



*Vale Consultoria*  
AMBIENTAL & ENGENHARIA

PLANO MUNICIPAL DE  
SANEAMENTO BÁSICO  
REVISÃO I

---

MARATÁ - RS

ELABORAÇÃO  
VALE CONSULTORIA AMBIENTAL E ENGENHARIA

AGOSTO 2021



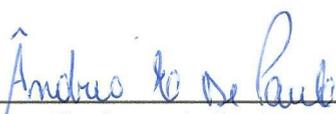
PREFEITURA MUNICIPAL  
MARATÁ - RS

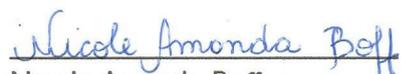
# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

## REVISÃO I

### MARATÁ- RS

#### EQUIPE TÉCNICA

  
Andrea Elisabete de Paula  
Engenheira Química  
CREA RS nº: 213819

  
Nicole Amanda Boff  
Engenheira Ambiental  
CREA RS nº: 239624



Vale Consultoria  
AMBIENTAL E ENGENHARIA



PREFEITURA MUNICIPAL  
MARATÁ - RS

IDENTIFICAÇÃO CADASTRAL

Razão Social: Prefeitura Municipal de Maratá

CNPJ: 93.235.943/0001-84

Endereço: Av. Irmãos Ko Freitag, n° 405

Município: Maratá - RS

Fone/Fax: (51) 3614-4142

E-mail: meioambiente@marata.rs.gov.br

Representante Legal: Prefeita Municipal Gisele Adriana Schneider.

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS - PMGIRS

Razão Social: Vale Consultoria Ambiental e Engenharia LTDA

CNPJ: 23.518.547/0001-89

Endereço: Rua Eusébio Beltrão de Queiroz, 2010 - sala 1005 - Pio X

Município: Caxias do Sul -RS

Telefone: (54) 30667744

Email: vale@valeengenharia.com

Responsável Legal: Ândrea Elisabete de Paula

*Acesse o site da Vale Consultoria*



*Vale Consultoria*  
AMBIENTAL E ENGENHARIA



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL.....	15
3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO.....	20
3.1 ASPECTOS GERAIS.....	20
3.1.1 Localização.....	20
3.1.2 População.....	23
3.1.3 Formação Administrativa.....	24
3.1.4 Economia.....	24
3.1.5 Saúde.....	25
3.1.6 Energia.....	25
3.1.7 Educação.....	25
3.1.8 Turismo.....	25
3.2 ASPECTOS FÍSICOS E AMBIENTAIS.....	27
3.2.1 Geologia.....	27
3.2.2 Clima.....	32
3.2.3 Hidrogeologia e hidrologia.....	33
3.2.4 Bioma.....	39
4. DIAGNÓSTICO.....	41
4.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	41





4.1.3 Monitoramento da qualidade de água.....	55
4.1.4 Indicadores financeiros.....	58
4.2 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUA PLUVIAIS URBANAS.....	60
4.2.1 Indicadores econômicos.....	66
4.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	66
4.3.1 Indicativos econômicos.....	71
4.4 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	72
4.4.1 Resíduos sólidos urbanos.....	75
4.4.2 Resíduos comerciais.....	83
4.4.3 Resíduos de limpeza urbana.....	83
4.4.4 Resíduos da construção civil.....	84
4.4.5 Resíduos da saúde.....	85
4.4.6 Logística reversa e resíduos volumosos.....	86
4.4.7 Resíduos industriais.....	88
4.4.8 Resíduos agrosívilpastoril.....	88
4.4.9 Passivos ambientais.....	89
4.4.10 Área de disposição inadequada de resíduos.....	90
4.4.11 Indicativos econômicos.....	90
4.4.11.1 Resíduos domésticos.....	90





4.4.11.2 Resíduos de limpeza urbana.....	91
4.4.11.3 Resíduos de serviço de saúde.....	91
4.4.11.4 Resíduos volumosos.....	92
4.5 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	92
5. PROGNÓSTICO.....	93
5.1 PROJEÇÕES.....	93
5.1.1 Crescimento População .....	93
5.1.2 Consumo de água.....	94
5.1.2.1 Aspectos econômicos.....	96
5.1.3 Sistema de drenagem .....	97
5.1.4 Geração de efluente.....	99
5.1.5 Geração de resíduos.....	101
5.1.5.1 Resíduos sólidos urbanos.....	101
5.1.5.2 Resíduos de serviços de saúde .....	105
5.2 CENÁRIOS.....	107
5.2.1 Abastecimento de água.....	108
5.2.2 Drenagem superficial .....	110
5.2.3 Esgotamento sanitário.....	111
5.2.4 Resíduos sólidos.....	113





5.3 PROGRAMAS E METAS.....	118
5.3.1 Abastecimento de água.....	118
5.3.2 Drenagem superficial .....	122
5.3.3 Esgotamento sanitário.....	123
5.3.4 Resíduos sólidos.....	124
5.3.5 Aspectos gerais.....	130
6. DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS E MONITORAMENTO.....	132
7. PERIODICIDADE DE REVISÃO