual era composta por um conjunto "emissário-elevatória", o qual teve um custo estimado para implementação de aproximadamente 5 milhões (ENGEPLUS, 2012).

Nos anos seguintes foi dado andamento ao projeto básico e executivo do SES de separador absoluto pela mesma empresa, sendo necessário algumas mudanças e atualizações. Nesse sentido, a nova proposta atende grande parte da zona urbana do município, estimada em 2.863 habitantes e vazão diária de 343,56 m³ (4 l/s). Essa área foi dividida em duas bacias: Bacia 1, com 24 ha; e Bacia 2, com 129 ha, sendo necessária a instalação de uma estação elevatória de esgoto em cada bacia.

Desse modo, ficou definido que o SES Vila Maria contemplará os seguintes conjuntos de obras:

- a) ETE (Estação de tratamento de esgoto): localizada na rua Dr. Getúlio Vargas;
- b) Estações Elevatórias de Esgoto (EEE): EEE 01 - localizada no interior de terreno baldio adjacente a escola municipal; EEE 02 - localizada em terreno baldio no início da rua Dr. Vespasiano Corrêa.

A Figura 81 ilustra a localização de cada empreendimento.

Figura 81 – Local da instalação do SES em Vila Maria



Fonte: Engeplus (2019).

Neste sentido, o local para instalação da ETE, ficou situado às margens do Arroio Tarimba (próximo à ponte), sob as coordenadas 28°32'39,84" e 52°09'30,63", o qual irá receber todo efluente tratado. A área encontra-se na zona rural, inicialmente de propriedade privada era ocupada para usos na agricultura. Após acordo com os proprietários, município declarou (Declaração nº 017/2019) como área de utilidade pública para instalação da ETE e, posteriormente esteve solicitando licenciamento do local para este fim (Figura 82).

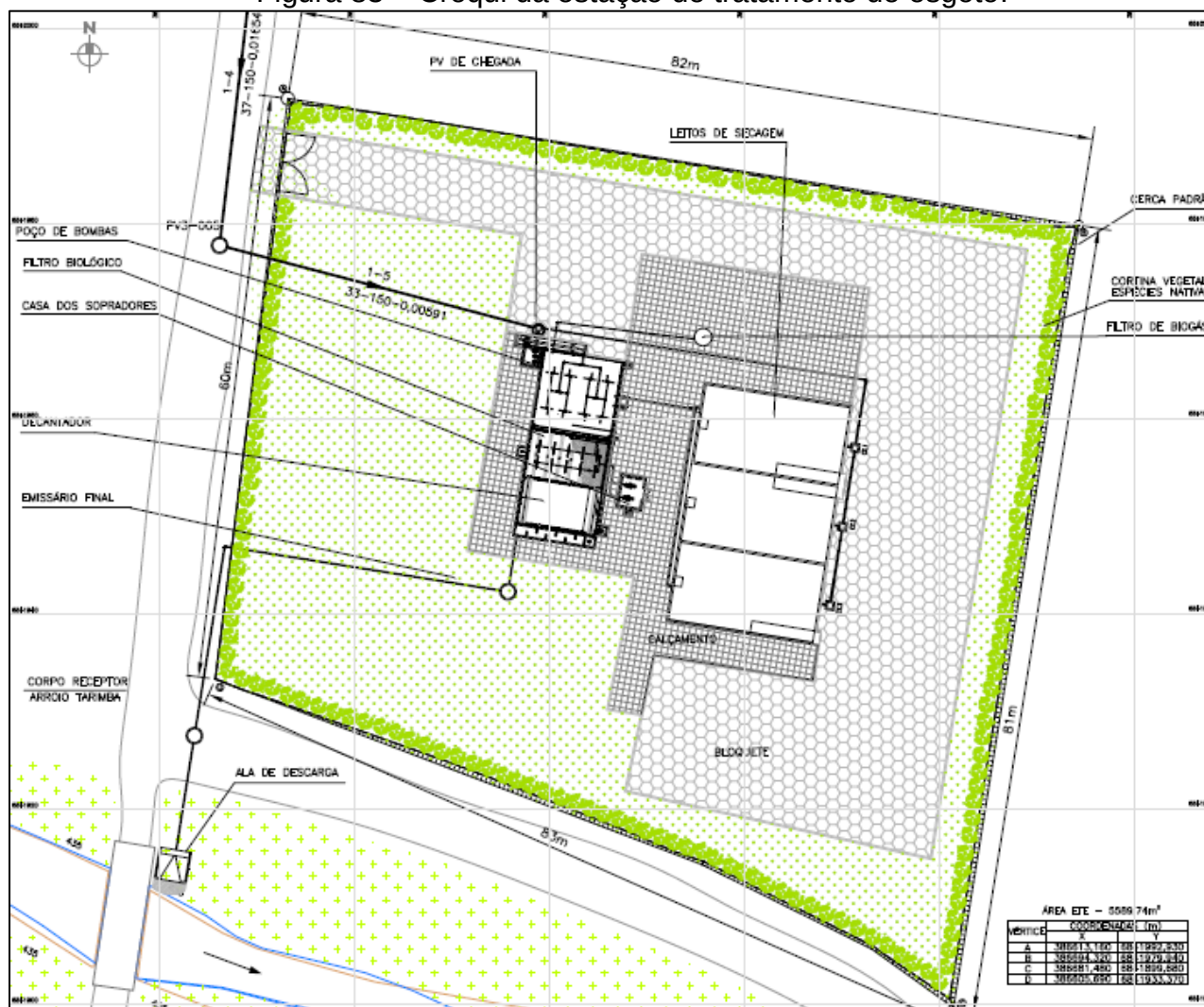
Figura 82 – Local da instalação da ETE em Vila Maria.



Fonte: Engeplus (2019).

O projeto da estação de tratamento de efluente é apresentado na Figura 83. Ela vai contar com tratamento através de um reator tipo UASB, filtro biológico aerado submerso (FBAS) e desinfecção, sendo suficiente para tender uma vazão média de 10 L/s.

Figura 83 – Croqui da estação de tratamento de esgoto.



Fonte: Engeplus (2019)

As estações elevatórias de esgoto (EEE) serão instaladas em dois pontos estratégicos, já que somente a força da gravidade não foi suficiente para encaminhar o efluente até a ETE. Desse modo, as EEE tem a função de aplicar a energia necessária, através de bombeamento, para que o líquido seja conduzido até o local desejado.

A EEE-1 fica situada próxima à escola municipal (Figura 84), cuja foi projetada para uma vazão de 2,4 l/s.

Figura 84 – Local proposto para instalação da EEE-1.



Fonte: Engeplus (2019).

A EEE-2 fica situada no início da rua Dr. Vespasiano Corrêa (Figura 85), cuja foi projetada para uma vazão de 14 l/s.

Figura 85 – Local proposto para instalação da EEE-2.

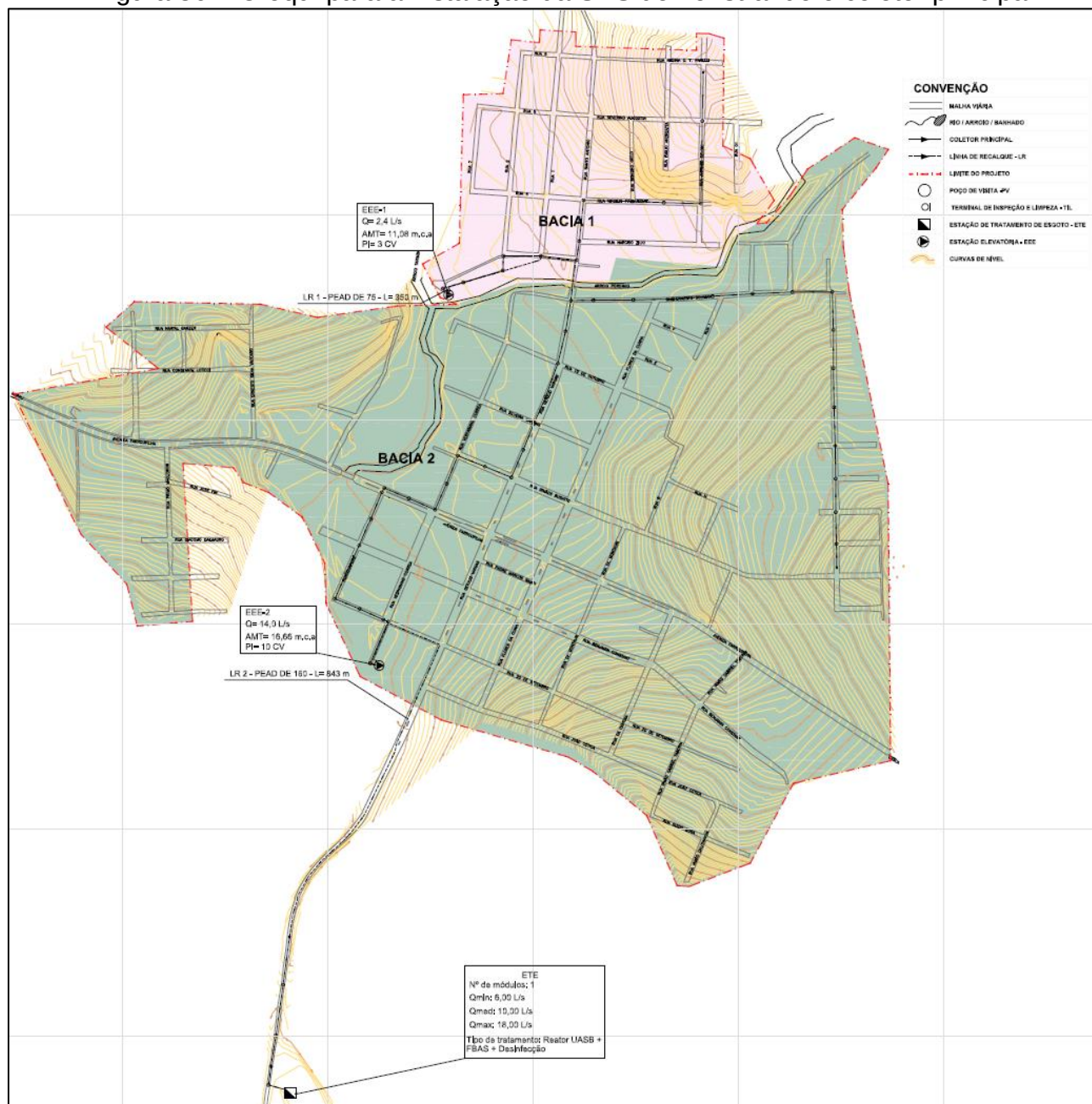


Fonte: Engeplus (2019).

No momento, o projeto está em fase de aprovação pelo órgão licenciador e está aguardando liberação para dar início à sua instalação ou então, realizar os

ajustes necessários, para que isso ocorra. O croqui básico do projeto atualizado, está apresentado na Figura 86.

Figura 86 – Croqui para a instalação da SES demonstrando o coletor principal.



Fonte: Engeplus (2019).

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

A estimativa da geração de esgoto foi realizada com ano base na vazão de retorno a partir do consumo *per capita* de água. Desse modo, considerou-se que 80% do abastecimento urbano e 50% do abastecimento rural (VON SPERLING, 2014; ANA, 2019) retornam para o ambiente em forma de esgoto. Obteve-se que na zona urbana são gerados diariamente 200,05 m³ de esgoto, equivalendo a 2,32 l/s; enquanto na zona rural, são produzidos 88,06 m³/dia, equivalendo a 1,02 l/s. Tabela 26 apresenta as vazões diárias.

Tabela 26 – Geração de esgoto no município

	População estimada pelo IBGE em 2018 (hab)	Consumo per capta (L/hab.dia)	Vazão de retirada (m³/dia)	Vazão de retorno (m³/dia)
URBANA	2869	87,16	250,06	200,05
RURAL	1409	125,00	176,13	88,06
TOTAL	4278		426,19	288,11

Fonte: ISAM (2020).

O fato de o município não haver nenhuma infraestrutura de coleta e tratamento de esgoto instalada, nos permite auferir que atualmente Vila Maria não possui capacidade instalada para receber os 288 m³/ dia de esgotos diários. No entanto, o projeto que está em processo licenciatório para as futuras instalações da SES para atender a área urbana foi dimensionado para atender uma vazão diária de 343,56 m³/dia, suficiente para atender a demanda de 200,05 m³/dia.

No caso de Vila Maria, a falta de tratamento ou o tratamento insuficiente dos efluentes domésticos da área urbana e rural pode gerar em torno de 235 kg de DBO por dia, que se refere à demanda bioquímica de oxigênio, ou seja, à quantidade de oxigênio consumido na degradação da matéria orgânica no meio aquático por processos biológicos. A Tabela 27 apresenta as quantidades de DBO, Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK) e fósforo que são despejadas no ambiente.

Tabela 27 – Estimativa da carga poluidora dos recursos hídricos

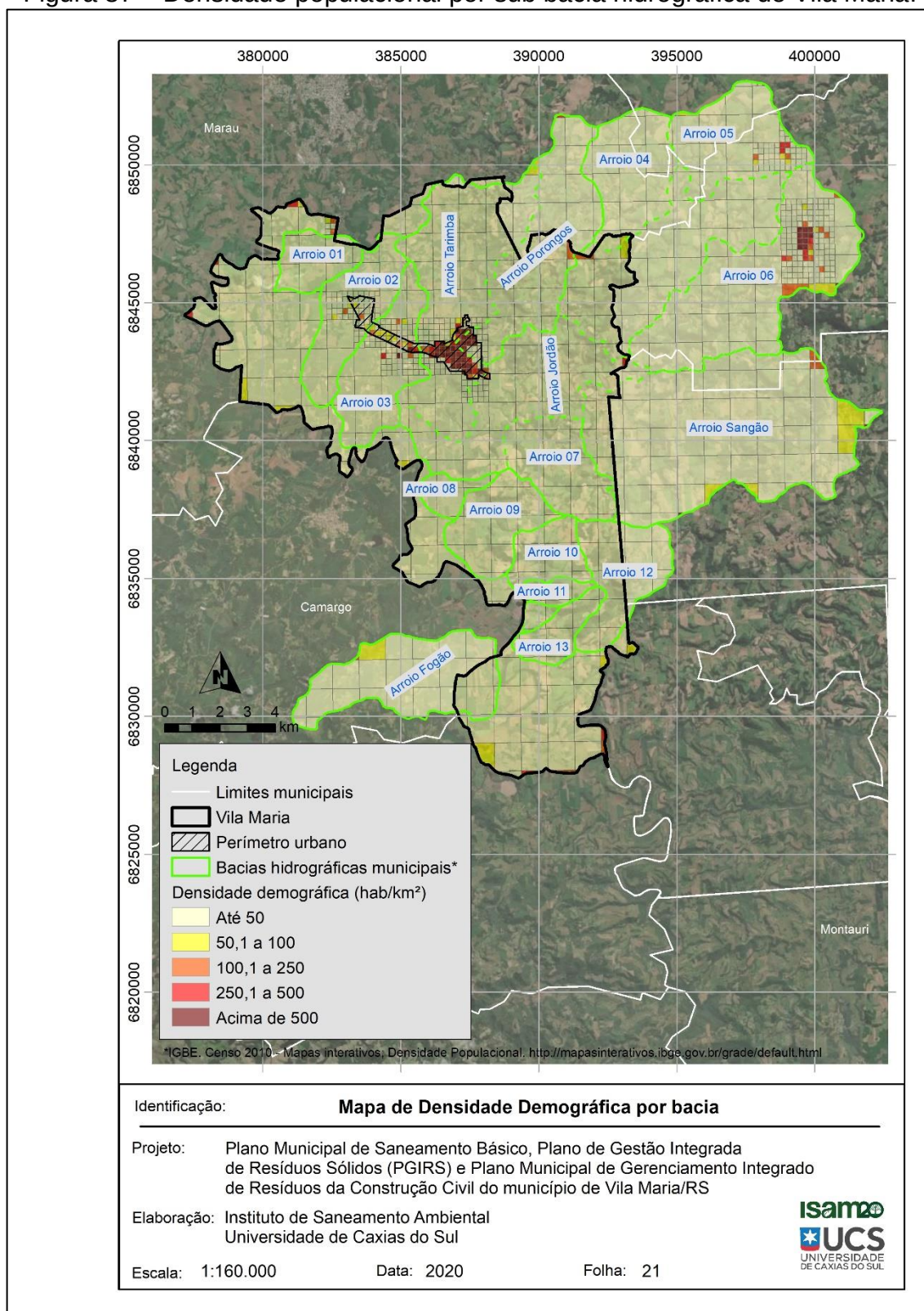
CARGA POLUIDORA				
Parâmetro	Geração g/hab.dia	Concentração		
		kg/dia	kg/mês	g/m ³
DBO	55	235,29	7058,7	816,67
NTK	8	34,22	1026,72	118,79
FÓSFORO TOTAL	0,6	2,57	77,004	8,91

Fonte: Metcalf, Eddy (2016).

A carga poluidora dos esgotos pode gerar aproximadamente 34 kg de nitrogênio e 2,57 kg de fósforo por dia, no caso desses serem lançados no ambiente sem tratamento prévio. Segundo Metcalf e Eddy (2016), esses valões são classificados como altas concentrações, porém elas podem variar de acordo com a vazão e as características da origem do efluente. Contudo, alerta-se para o fato que o nitrogênio e o fósforo se constituem como os principais nutrientes para os processos biológicos, que em excesso conduzem a processos de eutrofização das águas naturais. A eutrofização pode possibilitar o crescimento mais intenso de seres vivos que utilizam nutrientes, especialmente as algas. Estas grandes concentrações de algas podem trazer prejuízos aos múltiplos usos dessas águas, prejudicando seriamente o abastecimento público ou causando poluição decorrente da morte e decomposição desses organismos (CETESB, 2016).

Com relação à geração de esgoto por bacia e sub-bacia hidrográfica do município, nota-se na Tabela 28 e está exposto na Figura 87, a densidade populacional distribuída nas extensões totais ou parciais dos recursos hídricos que fazem parte de Vila Maria, conforme estimativa realizada pelo IBGE no ano de 2010.

Figura 87 – Densidade populacional por sub bacia hidrográfica de Vila Maria.



Fonte: ISAM, com base em IBGE (2010).

Tabela 28 – Densidade populacional por sub bacia hidrográfica de Vila Maria

Bacia hidrográfica	Micro bacia/sub-bacia hidrográfica	Densidade demográfica (hab/km ²)
Alto Rio Guaporé	Arroio 01	até 50
Alto Rio Guaporé	Arroio 02	100,1 a 250
Alto Rio Guaporé	Arroio 03	acima de 500
Arroio Jordão	Arroio 04*	50,1 a 100
Arroio Jordão	Arroio 05*	250,1 - 500
Arroio Jordão	Arroio 06	acima de 500
Arroio Jordão	Arroio 07	até 50
Alto Rio Guaporé	Arroio 08	até 50
Alto Rio Guaporé	Arroio 09	até 50
Alto Rio Guaporé	Arroio 10	até 50
Alto Rio Guaporé	Arroio 11	até 50
Alto Rio Guaporé	Arroio 12*	até 50
Alto Rio Guaporé	Arroio 13	até 50
Alto Rio Guaporé	Arroio Fogão*	50,1 a 100
Alto Rio Guaporé	Arroio Jordão*	acima de 500
Arroio Tarimba	Arroio Porongos*	acima de 500
Arroio Jordão	Arroio Sangão*	100,1 a 250
Arroio Jordão	Arroio Tarimba*	acima de 500

*A bacia encontra-se parcialmente fora do município de Vila Maria.

Fonte: ISAM, com base em IBGE (2010).

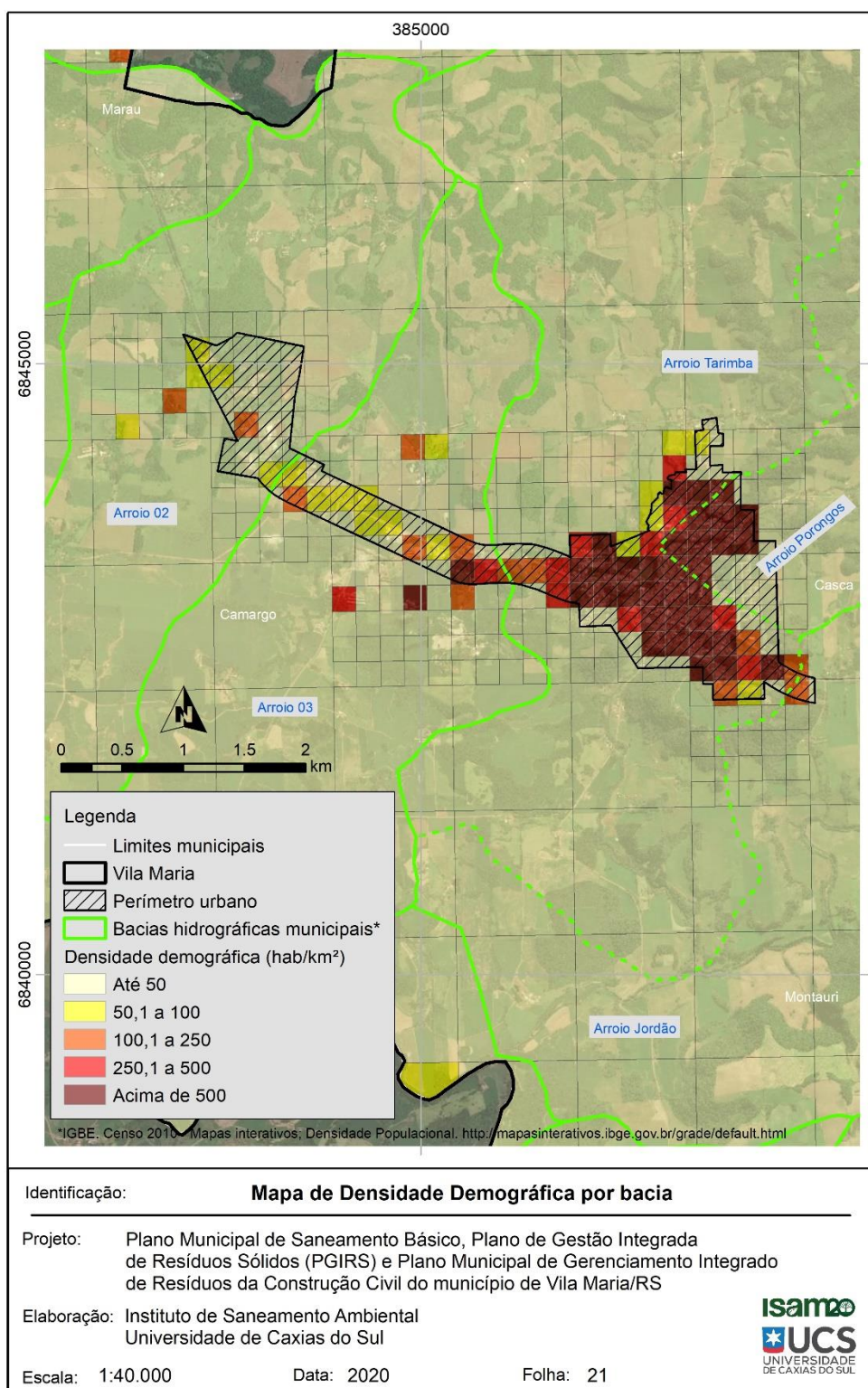
Com relação à área urbana do município, observou-se que a maioria dos efluentes domésticos são destinados para microbacia do Arroio Tarimba, o qual posteriormente abastece o Arroio Jordão. O detalhamento da densidade populacional (IBGE, 2010) com relação aos recursos hídricos, bem como a estimativa da geração de esgotamento doméstico, são apresentados na Tabela 29 e exibidos na Figura 88.

Tabela 29 – Densidade populacional por microbacia hidrográfica da zona urbana de Vila Maria.

Bacia hidrográfica	Micro bacia/sub-bacia hidrográfica	População (hab)	Geração de esgoto (m ³ /dia)
Arroio Jordão	Arroio Tarimba	4458	310,85
Alto Rio Guaporé	Arroio 03	214	14,92
Alto Rio Guaporé	Arroio 02	52	3,63
Total		4724	329,40

Fonte: ISAM, com base em IBGE (2010).

Figura 88 – Densidade urbana nas microbacias hidrográficas de Vila Maria.



Fonte: ISAM (2020)

Observa-se o Arroio Jordão acaba recendo a grande parcela do lançamento dos esgotos, já que abrange a maior parte densificada pela população de Vila Maria, implicando na necessidade de ações de monitoramento, preservação e recuperação do mesmo, bem como dos demais recursos hídricos que possam estar com suas características comprometidas em função da carga orgânica lançada diariamente, sem tratamento prévio adequado.

5.3.2.7 Identificação e análise da situação econômico-financeira

Devido à falta de um sistema de esgotamento sanitário e, conseqüentemente, não haver despesas associadas, o município informou que não pratica nenhum tipo estrutura tarifária.

5.3.2.8 Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores

A ausência de dados relativos à prestação do serviço do sistema de esgotamento sanitário presentes no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS, 2018), impede que se faça uma análise avançada quanto à sua qualidade. Contudo estão apresentados abaixo alguns indicadores (Quadro 5), no momento sem informações, porém servem como forma de estruturação para os indicadores futuros.

Quadro 5 – Indicadora para avaliação do Sistema de Esgotamento Sanitário

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

Fonte: SNIS (2018)

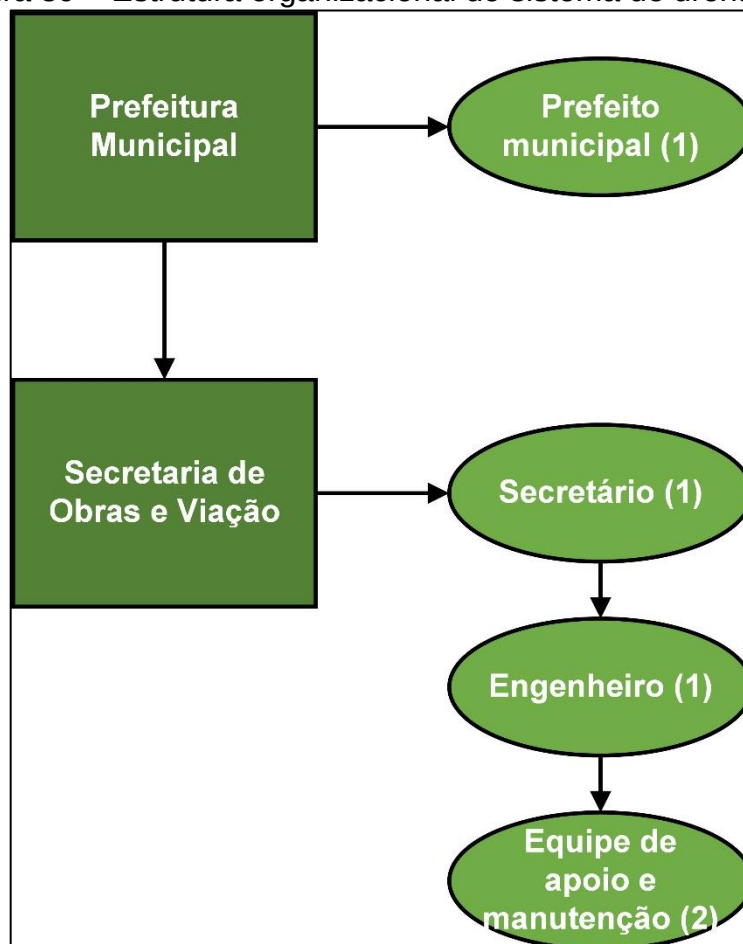
5.3.3 Serviço de manejo de águas pluviais

5.3.3.1 Gestão dos serviços de drenagem pluvial

O gerenciamento dos serviços é realizado pela Secretaria de Obras e Viação, que é responsável pela manutenção e operação do sistema de drenagem, atuando na substituição de tubulações e limpeza das estruturas de drenagem quando necessário.

A mesma apresenta uma estrutura organizacional conforme explicitado na Figura 89, que conta com o Prefeito Municipal, um secretário do setor de Obras e Viação, um engenheiro civil e dois colaboradores, sendo um chefe de supervisão e um operador de máquinas que atuam nas atividades de apoio e manutenção para os serviços que envolvam o manejo de águas pluviais.

Figura 89 – Estrutura organizacional do sistema de drenagem.



Fonte: ISAM (2020).

O município de Vila Maria não possui legislação específica para definição de diretrizes sobre a drenagem urbana. Porém, na Lei Ordinária nº 896/1999, que institui o Código de Obras do município, são especificadas algumas diretrizes em relação a drenagem e escoamento das águas pluviais. A seção I do capítulo XXXV da referida Lei dispõe sobre as instalações para escoamento de água, pluviais e de infiltração em instalações em geral, e determina o seguinte:

Art. 266 Os terrenos, ao receberem edificações, serão convenientemente preparados para dar escoamento às águas pluviais e de infiltração.

§ 1º Em nenhum caso será permitido que o escoamento de águas pluviais, recolhidas ou provenientes de telhados, terraços, marquises, sacadas e outras superfícies de captação de águas pluviais, seja feita sobre o passeio público, devendo haver canalização subterrânea ligando o lote à sarjeta ou rede pluvial.

§ 2º Igualmente não será permitido que as águas pluviais provenientes das superfícies de captação referidas no "caput" deste artigo, sejam lançadas sobre os lotes ou construções lindeiras.

§ 3º Excetua-se da proibição do parágrafo anterior o escoamento das águas pluviais dos lotes em declive que estejam impossibilitados de atingir naturalmente a sarjeta ou rede pública, podendo assim passar nos lotes lindeiros sem depender da autorização dos proprietários, desde que canalizadas.

§ 4º Estes proprietários, entretanto, deverão ser previamente informados da passagem da canalização ou drenagem, definindo, em comum acordo, a localização mais adequada para as mesmas.

§ 5º As águas de lavagem de pisos e as provenientes de coleta do condensador dos aparelhos de ar condicionado deverão ser convenientemente canalizadas de forma a não prejudicar os transeuntes.

Art. 267 Os terrenos edificados serão dispensados de instalações das águas pluviais desde que:

I- a relação entre área coberta e área do lote seja inferior a 1/20 (um vinte avos);

II- a distância mínima entre a construção e a divisa do lote, em cota mais baixa seja superior a 20,00m (vinte metros).

Ainda, a Lei ordinária nº 825/1999 que institui o Código de Meio Ambiente e de Posturas do município de Vila Maria, dá as seguintes providências em relação às águas pluviais:

Art. 101 Na zona rural, as habitações devem observar, no mínimo, as seguintes condições sanitárias:

I- evitar o empoçamento de águas pluviais, de águas servidas e o acúmulo de resíduos sólidos próximos a qualquer manancial aquífero;

Art. 175 O proprietário de terreno, edificado ou não, é obrigado a construir drenos internos para escoamento de águas pluviais, evitando o desvio ou a infiltração que causem prejuízo ou danos a vias ou logradouros públicos ou a propriedades vizinhas.

Art. 194 O escoamento de águas pluviais de caminhos ou terrenos particulares deve ser feito de modo que não prejudique o leito de rodagem da estrada pública.

5.3.3.2 Descrição geral do serviço de manejo de águas pluviais

Na zona urbana do município, as águas de escoamento superficial são conduzidas pelo sistema de microdrenagem através das vias pavimentadas, sarjetas, bocas de lobo e rede subterrânea até a tubulação e pequenos canais de macrodrenagem. A rede coletora de águas pluviais de Vila Maria é do tipo mista, onde o efluente doméstico e a água de escoamento superficial são coletados na mesma tubulação e lançado no Arroio Tarimba que cruza o município.

De acordo com dados do SNIS (2018), o município possui uma extensão de vias públicas em área urbana de 28,70 km, sendo 23,70 km (82,5%) com pavimentação e meio fio para escoamentos das águas pluviais. Existem aproximadamente 497 bocas de lobo no município e 7 poços de visita (PV).

Na Figura 90 é possível observar detalhes do sistema de drenagem das águas pluviais do município de Vila Maria. Na Imagem “A” observa-se uma abertura que foi realizada para poder ocorrer a infiltração. Nas Imagens “B” e “C” é possível observar a estrutura das bocas de lobo e também dos meio fios.

Figura 90 – Sistema de drenagem das águas pluviais do município de Vila Maria.



Fonte: ISAM (2020)

De acordo com os dados das plantas baixas repassadas pela Secretaria de Obras e Viação, existem aproximadamente 8,78 km de tubulação para a drenagem das águas pluviais, conforme apresentado na Tabela 30, segundo o diâmetro de cada

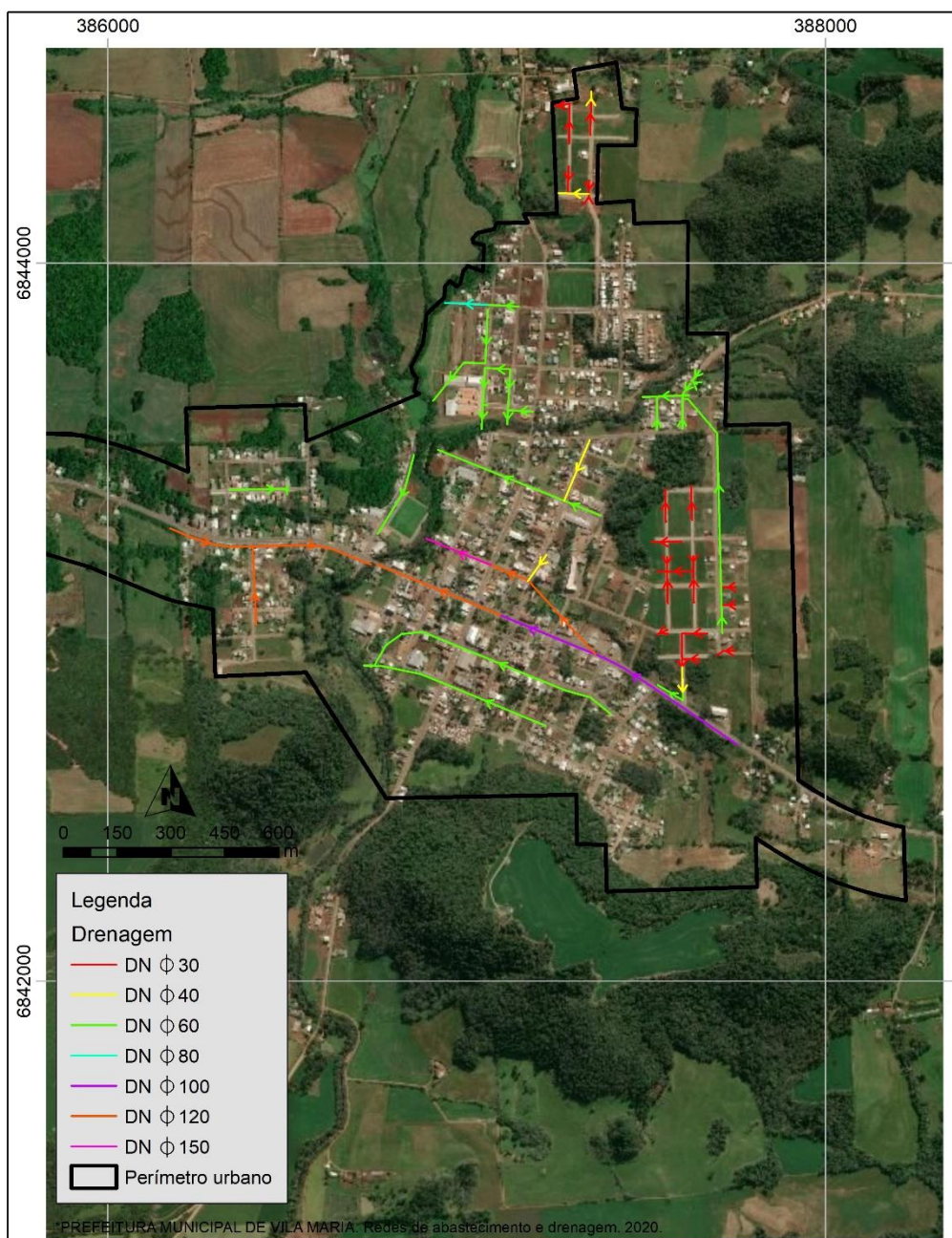
tubulação. A Figura 91 apresenta o croqui da drenagem urbana do município de Vila Maria.

Tabela 30 – Extensão das redes de drenagem das águas pluviais de acordo com cada diâmetro.

Diâmetro (cm)	Comprimento (m)
DN ϕ 30	1.386
DN ϕ 40	453
DN ϕ 60	4.317
DN ϕ 80	119
DN ϕ 100	757
DN ϕ 120	1.559
DN ϕ 150	194
Total	8.785

Fonte: ISAM (2020), com base em Vila Maria (2020)

Figura 91 – Drenagem urbana do município de Vila Maria.



Identificação:

Rede municipal de drenagem

Projeto: Plano Municipal de Saneamento Básico, Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) e Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil do município de Vila Maria/RS

Elaboração: Instituto de Saneamento Ambiental
Universidade de Caxias do Sul

Escala: 1:15.000

Data: 2020

Folha: 20

Fonte: ISAM (2020), com base em Vila Maria (2020).

Na zona rural, o município não apresenta infraestruturas de microdrenagem, o que ocorre são as aberturas de valas para o direcionamento e escoamento das águas das chuvas até um ponto de desague.

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

O município não apresenta uma rotina operacional de atividades preventivas e conservativas do sistema de drenagem com periodicidade definida. Conforme setor de Obras e Viação, as manutenções são corretivas apenas, como a limpeza das bocas de lobo e poços de visita conforme a necessidade, desobstrução da rede em casos de alagamentos e consertos em locais onde a rede esteja danificada.

As atividades são realizadas de forma manual na maioria das vezes por dois colaboradores e, no caso de serviços mais dificultosos, eles utilizam de máquinas para auxílio ações de manutenção da rede de drenagem.

5.3.3.4 Identificação e análise das principais deficiências do serviço de drenagem

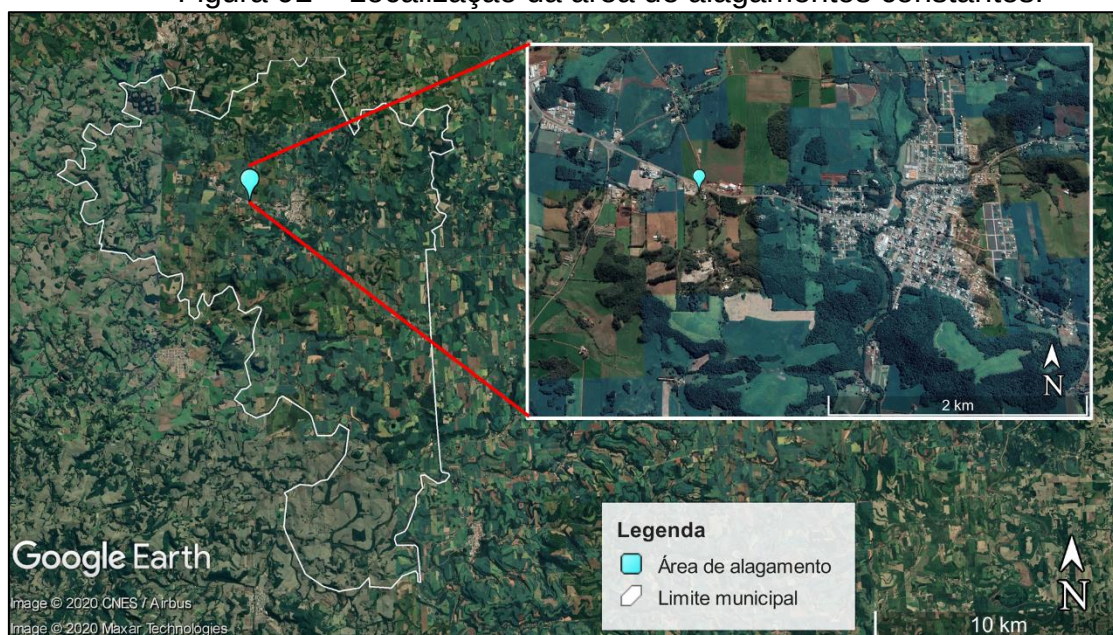
Os serviços prestados pela administração municipal em relação ao manejo das águas pluviais foram quantificados com uma nota média de 6,0 (sobre 10), conforme pesquisa realizada com os munícipes, que contou a participação de 88 pessoas (2% da população), sendo a maioria da área urbana.

As principais deficiências relatadas pelos entrevistados foram alagamentos/enchentes, mau cheiro, entupimento, transbordamento, ausência de sistema de drenagem urbana, falta ou má instalação das bocas de lobo em algumas regiões.

Os alagamentos foram os problemas mais enfatizados pelos munícipes da zona urbana, sendo a maior ocorrência desse problema no bairro Centro, na Avenida Farroupilha e nas ruas Benjamin Constant, Guido Bosa, Vinte de Setembro, Rua C e no Loteamento Vila Nova. Outro fato relevante destacado por 42 entrevistados, é a ocorrência de arraste de sedimentos durante o período de precipitação.

Conforme dados do SNIS (2018) nos últimos cinco anos foram registradas 3 enxurradas no município. A maior parte dos alagamentos ocorridos são em pontos isolados do município, nos locais mais baixos e próximos à rios, principalmente quando ocorre precipitações mais intensas. Há apenas uma área de alagamentos constantes localizada na RS-324 (coordenadas: 28°31'51.60"S, 52°10'23.48"O), conforme apresentado na Figura 92.

Figura 92 – Localização da área de alagamentos constantes.



Fonte: ISAM, adaptado Google Earth (2020).

Ainda, a ausência de sistema de drenagem também foi relatada pelos indivíduos em algumas ruas dos bairros Centro, como Campo Alto, Graciosa, Loteamento Vila Nova, Loteamento Migliorini e Residencial Agostini. Além disso, o mau cheiro foi uma adversidade citada pelos munícipes, com maior incidência na Avenida Farroupilha e rua Benjamin Constant, ambos do bairro Centro.

Ainda de acordo com a pesquisa realizada, foi constatado que 14 ruas não possuem estrutura de escoamento adequado, estando essas apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 – Ruas em que foi constatada ausência de estrutura de escoamento adequada.

Rua	Bairro	Localidade
Avenida Farroupilha	Centro	Zona Urbana
Irmãos Busato	Centro	Zona Urbana
Vespasiano Correa	Centro	Zona Urbana
Doze de Outubro	Centro	Zona Urbana
Constante Lotici	Campo Alto	Zona Urbana
Solferino Agostini	Carlos Betto	Zona Urbana
Rua C	Graciosa	Zona Urbana
Rua C	Loteamento Vila Nova	Zona Urbana
José Fin	Loteamento Migliorini	Zona Urbana
Rua B	Residencial Agostini	Zona Urbana
RS 324, KM 75, Nro 1001	Distrito Industrial	Distrito Industrial
Interior	Capela Santa Catarina	Zona Rural
Auxiliadora	Interior	Zona Rural
Linha 19 Santo Isidoro	Interior	Zona Rural

Fonte: pesquisa realizada com munícipes.

Realizou-se o cruzamento entre as informações planialtimétricas dos terrenos do município e as informações dos locais com alagamentos frequentes passados pela Secretaria de Obras e Viação, para elaboração do mapa de áreas suscetíveis a alagamentos e enchentes, conforme Figura 93.

Figura 93 – Áreas suscetíveis a alagamentos e enchentes

MAPA EM ELABORAÇÃO

Fonte: ISAM (2020)

Cabe destacar, que até o momento, o município não conta com áreas de reposição vegetal ou outras formas de infraestrutura para conter os eventos de alagamentos e inundações.

5.3.3.5 Identificação e análise da situação econômico-financeira

De acordo com dados coletados no SNIS (2018) o município de Vila Maria possui uma despesa média praticada para os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas de R\$ 94,51/unidades ano, sendo que o município possuía em 2018, um total 1.010 unidades edificadas na área urbana.

A despesa per capita do município com os serviços de manejo das águas pluviais é de R\$ 41,16/habitante ano, sendo que a prefeitura desembolsa um investimento per capita de R\$ 8,00/ano. Contudo, não ocorre nenhuma forma de cobrança para os munícipes relativo aos serviços de drenagem pluvial.

5.3.3.6 Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores

Segundo informações contidas no SNIS, no ano de 2018, a participação da despesa total dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas na despesa total do município correspondeu a 0,4%, já que os investimentos totais corresponderam a R\$95.459,54 no ano, sendo que houve o desembolso com recursos próprios de apenas R\$18.559,00.

A parcela de domicílios em risco de inundação é de apenas 0,3%, já que está informado que existem 3 residências enquadradas em casos de risco. O total de cursos d'água canalizados é de 150 m e também há registros da realização de serviços de drenagem e desassoreamento dos cursos d'água naturais perenes.

Até o momento, não existem mecanismos de monitoramento hidrológico, tampouco sistemas de alerta de rios de inundações/enchentes.

5.3.4 Diagnóstico dos resíduos sólidos no município

No item que segue, serão apresentados dados e informações referentes ao diagnóstico dos resíduos sólidos no município de Vila Maria. Iniciando-se por um breve histórico, após serão abordadas informações sobre a gestão dos resíduos sólidos e uma análise detalhada de diferentes topologias de resíduos sólidos, presentes no município, tanto de responsabilidade do poder público, como do privado.

5.3.4.1 Histórico dos resíduos sólidos em vila maria

Junto de toda civilização, há a produção de resíduos advindo das atividades humanas. Desde a emancipação do município até os anos 2001, no município de Vila Maria, os resíduos produzidos pelos 4.173 moradores (SEBRAE, 2020), eram destinados para um Lixão, localizado na linha 24, zona rural de Vila Maria (Coordenadas geográficas: 28,53917000°S, 52,17375000°O).

Na época, segundo informações de servidores, foram realizados estudos conforme discriminava o órgão Ambiental (FEPAM). O primeiro licenciamento foi obtido através da Licença de Operação nº 1784/2001 renovado pelos documentos nº 2376/2002, nº 7858/2003 e por fim renovado pelo documento nº 755/2007, para uma área licenciada de 54860 m² com área de aterro de 1307,0 m² e sistema de compostagem de 812 m². Contudo, o local passou a realizar somente a triagem dos resíduos, onde os rejeitos eram coletados e destinados por empresa terceira e os resíduos reaproveitáveis, eram reciclados.

Embora todos os documentos citados exijam análises para monitoramento do local não consta nos arquivos da Prefeitura Municipal cópias ou registros de que os mesmos tenham sido realizados.

O Lixão recebia os resíduos de responsabilidade pública, como resíduos domésticos, de varrição, poda e corte, da administração pública, alguns comerciais, dentre outros. Estes resíduos, segundo informações obtidas junto a prefeitura, passavam por uma triagem, onde os resíduos dotados de valor econômico eram vendidos, os resíduos orgânicos eram encaminhados para o sistema de compostagem e por fim, os rejeitos eram encaminhados a célula de disposição do lixão.

Essa disposição ocorreu até meados de 2013, quando a prefeitura de Vila Maria efetivou o contrato administrativo nº 022//2013 com a empresa Eco Verde e os resíduos sólidos urbanos começaram a ser dispostos no Aterro Sanitário da empresa Planeta Reciclagem e Aterro Sanitário.

Os estudos para a recuperação do lixão, iniciaram-se em 2015, e o monitoramento da área em 2017. Há no local uma célula encerrada com dimensões aproximadas de 36,0 m de comprimento por 36 m de largura de área condizente com a licenciada pela FEPAM. Não foi possível verificar a existência da geomembrana de impermeabilização na célula encerrada.

5.3.4.2 Análise dos planos municipais existentes da área de manejo de resíduos sólidos.

No município não ocorre nenhum instrumento de planejamento referente à gestão integrada de resíduos sólidos urbanos, o que impede a realização de uma análise crítica do sistema atual.

No entanto, observou-se a existência de um instrumento regulatório através da Lei Ordinária nº 825, de 06 de Janeiro de 1999, que Institui o Código de Meio Ambiente e de Posturas do Município de Vila Maria. Nele são observadas diversas diretrizes sobre o controle da poluição, o qual destaca-se:

Art. 15 A municipalidade é obrigada a manter, em toda a zona urbana, a periodicidade e a regularidade na coleta de lixo doméstico, bem como regular a coleta em separado de resíduos clínico-hospitalares, industriais e dos resíduos contaminados.

[...]

§ 3º Não é considerado de responsabilidade da municipalidade o recolhimento de resíduos provenientes de estabelecimentos industriais, a terra e os resíduos de materiais de construção, os entulhos de demolições, os resíduos resultantes da limpeza de jardins, hortas, pomares, estábulo e similares, que serão removidos às expensas dos respectivos proprietários ou inquilinos, para os locais designados previamente pelo Município.

[...]

§ 5º O Poder Executivo Municipal poderá incumbir-se da destinação dos resíduos de que trata o § 3º deste artigo, mediante contraprestação de preço público a ser por ele estabelecido em valor suficiente para cobrir o custo integral do serviço.

§ 6º O Município, sempre que possível, adotará o sistema de recolhimento em separado do lixo orgânico e do reciclável.

[...]

Art. 17 Os hospitais, clínicas, laboratórios de análises clínicas, farmácias e drogarias devem acondicionar, adequadamente, os materiais descartáveis ou

contagiosos, para a coleta e o transporte específicos realizados pela municipalidade.

Art. 18 No território municipal, é proibido todo tipo de queima ou incineração de quaisquer substâncias, mesmo que seja em propriedade particular, se dela decorrer dano ao equilíbrio ecológico, à saúde pública ou degradação da qualidade ambiental.

[...]

Art. 20 O responsável pelo estabelecimento industrial, comercial ou de prestação de serviços é obrigado a efetivar a seleção, tratamento e destinação final dos resíduos e despejos originados de sua atividade.

Além dessas diretrizes, observou-se outras exigências associadas ao uso de substâncias tóxicas e produto químicos que possam causar degradação ambiental, entre outras orientações e deveres dos munícipes.

5.3.4.3 Situação atual da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município

Neste capítulo, serão identificados os responsáveis pelas funções de gestão dos resíduos sólidos urbanos e de limpeza pública no município, bem como a caracterização da atual gestão e manejo dos mesmos. Assim como as informações relacionadas à coleta, transporte, destinação e disposição final, custos, competências e responsabilidades, carências e deficiências, iniciativas relevantes, além da caracterização dos perfis profissionais, quantidade de agentes públicos e contratados, entre outros. Fazem parte deste diagnóstico os resíduos presentes no Quadro 7.

Quadro 7 – Resíduos Sólidos, objeto de estudo do presente plano.

Responsabilidade do Poder Público Municipal	Responsabilidade das fontes geradoras
Resíduos domiciliares (coleta seletiva)	Resíduos de estabelecimentos comerciais.
	Resíduos industriais;
Resíduos de limpeza pública (limpeza de logradouros e capina)	Resíduos de construção civil e demolições (RCC/RCD)
	Resíduos de serviço de transporte
Resíduos dispostos a céu aberto / áreas órfãs	Resíduos de serviços de saúde (RSS)
	Resíduos perigosos de fontes diversas
Resíduos da Administração pública	Resíduos do saneamento básico*
	Resíduos Reversos
Outros (resíduos especiais / eventuais de grandes volumes)	Resíduos agrossilvopastoris
	Resíduos de mineração

*A depender de quem realiza o serviço este poderá ser de responsabilidade do Poder Público ou da empresa prestadora de serviços.

Fonte: ISAM (2020).

5.3.4.4 Situação dos resíduos sólidos de responsabilidade do poder público municipal

Neste item, segue a descrição da gestão dos resíduos gerados que são de responsabilidade do poder público municipal.

5.3.4.4.1 4 Resíduos Domiciliares

Os resíduos domiciliares são originados pelas atividades domésticas em residências e atendidos pela coleta seletiva (resíduo seco, orgânico e rejeito). A coleta, transporte, transbordo e destinação final dos resíduos urbanos são efetuados pela empresa terceirizada contratada pelo município, Eco Verde Prestação de Serviços de Coleta de Lixo Ltda. (Contrato nº 174/2019), localizada em Vila Maria.

Atualmente os resíduos domiciliares são gerados pela população situada tanto em área urbana, quanto em áreas rurais do município. E, após, a sua coleta, eles são destinados juntamente aos demais resíduos de responsabilidade pública.

Para identificação da composição dos resíduos domiciliares será realizada, *in loco*, a caracterização da composição gravimétrica de amostras de resíduos.

5.3.4.4.2 Resíduos de limpeza pública

São resíduos originários dos serviços públicos de limpeza urbana, segundo o Art 3º-C da Lei Nº 14026/2020, os resíduos de serviços de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos; asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos; raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos; desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos; limpeza de logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público; e outros eventuais serviços de limpeza urbana.

A administração pública do município realiza os trabalhos de poda de árvores, limpeza de logradouros e bocas de lobo e roça e capina em locais públicos, os quais

são cobrados da população com taxas junto ao IPTU. Estes serviços são feitos de forma manual, e a equipe é composta por aproximadamente 6 servidores.

Além os serviços acima mencionados, a equipe de limpeza pública também é responsável pela gestão dos resíduos sólidos gerados em feiras e eventos promovidos pela prefeitura.

Segundo dados obtidos junto ao SNIS (2018) são varridos anualmente 1000 km de logradouros municipais ou 0,43 km/habitante/ano. Após a execução do serviço, segundo cronograma, a empresa Eco Verde realiza a coleta e os destina juntamente aos demais resíduos de responsabilidade pública, para o aterro sanitário localizado em Serafina Corrêa.

5.3.4.4.3 Resíduos da Administração pública

Os resíduos da administração pública são gerados em todas as atividades ligadas aos órgãos públicos municipais envolvendo resíduos de diferentes tipologias, por ser o setor público por si só uma fonte geradora.

Em suma, são resíduos de escritório, como papéis e plásticos, resíduos de banheiro e alguns orgânicos. Os mesmos são coletados pela empresa Eco Verde, e destinados juntamente com os demais resíduos de responsabilidade pública.

5.3.4.4.4 Resíduos do serviço de transporte

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 as empresas responsáveis por esses terminais (rodoviários/ferroviários) estão sujeitas à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Os resíduos originários de terminais rodoviários e ferroviários constituem-se em resíduos sépticos que podem conter organismos patogênicos, como materiais de higiene e de asseio pessoal e restos de comida. Possuem capacidade de veicular doenças entre cidades, estados e países (BRASIL, 2012). Todos os resíduos sólidos de meios de

transporte terrestre internacional com origem em áreas indenes poderão ter seus resíduos sólidos enviados a aterro sanitário ou incineração.

Vila Maria possui uma Estação Rodoviária, onde há um posto de venda de passagens, com ponto de embarque e desembarque de passageiros, conforme Figura 94.

Figura 94 – Terminal dos ônibus.



Fonte: Prefeitura de Vila Maria (2020).

Neste local existem dois banheiros, cada um com uma lixeira interna e outras duas junto a área de corredor dos transientes (Figura 95). As lixeiras são destinadas ao descarte de resíduos secos e orgânicos, porém não estão identificadas. O volume de cada lixeira é de 15 l, gerando em média 60 l de resíduos semanais (0,06 m³).

Figura 95 – Banheiros da rodoviária.



Fonte: Prefeitura de Vila Maria (2020).

Os resíduos são coletados pela concessionária que atende o município, transportados e destinados juntamente aos outros resíduos de responsabilidade do poder público. A partir de um levantamento feito pelos servidores municipais, são vendidas 300 passagens por mês, este valor corresponde ao número de pessoas que circulam no ponto mensalmente.

5.3.4.4.5 Resíduos volumosos

São resíduos constituídos por peças de grandes dimensões, como móveis, sofás, entre outros. Os resíduos volumosos gerados pela população domiciliar do município, são de responsabilidade dos geradores, mas o poder público inclui esse serviço em seu contrato com a empresa Eco Verde, a qual os coletam nas sextas-feiras juntamente com os resíduos de limpeza urbana, e os destina para a central de resíduos localizada na Linha 23 - Vila Maria.

Também, em alguns casos, os moradores podem levar estes resíduos até a Central, onde há a disposição de containers para o acondicionamento destes, até a destinação final. Contudo, município não possui o controle da quantia que a central recebe semanalmente.

5.3.4.5 Manejo dos Resíduos Sólidos de Responsabilidade do Poder Público

Após a descrição dos resíduos sólidos que são de responsabilidade pública, pode-se observar a seguir a gestão dos mesmos, os quais são coletados, transportados e destinados por uma empresa concessionária contratada pelo município.

Segundo SNIS (2018), são responsáveis pelo manejo dos resíduos sólidos 06 (seis) trabalhadores agentes públicos e 05 (cinco) trabalhadores agentes privados. Sendo que toda a parte da coleta, transporte e destinação final dos resíduos são feitos pela empresa terceirizada, Eco Verde.

5.3.4.5.1 Geração

Segundo dados disponíveis pelo SNIS (2018) coleta-se 790,6 toneladas por ano de resíduos domiciliares e 1,1 ton/ano de resíduos públicos, totalizando 791,7 ton/ano. Ainda segundo o SNIS, cada habitante de Vila Maria produz 0,77 kg/hab/dia de resíduos sólidos domésticos e 0,17 kg/hab/dia resíduos públicos.

A média para a geração de resíduos sólidos domésticos apresentada pelo Abrelpe (2018), em seu Panorama dos Resíduos Sólidos 2018/2019, a região sul tem uma geração de 0,759 kg/hab.dia, similar a média obtida junto ao município de Vila Maria.

Segundo a Tabela 31, elaborado a partir de informações obtidas com a empresa Planeta, responsável pela destinação final dos resíduos, pode-se observar as quantidades de resíduos gerados entre anos de 2015 a 2019 pelo município de Vila Maria e destinados pela Planeta.

Tabela 31 – Total dos resíduos sólidos urbanos destinados anualmente.

Ano	Resíduos Orgânicos (ton)	Resíduos Seletivos (ton)	Total (ton)
2015	353,001	187,376	540,377
2016	458,380	332,589	790,969
2017	395,051	364,558	759,609
2018	432,791	329,365	762,156
2019	472,270	296,550	768,820
Média	422,299	302,088	724,386

Fonte: ISAM, adaptado de Planeta (2020).

A partir da Tabela 32, temos uma geração média anual dos últimos cinco anos de 724,4 toneladas de resíduos sólidos urbanos, sendo que 422,3 ton são relativos aos resíduos orgânicos/rejeitos e 302,1 ton são os resíduos seletivos. A empresa Planeta também apresentou os dados de geração do ano de 2020 até o mês de junho, conforme pode se observar junto a Tabela 32.

Tabela 32 – Geração de resíduos sólidos no ano de 2020.

Mês	Res. Orgânicos (ton)	Res. Seletivos (ton)	Total (ton)
janeiro	43,0	30,5	73,5
fevereiro	30,68	30,3	60,98
março	35,75	26,74	62,49
abril	34,37	32,6	66,97
maio	34,07	27,55	61,62
junho	29,7	35,34	65,04

Fonte: ISAM, adaptado de Planeta (2020).

Conforme apresentado, utilizando como referência a média mensal já contabilizada até junho de 2020, e considerando a população estimada de 4.363 (IBGE, 2020), gera-se no município 0,264 kg/hab/dia de resíduos orgânicos e 0,233 kg/hab/dia de resíduos seletivos, totalizando 0,497 kg/hab/dia de resíduos sólidos urbanos.

O dado apresentado para a geração de resíduos em Vila Maria é referente ao total dos resíduos de responsabilidade pública coletados pela empresa Eco Verde. Alguns resíduos, como os orgânicos gerados em área rural do município, não são contabilizados, já que seu manejo é a cargo dos moradores. Por isso, o valor obtido divergente do apresentado junto ao SNIS.

Além disso, deve-se se considerar que 2020 está sendo um ano atípico em função da ocorrência da pandemia de *Sars Cov-2*, fazendo com os habitantes tenham mudanças nos hábitos de consumo e, conseqüentemente, mude a forma de gerar resíduos.

5.3.4.5.2 Coleta e Transporte

Segundo dados obtidos junto a empresa concessionária Eco Verde (2020) a coleta dos resíduos domiciliares atende a todos habitantes do município de alguma forma. Porém, apenas 2.827 habitantes, aproximadamente 64,94% da população total do município são atendidos pela coleta dos resíduos orgânicos/rejeitos, essa população é referente a população urbana do município (SNIS, 2018). Segundo IBGE (2018) a população total urbana de Vila Maria é de 2.319 habitantes, nessas condições, 100 % da população urbana é atendida pela coleta domiciliar.

O índice de atendimento pela coleta domiciliar no Brasil é de 92,1% e no Rio Grande do Sul é de 91,5% (SNIS, 2018). Sendo assim, o percentual de população total (urbana e rural) atendida no município está bem abaixo dos dados federais e do estaduais, porém o percentual da população urbana atendida, está acima do índice.

As coletas domiciliares ocorrem diariamente na área urbana, sendo que, os resíduos orgânicos são coletados segundas, quartas e sextas-feiras a partir das 08:00h e os resíduos seletivos, nas quintas-feiras a partir das 13:00h. Enquanto na área rural as coletas dos resíduos “seletivos” ocorrem conjuntas e em rotas, conforme o Quadro 8

Quadro 8 – Rotas das coletas dos resíduos domiciliares seletivos em área rural.

Rota	Dia	Localidades atendidas
1	1ª terça-feira do mês	Ponta Grossa, Vila Cabrito, Linha 23 São Roque, Linha 24 Sagrada Família, Parada de Ônibus Encruzilhada Tomasi, Propriedade de José Mario Armiliato, Anita Garibaldi (Próximo a Parada de Ônibus), Divisa das Propriedades de Luciano e Ronaldo Frederici, São Luiz, Propriedade de Antônio Dalmoro, Volta Grande, Propriedade de Luiz Dalmoro, Propriedade de Luiz Cótica e Fernando Consalter e Linha 21 São João.
2	2ª terça-feira do mês	Cascata do Porongo, Santo Agostinho, Propriedade de Euclides Bólis, José Mario Decosta e Gregório Decosta, Cerro do Paraíso, Propriedade de Natal Decosta, Cascata do Maringá, Propriedade de Isenor Orsato, Encruzilhada da Propriedade de Vitorino Tonial, Acesso a Comunidade do Maringá, Linha 20 Baixa, Propriedade de Angelina Gaboardi, Escola Estadual Anhanguera e Santo Inácio.
3	3ª terça-feira do mês	Propriedade de Armindo Scariot, Linha 19 São João, Propriedade de Ildo Durante, Linha 18 Aparecida, Linha 18 Roso, Ervateira Roso, Propriedade de Divino Siota e

		Rosalino de Carli, Encruzilhada da Propriedade de Reni Pereto, Santo Isidoro, Granja De Suínos União, São José e Propriedade de Marcelino Endrigo.
4	4ª terça-feira do mês	Entrada de Ronildo de Bortoli e Outros, Auxiliadora, Santa Catarina, Santo Antônio, Encruzilhada Dassi Linha 16, Linha 16 Carlos Gomes, Capitel Forcelini/Zabot, Encruzilhada Propriedade de Antoninho Folle, Linha 17 Nossa Sra. do Carmo, Encruzilhada Zanatta, Linha 18 Baixa, Propriedade de Antônio Colet, Guilherme Bufon E Vilson Bufon, Encruzilhada da Propriedade de Ildo Pagnunsat, Encruzilhada 13 de Maio, Granja de Clair de Carli, Pompéia e Propriedade De Olides Gazola.

Fonte: Vila Maria (2020).

A coleta dos resíduos é realizada de forma mecanizada, por três caminhões compactadores com dispositivo *lift*, modelo Volvo 22 ano 2012, com capacidade para 15 m³ de resíduos. Os caminhões são um para a coleta orgânica urbana, um para a coleta seletiva urbana e um para a coleta seletiva rural, cada caminhão é composto por uma equipe formada por um motorista e dois coletores, para a movimentação do contentor até o caminhão.

Na área urbana os resíduos são coletados em 96 contêineres dispostos estrategicamente em todo o município, onde os moradores dispõem seus resíduos, ocasionalmente alguns cidadãos necessitam de coleta domiciliar, nestas condições, a empresa também realizada o serviço. Em área rural também há a disponibilidade de containers em áreas estratégicas, onde os moradores dispõem seus resíduos seletivos até a referida coleta, os moradores são orientados a armazenarem estes resíduos em suas residências, em área seca e coberta e que apenas os disponham no container próximo ao dia da coleta (um ou dois dias antes). Os contêineres dispostos pelo município, podem ser observados junto as Figura 96, Figura 97 e Figura 98.

Figura 96 – Contêineres disponibilizados aos moradores.



Fonte: ISAM (2020).

Figura 97 – Container de resíduo orgânico.



Fonte: ISAM (2020).

Figura 98 – Container de resíduo seletivo.



Fonte ISAM (2020).

Os resíduos recicláveis como vidros, recebem um tratamento um pouco diferente. A população municipal recebe a orientação de levá-lo até um ponto estratégico junto à prefeitura, no parque de máquinas ou como alguns chamam “Eco Ponto”, e não o destinar juntamente com os outros resíduos na coleta seletiva. Após um acúmulo considerável destes resíduos, a empresa Eco Verde realiza a coleta com um manejo mais cuidadoso, evitando acidentes de trabalho.

As coletas dos resíduos de limpeza pública, como galhos e restos de vegetais, são feitas nas sextas-feiras, após a execução do serviço pelos servidores municipais. Esta coleta inclui também alguns resíduos volumosos, como móveis.

O contrato da prestação de serviços da empresa Eco Verde para com a prefeitura inclui também a coleta de resíduos comerciais, abrangendo resíduos com “pouca” geração, como de banheiro e alguns resíduos administrativos, como papéis e plásticos. Os resíduos comerciais e/ou industriais mais específicos, como provenientes da fabricação interna dos produtos e com uma geração muito grande, são de responsabilidade do gerador, como regem as legislações vigentes.

5.3.4.5.3 Destinação Final

Logo após a coleta dos resíduos orgânicos e seletivos, provenientes da coleta domiciliar e do comércio, os caminhões dirigem-se diretamente, sem nenhum tipo de transbordo, para a empresa privada Planeta Comercio e Reciclagem de Resíduos e Sucatas LTDA, localizada em Serafina Corrêa – RS, a qual recebe os resíduos domiciliares de Vila Maria, e é responsável pela separação e reciclagem da fração seca e destinação final em aterro sanitário de todos os outros resíduos orgânicos e rejeitos.

Logo na entrada dos caminhões na empresa Planeta, eles passam por uma pesagem inicial, junto a balança a ser observada na Figura 99, para posteriormente serem enviados à central de triagem, no caso dos recicláveis ou, vão se descarregados diretamente no aterro sanitário, no caso dos orgânicos/rejeitos.

Figura 99 – Balança onde ocorre a pesagem dos caminhões.



Fonte: ISAM (2020).

5.3.4.6 Planeta Comercio e Reciclagem de Resíduos e Sucatas Ltda.

A empresa Planeta trabalha com o manejo de aterro sanitário e também de Central de Triagem de resíduos seletivos, e recebe apenas resíduos urbanos. Atualmente há a gestão dos resíduos de 30 municípios da região, totalizando mensalmente o recebimento de 2.265 toneladas de RSU (mês de referência: setembro), considerando todos municípios. Trabalham no local, 23 funcionários, sendo 3 no administrativo e 20 nos serviços de triagem e disposição dos rejeitos no aterro.

O aterro localiza-se na Rodovia RS 129, no Km 142,30, na localidade de Linha Nova, em Serafina Corrêa - RS e é licenciado através da Licença de Operação N° 0925/2020 a qual autoriza a operação relativa à atividade de aterro sanitário com central de triagem (CODRAM 3.541,30). É permitido o recebimento de 1.500,00 toneladas de resíduos sólidos por mês, em uma área de 100.930,25 m².

Atualmente a disposição dos rejeitos ocorre na terceira célula, provida de uma área de 7.065 m², pois as duas anteriores já foram encerradas (área da célula 1: 4.650 m² e área da célula 2: 5.123,74 m²), as quais totalizam 16.838,74 m². A área da Central de Triagem é de 1.532,95 m².

A empresa possui a estação de tratamento de efluentes, para o tratamento do chorume advindo das células de resíduos, composta por 03 (três) lagoas de acúmulo de efluente, com as respectivas áreas: 686 m², 450 m² e 1472,5 m² (Figura 100).

Figura 100 – Lagoas de tratamento.



Fonte: ISAM (2020).

Eles estão desenvolvendo um novo processo para o tratamento do efluente gerado, baseado numa tecnologia avançada e inovadora, advinda da Alemanha. O qual será mais eficiente em termos de tempo e qualidade do efluente final.

Já se somam 8 anos de experiência na operação do aterro sanitário, sendo que ainda há previsão estimada de uma vida útil de mais 10 a 12 anos. A partir de uma auditoria realizada para estabelecer as condições gerais de operação do aterro, juntamente com a empresa Planeta, obteve-se um Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos (IQA) igual a 9,9. O máximo a ser obtido é 10, indicando que a qualidade da operacionalização do aterro está muito adequada.

5.3.4.6.1 Resíduos Orgânicos/Rejeitos

Após a pesagem, os caminhões que transportam os resíduos orgânicos e rejeitos seguem diretamente para o aterro sanitário, junto a Figura 101 pode-se observar o despejo dos resíduos no aterro.

Figura 101 – Local onde há a deposição dos resíduos no aterro sanitário.



Fonte: ISAM (2020).

Após a deposição dos resíduos no aterro, há a compactação dos mesmos feita por um trator de esteira (Figura 102). A empresa possui dois tratores para a realização destes serviços, os quais são usados conforme demanda.

Figura 102 – Trator de esteira ao fundo, realizando a compactação dos resíduos no aterro.



Fonte: ISAM (2020).

5.3.4.6.2 Resíduos Recicláveis

Já o caminhão responsável pelos resíduos recicláveis, segue após a pesagem, para uma deposição prévia na Estação de Transbordo do local, e em seguida segue para à Central de Triagem, conforme a imagem à esquerda da Figura 10. Estes resíduos seguem para triagem (imagem central da Figura 10), e no fim da esteira da triagem, onde restam os rejeitos, localiza-se um caminhão caçamba, como observa-se na imagem à direita da Figura 10, para quando a carga estiver completa, ser transportada até o aterro (Figura 103).

Figura 103 – Principais etapas da Central de Triagem



Fonte: ISAM (2020).

Os resíduos triados, são separados conforme suas classificações e alguns são compactados em fardos, conforme Figura 104. Trabalha-se com alguns resíduos, como alumínio, pet, vidro, ferro, papel misto, papelão, tetra pack e plásticos, que estes são separados por cor. Os resíduos são vendidos à diversas empresas, que os utilizam como matéria-prima, retornando-os à cadeia produtiva. Uma das principais empresas que recebem os referidos resíduos, é a Recicla Gestão de Resíduos, localizada na Rua A, nº 765, bairro Industrial, Paraí - RS.

Figura 104 – Resíduos compactados em fardos



Fonte: ISAM (2020).

Além dos compactados, tem-se alguns resíduos, como os vidros, que são acondicionados separadamente, e mantidos íntegros para o repasse à destinação final. A segregação dos vidros é feita de uma forma mais complexa, pois eles são classificados conforme suas características, por terem um reaproveitamento é mais amplo.

Junto à Figura 105 pode-se observar o acondicionamento dos mesmos junto à Central de Triagem, em suma maioria, estes vidros são recebidos na campanha de entrega, realizada no “Eco Ponto”, e transportados pela empresa Eco Verde separadamente dos demais recicláveis.

Figura 105 – Acondicionamento dos vidros



Fonte: ISAM (2020).

Além dos vidros, os resíduos têxteis como roupas também recebem um tratamento diferente. As roupas em bom estado recebidas na Central de Triagem, são separadas, passam por uma higienização profunda e após são doadas para pessoas carentes.

5.3.4.6.3 Resíduos de Limpeza Urbana / Volumosos

Os resíduos provenientes da coleta da limpeza urbana e dos resíduos volumosos são encaminhados a uma Central de Triagem de resíduos de responsabilidade da empresa Eco Verde, localizado na linha 23, área rural do município, licenciado através da Licença de Operação nº xxxxxx, expedida pelo município de Vila Maria.

Os resíduos volumosos, são depositados pela população nos containers, como Figura 106, que se localizam junto ao Aterro acima citado.

Figura 106 – Contêineres para deposição dos resíduos volumosos.



Fonte: ISAM (2020).

Junto a este processo, os resíduos volumosos passam por uma etapa de desmonte e segregação, separam-se por madeira, sucata ferrosas e outros. As partes como madeira “maciça” e outros são reaproveitados, e as partes como “MDF” são dispostos em uma “vala” presente no local, conforme Figura 107.

Figura 107 – Deposição dos resíduos, na linha 23.



Fonte: ISAM (2020).

Após a deposição dos resíduos na “vala”, ocorre a trituração/esmagamento dos mesmos por um trator de esteira. Estes resíduos permanecem no local até sua decomposição, onde transformam-se em adubos. Já as partes que são separadas, para reaproveitamento, são dispostas em outro local (Figura 108), onde os moradores podem retirar para usá-las para produzir novos objetos ou para fazer lenha.

Figura 108 – Disposição das “madeiras” a serem reaproveitadas.



Fonte: ISAM (2020).

Os materiais de limpeza urbana, como varrição e podas, são dispostos numa outra região, conforme Figura 109. Onde permanecem até ocorrer sua decomposição.

Figura 109 – Depósito dos resíduos de poda.



Fonte: ISAM (2020).

No local, também ocorre o recebimento de resíduos da construção civil (RCC), pois a empresa Eco Verde, responsável pelo local, também realiza o gerenciamento de resíduos de responsabilidade de empresas privadas. Após o recebimento, ocorre o manejo dos resíduos por um britador, e após eles são depositados juntamente aos resíduos de poda. Porém desde que a empresa disponibilizou este serviço, apenas uma carga de RCC fora recebido.

5.3.4.6.4 Resíduos Orgânicos Rurais

A destinação final dos resíduos orgânicos, gerados nas residências em área rural, são gerenciados pelos próprios moradores. O município juntamente com a empresa concessionária orienta aos moradores para que usem os resíduos orgânicos, como restos de comida e alguns outros, para compostagem. Porém, resíduos de banheiro e alguns rejeitos, são infelizmente enterrados ou queimados.

5.3.4.7 Custos Associados

A Prefeitura Municipal de Vila Maria gasta mensalmente 49.139,07 reais com os serviços referentes ao manejo de resíduos sólidos, conforme Quadro 9, o qual descreve os valores dos serviços prestados pela Eco Verde ao município.

Quadro 9 – Valores descritos junto ao Contrato.

Serviço	Valor (R\$/mês)
Coleta orgânica e seletiva de resíduos domiciliares urbanos, comerciais, com transporte e destinação final.	24.391,92
Locação de até 100 contentores com capacidade de 1 m ³ cada	14.079,07
Coleta de galhos de árvores, restos de podas e móveis	5.152,92
Coleta, transporte e destinação final de resíduos rurais (4 roteiros)	6.078,39
Total	49.139,07

Fonte: Contrato N° 174/2019 - Prefeitura Municipal de Vila Maria.

Além das informações contidas no Contrato, junto ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2018) estão presentes alguns dados referentes aos custos dos serviços de manejo de resíduos sólidos prestados pela prefeitura de Vila Maria conforme Quadro 10.

Quadro 10 – Despesas e custos, informados pelo SNIS.

Serviço	Valor (R\$/mês)	Valor (R\$/ano)
Despesa total (agentes privados) com o serviço de coleta de RDO e RPU	11.162,48	133.949,76
Despesa total (agentes públicos) com o serviço de varrição (incluso nos RSU)	14.033,78	168.405,39
Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU	12.170,81	146.049,76
Despesa total com serviços de manejo de RSU	26.204,60	314.455,15
Despesa Corrente da Prefeitura durante o ano com todos os serviços do município (saúde, educação, custo com pessoal, etc.)	1.614.050,94	19.368.611,24
Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU	28.586,83	R\$/empreg
Despesa per capita com manejo de rsu em relação à população urbana	135,6	R\$/hab
Custo unitário médio do serviço de coleta (rdo + rpu)	169,19	R\$/tonelada
Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)	168,41	R\$/Km
Despesa total (empresa contratada) com a coleta de RSS	12.100,00	R\$/ano

Fonte: ISAM, adaptado de SNIS (2018).

Os valores referentes ao Contrato com a empresa EcoVerde, são os custos associados com “Despesa total (agentes privados) com o serviço de coleta de RDO e RPU”, “Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU” e “Despesa total com serviços de manejo de RSU”. Estes, somados a “Despesa total (agentes públicos) com o serviço de varrição (incluso nos RSU)”, resultam em R\$

63.571,67 por mês, o total de gastos da prefeitura com os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

5.3.4.8 Resíduos dispostos a céu aberto/áreas órfãs, resíduos especiais / eventuais de grandes volumes

Embora não sejam de responsabilidade direta da administração cabe a esta fazer a gestão, identificar cenários, promover a remoção, recuperação de áreas mortas, orientação à população, fiscalização e aplicação de responsabilidades e manutenção da sanidade das mesmas evitando a recorrência da disposição inadequada de resíduos.

Durante uma busca sobre a existência de áreas órfãs ou resíduos dispostos a céu aberto, constatou-se que essa situação não é observada dentro dos limites do município de Vila Maria.

Em relação aos resíduos especiais e/ou eventuais gerados em eventos esporádicos que ocorrem no município, como feiras e festas municipais, que resultam em grandes volumes, são coletados pelos mesmos 06 funcionários que trabalham na limpeza urbana de Vila Maria. Geralmente, a empresa Eco Verde disponibiliza containers orgânicos e seletivos, que são dispostos junto a área do evento, e após a geração dos resíduos, a empresa faz a coleta e os destina juntamente aos demais resíduos sólidos urbanos de responsabilidade do poder público.

5.3.4.9 Resíduos de serviços de saneamento básico

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

Até o presente momento, Vila Maria não possui Estações de tratamento de água (ETAs) e de esgoto (ETEs), pois a maior parte dos recursos hídricos para o abastecimento público vem de águas de poços. Logo, não são gerados resíduos provenientes do tratamento de água ou esgoto.

5.3.4.10 Situação dos resíduos sólidos de responsabilidade das fontes geradoras

Nesta etapa no presente Plano, serão apresentados e caracterizados os resíduos produzidos no município que são de responsabilidade das fontes geradoras. Apresentar-se-á também, algumas informações referentes a sua gestão.

5.3.4.10.1 *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).

Conforme a Lei Municipal nº 825:

Art. 15; § 3º Não é considerado de responsabilidade da municipalidade o recolhimento de resíduos provenientes de estabelecimentos industriais, a terra e os resíduos de materiais de construção, os entulhos de demolições, os resíduos resultantes da limpeza de jardins, hortas, pomares, estábulos e similares, que serão removidos às expensas dos respectivos proprietários ou inquilinos, para os locais designados previamente pelo Município.

Art. 86 Na preservação da higiene pública, ficam vedados; 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. (Vila Maria, 1999).

Assim, ficando sob responsabilidade de cada gerador o gerenciamento e a destinação final adequada destes resíduos dentro do município e proibindo a destinação de quaisquer resíduos em vias e logradouros públicos.

A partir de informações obtidas pela prefeitura, a empresa Eco Verde possui no município, uma área para britagem e disposição de resíduos da construção civil. Esse serviço é prestado a partir de uma via direta entre a empresa Eco Verde e os gerados, sem nenhum envolvimento da prefeitura municipal.

Vila Maria possui três empresas do ramo da construção civil, sendo elas as empresas Pavimentação Matt, Construtora e Pavimentadora Teles Ltda e Viasul. Contudo, apesar de verificada a existência de empresas deste setor e sabendo da

existência de obras em andamento, a Eco Verde informou que os geradores não acabam solicitando a coleta, muitas vezes por ser onerosa para os mesmos, os quais descartando os materiais gerados em locais indevidos, os quais a prefeitura não possui conhecimento, tampouco a noção da quantidade produzida de RCD/RCC.

5.3.4.10.2 *Resíduos do serviço de saúde (RSS)*

São os resíduos gerados em locais como clínicas, hospitais, consultórios e laboratórios, classificados conforme Resolução RDC nº 306 da Agência Nacional de Vigilância em Saúde – ANVISA (Anvisa, 2004).

Os resíduos gerados pelos estabelecimentos da rede pública de saúde do Município de Vila Maria, são gerenciados segundo SNIS (2018) por uma empresa do município de Chapecó - SC, a qual tratou em 2018 de 1,5 toneladas de resíduos, ou seja, 1,77 kg/1000 hab/dia. Comparando esse valor com o total gerado pelos resíduos sólidos de responsabilidade pública, ele resulta em 0,19%. A empresa responsável por este serviço, é a Servioeste Soluções Ambientais Ltda. a qual além da coleta, é responsável pelo tratamento e a disposição final dos RSS.

Conforme informações do prestador de serviços no período de 2019/2020, a Prefeitura Municipal de Vila Maria gerou um total de 625 kg de RSS, destes 478 kg são do Grupo A - não incinerável, outros 80 kg do Grupo B - incinerável e os demais 67 kg do Grupo E - não incinerável.

Nos estabelecimentos da rede privada de saúde humana, os resíduos gerados são descritos junto ao Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), um documento integrante do processo de licenciamento ambiental, entregues junto ao órgão competente pelo licenciamento. Ressalta-se ainda, que os resíduos de serviço de saúde, também enquadram os resíduos de assistência a saúde animal, onde, os estabelecimentos que prestam este tipo de serviço são responsáveis pelo adequado gerenciamento dos resíduos produzidos.

Conforme informações prestadas pela administração municipal, através da Secretaria de Meio Ambiente, o município não dispõe de processos que fiscalizem ou condicionem os estabelecimentos privados a elaborarem o PGRSS. Consequentemente, não possuem informações sobre as quantias geradas e as

formas de gerenciamento dos resíduos dos estabelecimentos de serviços de saúde e das clínicas veterinárias privadas.

5.3.4.10.3 *Resíduos industriais*

EM ELABORAÇÃO

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. Assim como, a Lei Federal nº 12.305/2010 define que as atividades geradoras de resíduos perigosos estão sujeitos a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos. Conforme determinado na legislação Federal, as indústrias são responsáveis pela destinação dos próprios resíduos.

Através das licenças de operação e formulários ILAI disponibilizadas pelo município, para os empreendimentos com licença municipal, foi possível levantar dados de geração das indústrias do município, ao quais estão sendo ainda sistematizados, visto que o município não possui sistema digital de planilhas para controle quali-quantitativo dos resíduos industriais gerados.

5.3.4.10.4 *Resíduos de mineração*

Os resíduos de mineração, são gerados durante as atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios. No município existem algumas mineradoras, como a Pedreira São Luiz, que tem principal atividade a construção de rodovias e ferrovias.

Porém, como este ramo é inteiramente composto por empresas privadas, não houve o acesso as informações relativas as quantidades geradas, o tipo de operação para coleta e transporte, bem como as formas de tratamento e destinação final.

5.3.4.10.5 *Resíduos agrossilvopastoris*

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, 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 segregados em orgânicos e inorgânicos, onde o primeiro são os gerados na produção e manuseio de culturas, criações de animais (dejetos) e nas agroindústrias; enquanto o segundo, são constituídos principalmente de embalagens de insumos, como sacos de fertilizantes. (IPEA, 2013).

5.3.4.10.6 *Resíduos Orgânicos da produção agrícola*

Os resíduos da produção agrícola são gerados principalmente no momento da colheita ou por ocorrência de intempéries. São compostos pelas raízes, frutas, verduras, folhas, galhos, entre outros.

Conforme já apresentado, o município de Vila Maria apresenta em lavouras permanentes principalmente o cultivo de erva-mate, laranja, pêssego, tangerina e uva; enquanto em lavouras temporárias destaca-se o cultivo de amendoim, aveia em grãos, batata-doce, batata-inglesa, cebola, feijão, fumo folha, mandioca, melancia, melão, milho, soja, tomate e trigo.

A Tabela 33 apresenta a estimativa da quantidade de resíduos orgânicos gerados para as principais culturas de Vila Maria, os quais foram considerados percentuais de diversas bibliografias e a metodologia utilizada foi a do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012).

Tabela 33 – Quantidades de resíduos gerados pelas principais culturas.

	Cultura	Produção 2018 (t)	Geração de resíduos (%)	Resíduos Gerados (t)
Lavoura Permanente	Erva-mate	900	45	405
	Uva	195	40	78
	Pêssego	128	32	41
Lavoura Temporária	Soja	31200	73	22776
	Milho	5960	58	3457
	Grão de trigo	1800	60	1080
	Mandioca	363	40	145
	Tomate	210	29	61
	Aveia em grãos	60	46	28
	Batata-doce (ha)	4*	4,8	19
Total de Resíduos Gerados	28.090			

*Unidade de medida em hectares.

Fonte: ISAM, 2020 (adaptado IPEA, 2012).

O fato de a soja ser a cultura com maior produção, consequentemente, também se apresenta como a que gera a maior quantidade de resíduos durante seu manejo, com 22.776 toneladas por ano; seguida do milho, trigo e erva-mate e demais, que totalizam 28.090 t/ano de resíduos.

Os valores de resíduos das demais culturas praticadas no município não foram aqui quantificados, visto que tinham pouca representatividade, logo foram considerados como adubo orgânico. A reutilização de todos esses resíduos na agricultura através da compostagem pode trazer benefícios como conservação da umidade do solo, aumento da atividade microbiana, controle da temperatura da camada do solo, desde observados os parâmetros de controle (IPEA, 2012).

Outra alternativa para a destinação dos resíduos de certas culturas, pode ser a elaboração de produtos como farinha de bagaço e de casca, suplementação de rebanhos bovinos, suínos e aves com o bagaço, produtos farmacêuticos, entre outros.

5.3.4.10.7 Resíduos Orgânicos da produção de extração vegetal de madeira e silvicultura

O município de Vila Maria possui extração vegetal na forma de madeira em tora e lenha; e realiza a prática de silvicultura no cultivo de eucalipto e pinus, conforme dados de produção coletados pelo IBGE com ano de referência de 2018 (Tabela 34).

Tabela 34 – Extração vegetal e silvicultura no município de Vila Maria.

Extração vegetal	Quantidade produzida (m³)
Madeira (lenha)	45
Madeira (em tora)	1
Pinheiro brasileiro nativo (madeira em tora)	1
Silvicultura	Quantidade produzida (m³)
Eucalipto (lenha)	710
Pinus (lenha)	2.200
Madeira em tora	1.750

Fonte: IBGE (2018).

Os resíduos gerados a partir do manejo e processamento da extração vegetal e silvicultura, são considerados as folhas, os galhos, as cascas, as sobras de madeira, os tocos, as raízes e a serapilheira, mesmos foram estimados conforme metodologia desenvolvida pelo IPEA (2012), conforme apresentado na Tabela 35.

Tabela 35 – Estimativa da quantidade de resíduos gerados pela silvicultura no município de Vila Maria – RS (ano de referência 2018).

	Tipo de floresta	Produção (m³)	Perda (%)	Resíduos (m³)
Colheita florestal	Natural	45	65	29,25
	Plantada	2.910	15	436,50
Processamento mecânico da madeira	Natural	2	17,5	0,35
	Plantada	1.750	45	787,5
Total		4.707		1253,60

Fonte: ISAM, 2020 (adaptado de IPEA, 2012)

Desse modo são produzidos anualmente aproximadamente 465,75 m³ de resíduos provenientes da colheita florestal e 787,85 m³ do processamento mecânico, totalizando 1.253,60 m³ 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)

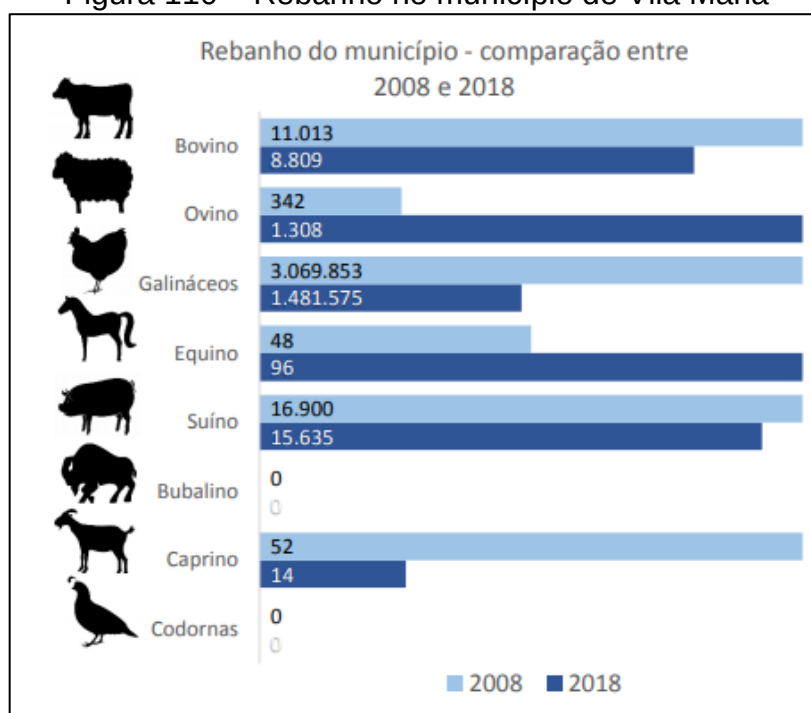
5.3.4.10.8 Resíduos Orgânicos da produção pecuária

Vila Maria possui criação em seu município de aquicultura, principalmente carpa, lambari e tilápia; criação de abelhas para extração de mel, além dos rebanhos de bovinos, caprinos, equinos, aves, ovinos e suínos (IBGE, 2018).

A metodologia para a estimativa dos resíduos orgânicos gerados através dos dejetos dos animais seguiu a metodologia do IPEA (2012). Os dejetos são caracterizados como um conjunto de fezes, urina, água e resíduos de ração, resultantes do processo de criação. Sua composição irá variar 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).

Dentre as criações existentes, foi calculada a geração de dejetos para os animais que possuem uma quantidade mais representativa, que são os galináceos, os bovinos e os suínos (Figura 110).

Figura 110 – Rebanho no município de Vila Maria



Fonte: Sebrae (2018).

A metodologia considerou o tamanho do rebanho, quantidade de lotes, produção média de dejetos por kg/dia de animal vivo e taxa de crescimento (peso inicial, peso final e tempo de permanência), conforme Tabela 36.

Tabela 36 – Estimativa da quantidade de dejetos na pecuária de Vila Maria.

Animais	Quantidade (cabeças/ano)	Total de dejetos gerados (t/ano)
Galináceos	1.481.575	7.274,53
Galinhas	98.500	6.266,75
Bovinos de corte	8.809	100.252,59
Bovinos de leite	3.670	34.560,39
Suíños	15.635	9.158,33
Total de dejetos		157.512,59

Fonte: ISAM, 2020 (adaptado IPEA, 2012; IBGE, 2018)

Observa-se que a maior geração de dejetos ocorre na criação de bovinos, que somam 134.813 t/ano, pois mesmo que em menor número, fatores como peso do animal e tempo de confinamento contribuem para uma maior geração de resíduos em relação aos demais. Em seguida as criações de aves, que considerando as poedeiras e de postura, produzem 13.541 t/ano de dejetos durante sua criação. E, por último, os suínos, gerando mais de 9 toneladas anuais de resíduos orgânicos, totalizando um valor estimado em 157.512,6 t/ano de dejetos da pecuária, considerando estes animais. Os resíduos dos demais animais considerou-se como adubação de solo.

Contanto, se não forem seguidos parâmetros de controle para o despejo desses materiais, estes podem contaminar a água e o solo. Então, algumas alternativas ao potencial poluidor dos dejetos, poderia ser a utilização dos mesmos para compostagem, biofertilização, biodigestão, biogás, fertirrigação e adubação orgânica. Os resíduos transformados por meio da biodigestão podem se transformarem em energia elétrica, térmica e biocombustível resultando em economia e alternativa ecológica (SILVA; ALBINO, 2015).

5.3.4.10.9 Resíduos Inorgânicos - Embalagens de fertilizantes

As embalagens de fertilizantes não possuem legislação pertinente à forma de descarte. Normalmente os fertilizantes são comercializados em sacos de 50Kg e big

bags de polietileno de 1t a 1,5t. Apesar de uma parte da população doar esse material (quando não se enquadram em materiais contaminados) para reciclagem ou cerealistas que as reaproveitam, as embalagens também são reaproveitadas dentro da própria propriedade para ensacar esterco, serragem, calcário, terra, entre outros. Muitos produtores também acabam utilizando-as erroneamente para armazenamento de recursos alimentícios como milho, café, frutas, entre outros, porém esse hábito pode levar à contaminação dos alimentos e precisa ser orientado (IPEA, 2013).

5.3.4.10.10 *Resíduos Inorgânicos de insumos veterinários na pecuária*

Pela pecuária ser uma das atividades mais importantes e tradicionais no Brasil, acaba gerando muitos resíduos insumos veterinários. Os produtos destinados a pecuária incluem suplementos alimentares e medicamentos veterinários.

Atualmente não existem legislação específica para disposição de medicamentos de uso veterinário, porém eles podem ser equiparados aos fármacos humanos. Atualmente está em tramitação no Congresso os Projetos de Lei nº 718/2007, que traz que é responsabilidade dos estabelecimentos privados e oficiais, das cooperativas, dos sindicatos rurais ou das entidades congêneres que fabriquem, importem, fracionam e comercializem produtos de uso veterinário a destinação final dos produtos tornados impróprio (prazo de validade vencido, contaminados ou de utilização proibida) e das embalagens vazias dos produtos de uso veterinário.

Porém, podem ser aplicadas as resoluções CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 e RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004, que dispõe 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.

Assim, as embalagens de medicamentos veterinários gerados na área rural, assim como os resíduos farmacêuticos, são contempladas pela logística reversa, e destinados através de devolução nos estabelecimentos onde foram comprados ou depositados no ecoponto existente na cidade, como mencionado a seguir.

5.3.4.10.11 Resíduos reversos

Os resíduos da 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 e embalagens de tinta.

Para os resíduos eletrônicos a instrução da prefeitura municipal é o acondicionamento na residência, até a ocorrência campanhas anuais de recolhimento na cidade. Segundo dados obtidos através das campanhas, a geração dos resíduos eletroeletrônicos é de 2.225,00 kg/ano, conforme Quadro 11.

Quadro 11 – Relação da geração dos resíduos eletroeletrônicos.

Classe	Composição	Geração (kg)
Linha azul	Ferro de passar, furadeiras	30,0
Linha branca	Geladeira, fogão, lava louça, micro-ondas	830,0
Linha cinza		0
Linha marrom	Estabilizador, fonte, TV, telefones	950,0
Linha verde	CPU, teclado, modem, mouse, telefone, cabos	165,0
Fios diversos		50,0
Sucata metálica		200,0
Total	2.225,0	

Fonte: Prefeitura de Vila Maria (2020).

Esses resíduos são destinados à cooperativa de reciclagem da empresa Planeta, que segrega os materiais e os destina corretamente.

Os resíduos como lâmpadas, pilhas, baterias, termômetros, latas de tinta e inseticida, são abrangidos pela logística reversa, através da devolução destes produtos nos estabelecimentos onde foram comprados ou depositados no Ecopontos existente na ACIVI (Associação Comercial, Industrial Serviços e Agropecuária de Vila Maria). Por fim, os resíduos de agrotóxicos e suas embalagens, como citado anteriormente, são reaproveitadas, muitas vezes erroneamente, dentro das próprias propriedades.

5.3.4.10.12 *Resíduos de estabelecimentos comerciais*

São aqueles resíduos gerados através das atividades de comércio e prestação de serviços. O setor terciário contempla atividades de comércio e serviços, com uma representatividade de 39,3% da economia do município de Vila Maria, possuindo um total de 14 estabelecimentos.

Os resíduos provenientes das atividades comerciais de Vila Maria, por serem gerados em pouca quantidade são abrangidos pela coleta urbana da cidade, realizada pela empresa Eco Verde, e são destinados juntamente aos outros resíduos de responsabilidade pública, à empresa Planeta.

5.3.4.11 *Sistematização dos problemas identificados ao serviço de manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública*

Ao se tratando da geração de resíduos sólidos, é evidente que seu excesso é diretamente relacionado com a carência do Poder Público para o atendimento adequado à população quanto a conscientização à respeito do acondicionamento e separação adequada de resíduos, uma vez que poucas referências educativas são repassadas à comunidade acerca do assunto.

Dessa forma, buscou-se entender as principais necessidades do município, dando abertura para que a população qualificasse os serviços de manejo de resíduos sólidos do município, através de questionários. Ocorreu a participação de 88 indivíduos (2% da população), sendo a maioria da zona urbana.

A pesquisa evidenciou, quanto à qualidade dos serviços prestados, a ausência da coleta seletiva de resíduos ou ainda a frequência insuficiente de coleta em algumas regiões urbanas, nas ruas Benjamin Constant, Guido Bosa, Narcizo Zillo, e José Fin, onde conseqüentemente, há excesso de resíduos nas ruas, degradando a infraestrutura planejada.

Quanto à existência de lixões clandestinos, revelou-se terrenos baldios sujos e ruas com resíduos descartados de forma inadequada, principalmente nas ruas Antonio de Toni, Getúlio Vargas e Vespasiano Correa. A pesquisa demonstrou ainda as regiões com carência de lixeira pública, estas identificadas tanto na zona urbana (ruas Ernesto Silvio Vaccaro, Benjamin Constant, Filomena Maria Rigo, Getúlio

Vargas, Guido Bosa, Narcizo Zilio, Rua B, RS 324, KM 75, Vespasiano Correa) quanto na rural (ruas Antonio de Toni, Auxiliadora, Linha Anita Garibaldi). Também foi notificado a inadequação e danificação de algumas lixeiras públicas, principalmente pela falta de manutenção nas ruas Guido Bosa e Auxiliadora.

Uma realidade bastante exposta na pesquisa foi a ausência de pontos de coleta de resíduos eletrônicos e embalagens de agrotóxicos, em ambas as regiões, pois se a comunidade não fazer a separação adequada de resíduos, estes podem causar intoxicações e inutilizar materiais recicláveis. Uma ideia sugestiva para este problema seria a adoção da política de logística reversa no comércio local.

A principal deficiência apontada à respeito da limpeza das ruas foi a frequência inadequada ou ausência de varrição e poda dos acostamentos e das vias, situação presente principalmente na zona urbana, como nas ruas Avenida Farroupilha, Doutor Montauri, Bejamin Constant, Guido Bosa, Ernesto Silvio Vaccaro. Também houveram constatações referentes ao embelezamento e à infraestrutura da cidade, alarmando a falta de acostamentos e calçadas em ruas como Avenida Farroupilha, Doutor Montauri, Vespasiano Correa e Vinte de Setembro.

Em síntese, é notável a necessidade de um projeto em comunidade para melhorias relacionadas à limpeza das ruas e ao um mais eficiente sistema de coleta de resíduos, envolvendo a educação ambiental, treinamento e capacitação da população.

5.3.4.12 Identificação de áreas ambientalmente adequadas para disposição e destinação final de resíduos sólidos e rejeitos e possibilidades de soluções consorciadas com outros municípios

EM ELABORAÇÃO

Identificação de possíveis áreas para implantação de aterro sanitário no município, como forma de destinação futura de resíduos sólidos e rejeitos, caso seja viável mediante a realidade local. Além disso, será realizado um levantamento preliminar sobre a possibilidade de gestão associada com outros municípios com relação ao manejo dos resíduos sólidos (rede de catadores e cooperativas de reciclagem, compartilhamento do sistema de logística reversa, etc.).

5.3.4.13 Identificação de existência de programas especiais em manejo de resíduos sólidos

A identificação de programas especiais com relação à reciclagem, coleta seletiva, compostagem, cooperativas de catadores, arborização urbana e logística reversa já está abarcada no geral do PMSB.

5.3.4.14 Identificação de passivos ambientais

Os resíduos sólidos urbanos, de responsabilidade do município de Vila Maria eram depositados em um Lixão até meados de 2013, onde conforme dados presentes no Histórico do item dos resíduos sólidos foi desativado e vem sendo remediado.

Quanto as possíveis áreas órfãs, decorrentes da disposição inadequada dos resíduos sólidos, em um diagnóstico realizado junto ao município foi constatado que não existem áreas órfãs em Vila Maria.

5.3.4.15 Cooperativa e catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis

Não há catadores individuais no município, nem Cooperativas ou Associações, todo o resíduo reciclável é coletado pela Eco Verde e segregado na Associação da empresa Planeta (Serafina Correa).

5.3.4.16 Identificação e análise da situação econômico-financeira

EM ELABORAÇÃO

Serão solicitadas informações junto ao responsável titular da administração municipal referentes às despesas e investimentos com o serviço de manejo de resíduos sólidos. Se possível, serão elencados custos relacionados com pessoal, equipamentos, materiais e deslocamentos que permitam verificar a sustentabilidade econômico-financeira, comparando-os com as taxas tarifárias aplicadas aos moradores.

5.3.4.17 Caracterização da prestação dos serviços segundo indicadores

EM ELABORAÇÃO

Realização da caracterização da prestação de serviços englobando indicadores econômico-financeiros, administrativos, operacionais e de qualidade, principalmente utilizando dados do SNIS.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019. [recurso eletrônico]. 2019. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>. Acesso em: 17 jun. 2020.
- AGEITEC - AGÊNCIA EMBRAPA DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA. **Solos**. Embrapa, 2020. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fesi63xh02wx5eo0y53mhyx67oxh3.html>. Acesso em: 14 jul. 2020.
- AGOSTINHO, Karla Danielle Gaspar da Luz et al. A ictiofauna do rio das Antas: distribuição e bionomia das espécies. Maringá: S.i., 2010.
- ANA, Agência Nacional de Águas. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Atlas de Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas. Brasília, DF. 2013. Disponível em: <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/snirh-1/atlas-esgotos>. Acesso em: 01 set. 2020.
- ANA, Agência Nacional de Águas. **Usos da água**. 2019a. Disponível em: <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/usos-da-agua/outros-usos>. Acesso em: 05 ago. 2020.
- ANA, Agência Nacional de Águas. **Manual de usos consuntivos da água no Brasil**. Brasília, DF, 2019b. Disponível em: http://biblioteca.ana.gov.br/asp/download.asp?codigo=134951&tipo_midia=2&iIndex Srv. Acesso em: 05 ago. 2020.
- ANA, Agência Nacional de Águas. Manual de usos consuntivos da água no Brasil. Brasília, DF. 2019. Disponível em: http://biblioteca.ana.gov.br/asp/download.asp?codigo=134951&tipo_midia=2&iIndex Srv. Acesso em: 05 ago. 2020.
- BECKER, Fg. et al. Fishes of the Taquari-Antas river basin (Patos Lagoon basin), southern Brazil. Brazilian Journal Of Biology, [s.l.], v. 73, n. 1, p. 79-90, fev. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1519-69842013000100010>.
- BEHLING, H.; PILLAR, V. P. Late quaternary vegetation, biodiversity and fire dynamics on the southern Brazilian highland and their implication for conservation and management of modern Araucaria forest and grassland ecosystems. **Philosophical Transactions of the Royal Society**, v. 362, p. 243-251, 2007. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2311428/>. Acesso em: 25 maio 2020.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**. 4. ed. São Paulo: Ícone, 1999, 355p.
- 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. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 26 dez. 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm. Acesso em: 13 jul. 2020.

BRASIL. Lei Federal 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. Acesso em: 9 jun. 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010. Planalto, Brasília, DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 09 jun. 2020

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, **Diário Oficial da União**, 28 maio 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 13 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Termo de Referência para elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico. Brasília, DF: FUNASA, 1ª ed. p.187. 2018. Acesso em: 09 jun. 2020.

CEEE-GT Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica. Plano de Uso e Ocupação do Solo no Entorno do Reservatório da UHE Capiguiú. Porto Alegre: Ceee-gt, 2011.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISAS E RECURSO MINERAIS. **Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGAS**. Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>. 2020.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISAS E RECURSO. **Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul**. Escala 1:750.000. 2005. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/publique/media/hidrologia/mapas_publicacoes/congresso_aguas_subterraneas/mapa_hidro_rs.pdf. Acesso em: 10 jul. 2020.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISAS E RECURSO MINERAIS. **Mapa geológico do Estado do Rio Grande do Sul**. Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Ministério de Minas e Energia. Serviço Geológico do Brasil. Escala 1:750.000. 2006.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISAS E RECURSO MINERAIS. **Mapa Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul – SIG de Geodiversidade**.

2010. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/14710>. Acesso em: 14 jul. 2020.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 05 ago. 2020.

ECO VERDE LTDA. Dados operacionais e quantitativos da coleta e transporte de resíduos. Eco Verde Ltda: Setor Administrativo. 2020.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Atlas Climático da região Sul do Brasil: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Embrapa: Embrapa Clima Temperado/Embrapa Florestas. 2º ed. 334 pg. Brasília – DF. 2012.

ENGEPLUS, Engenharia e Consultoria Ltda. Elaboração de Diagnósticos, Estudos de Concepção e Viabilidade (Relatório Técnico Preliminar-RTP), Projetos Básicos e Executivos de Engenharia e Estudos Ambientais para Sistemas de Esgotamento Sanitário - SES, em Municípios/localidades do Estado do Rio Grande do Sul. Relatório da Etapa 1: Diagnóstico e Estudos de Concepção e Viabilidade - Relatório Técnico Preliminar (RTP): Município de Vila Maria. 2012.

ENGEPLUS, Engenharia e Consultoria Ltda. Documentos para Licenciamento Ambiental: Licença Prévia e de Instalação unificadas – LPI: Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Vila Maria – RS. 2019.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Série Histórica: Água e Esgotos. 2018. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2018>. Acesso em: 24 ago. 2020.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. **DEEDADOS**. 2018. Disponível em: <http://feedados.fee.tche.br/feedados/#!/pesquisa=4>. Acesso em: 29 jun. 2020.

GARCIA, A. M. **Sítio arqueológico do Pororó**: um cerrito na mesoregião centro ocidental riograndense (Pinhal Grande). 2012. Dissertação (Mestrado Profissional em Patrimônio Cultural) – Centro de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/11008>. Acesso em: 29 jun. 2020.

GOOGLE EARTH PRO. Versão 7.3.3.7699. 2020. Disponível em: <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>. Acesso em: 07 jun. 2020.

HASENACK, H.; WEBER, E. **Base Cartográfica Digital do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS/Centro de Ecologia, laboratório de Geoprocessamento, 2006. Escala 1:50.000. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/labgeo/index.php/dados-espaciais/250-base-cartografica-vetorial-continua-do-rio-grande-do-sul-escala-1-50-000>. Acesso em: 25 abr. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE – Cidades e Estados**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 28 jun. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades**. v.4. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/vila-maria/panorama>. Acesso em 01 jul. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Séries históricas e estatísticas**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://seriesestatisticas.ibge.gov.br/series.aspx?no=10&op=2&vcodigo=CD90&t=populacao-presente-residente>. Acesso em 29 jun. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de Recuperação automática - SIDRA**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6579>. Acesso em: 29 jun. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Malha municipal. 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/15774-malhas.html?=&t=downloads>. Acesso em: 28 jun. 2020.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da pecuária municipal**. 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>. Acesso em: 05 ago. 2020.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. BDMEP – Série História. 2020. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em: 07 jul. 2020.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Imagem de satélite - Landsat 5 (TM) - Órbita/ponto 222/080. 2020.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Imagem de satélite - Landsat 8 (OLI) - Órbita/ponto 222/080. 2020.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diagnóstico dos Resíduos Orgânicos do Setor Agrossilvopastoril e Agroindústrias Associadas. Relatório Técnico. Brasília, DF. 2012. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120917_relatorio_residuos_organicos.pdf. Acesso: 11 set. 2020.

JOLY, C. A.; AIDAR, M. P. M.; KLINK, C. A., MCGRATH; D. G., MOREIRA; A. G., MOUTINHO; P., NEPSTAD, D. C.; OLIVEIRA, A. A.; POTT, A.; RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 51, n.5/6, p. 331-348, 1999. Disponível em: <cienciaecultura.bvs.br>. Acesso em: 14 jun. 2020.

LENCASTRE, A.; FRANCO, F. M. **Lições em Hidrologia**. Lisboa, Portugal: Universidade Nova de Lisboa, 1984, 449p.

METCALF; EDDY. Tratamento de efluentes e recuperação de recursos [recurso eletrônico] / Metcalf, Eddy ; tradução: Ivanildo Hespanhol, José Carlos Mierzwa. – 5. ed. – Porto Alegre : AMGH, 2016.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. FLONA de Passo Fundo. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, 2011. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/mata-atlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2190-flona-de-passo-fundo?highlight=WyJmbG9uYSJd>. Acesso em: 23. Jul. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa MMA nº 6, de 15 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 18 dez. 2006. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/pnf/_arquivos/in%20mma%2006-06.pdf. Acesso em: 13 jul. 2020.

MORENO, José Alberto. Clima do Rio Grande do Sul. Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 49-83, 1961.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. & KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/index.html>>. Acesso em: 22 jun. 2020.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v.32, p. 793-810, 2000. Disponível em: [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1744-7429](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1744-7429). Acesso em: 22 jun. 2020.

PROJETO RADAMBRASIL. Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim. Rio de Janeiro, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 1986. 796p.

PLANETA, Reciclagem e Aterro Sanitário. Dados operacionais da Central de Triagem e Aterro Sanitário. Planeta Reciclagem e Aterro Sanitário: Setor Administrativo e Direção. 2020.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3.ed. Rio de Janeiro, Embrapa/ CNPS, 1995. 65p.

RIBEIRO, L. S.; ALVES, M. da .G. Quantificação de Perda de Solo por Erosão no município de Campos dos Goytacazes/RJ através de Técnicas de Geoprocessamento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis, 2007. p. 3039-3046.

RIBEIRO, M. C., METZGER, J. P., MARTENSEN, A. C., PONZONI, F. J.; HIROTA, M. M. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, n. 142, p. 1141-1153, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320709000974>. Acesso em: 14 jun. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento Orçamento e Gestão (org.). Atlas socioeconômico do Rio Grande do Sul: Hipsometria e unidades geomorfológicas. 4. ed. Porto Alegre: Secretaria do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2019c. 125 p.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão. **Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul** - Índice de desenvolvimento socioeconômico – IDESE. 4 ed. Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/indice-de-desenvolvimento-socioeconomico-novo-idese>. Acesso em: 01 jul. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão. **Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul** – Produto Interno Bruto – PIB per capita. 4 ed. Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/pib-per-capita>. Acesso em: 27 jul. 2020.

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. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201708/22162317-resolucao-crh-121-2012-aprova-enquadramento-aguas-superficiais-bacia-taquari-antas-07-01-1.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Portal BI Saúde: Meu município: Vila Maria. 2019. Disponível em: http://bipublico.saude.rs.gov.br/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=publico.qvw&host=QVSbari&anonymous=true&Sheet=SH_MeuMunicipio. Acesso em: 22 out. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Sistema de outorga de água do Rio Grande do Sul: cadastro de usos de água. 2020. Disponível em: <http://www.sioout.rs.gov.br/consulta/#/>. Acesso em: 05 ago. 2020.

ROSSATO, M. S. Os Climas do Rio Grande do Sul: Variabilidade, Tendências e Tipologias. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – URGs/PPGEA. 2011. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/32620/000782660.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 23 out. 2020.

SEBRAE, Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Sul. Perfil das Cidades Gaúchas: Vila Maria. 2019/2020. Disponível em: https://datasebrae.com.br/municipios/rs/Perfil_Cidades_Gauchas-Vila_Maria.pdf. Acesso em: 23 out. 2020.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. Perfil das cidades gaúchas – Vila Maria. Rio Grande do Sul, 2019. Disponível em: https://datasebrae.com.br/municipios/rs/Perfil_Cidades_Gauchas-Vila_Maria.pdf. Acesso em: 01 jul. 2020.

SERVIÇO TÉCNICO DE ENGENHARIA S. A. – STE. Plano de bacia do rio Taquari-Antas. Brasília: Comitê de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas, 2012.

SILVA, V. D. da. **Análise de perda de solo, utilizando o modelo (RUSLE) Revised Universal Soil Loss Equation, aplicado com auxílio das técnicas de geoprocessamento na bacia do Ribeirão Reis, Maringá-PR.** 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91234>. Acesso em: 24 jun. 2016.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Série Histórica: Água. Ministério do Desenvolvimento Regional: Secretaria Nacional de Saneamento (SNS). 2018. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: 02 out. 2020.

TEIXEIRA, M. B.; NETO, A. B. C. 1986. Vegetação. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. **Estudo fitogeográfico.** In: FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH.24 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim. Rio de Janeiro. P. 541-632.

UFF, Universidade Federal Fluminense. Plano Municipal de Saneamento Básico: Eixos temáticos. 2020. Disponível em: <http://www.saneamentomunicipal.com/>. Acesso em: 09 jun. 2020.

VILA MARIA. História. 2020(a). Disponível em: <http://www.vilamaria.rs.gov.br/cidHistoria>. Acesso em: 17 jun. 2020.

VILA MARIA. Símbolos do município. 2020(b). Disponível em: <http://www.vilamaria.rs.gov.br/cidSimbolos>. Acesso em: 17 jun. 2020.

VILA MARIA. Pontos turísticos. 2020d. Disponível em: <http://www.vilamaria.rs.gov.br/turismoPontos>. Acesso em: 27 jul.2020.

VILA MARIA. Lei Ordinária nº 896/1999 de 06 de Julho de 1999. Institui o Código de Obras e Edificações do município de Vila Maria, e dá outras providências. Prefeitura Municipal de Vila Maria, RS. 1999.

VILA MARIA. Lei Ordinária nº 825, de 06 de Janeiro de 1999. Institui o Código de Meio Ambiente e de Posturas do Município de Vila Maria, e dá Outras Providências. Vila Maria, RS. 1999a.

VILA MARIA. Informações sobre o abastecimento de água no município de Vila Maria. Prefeitura Municipal de Vila Maria. Secretaria de Saúde e Assistência Social: Vigilância Sanitária. 2020.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. UFMG, ed. 4, p. 472. Belo Horizonte. 2014.

WEBER, E.; HASENACK, H.; FERREIRA, C.J.S.. Adaptação do modelo digital de elevação do SRTM para o sistema de referência oficial brasileiro e recorte por unidade da federação. Porto Alegre, UFRGS Centro de Ecologia. 2004. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/labgeo/index.php/50-dados-espaciais/262-modelos-digitais-de-elevacao-dos-estados-brasileiros-obtidos-a-partir-do-srtm-shuttle-radar-topography-mission>. Acesso em: 24 maio. 2016.

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. Predicting rainfall erosion losses from cropland east of the Rocky Mountain. **Agriculture Handbook**, n. 28, 1965. Disponível em: <https://naldclegacy.nal.usda.gov/naldc/download.xhtml?id=CAT87208342&content=PDF>. Acesso em: 26 out. 2019

ZANELLA, Noeli; CECHIN, Sonia Z.. Taxocenose de serpentes no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, [s.l.], v. 23, n. 1, p. 211-217, mar. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-81752006000100013>.

ANEXO A - PLANO DE ESTRATÉGIA DE MOBILIZAÇÃO, PARTICIPAÇÃO SOCIAL E COMUNICAÇÃO DO PMSB

ANEXO B – ASPECTOS TÉCNICOS, NORMATIVOS E LEGISLATIVOS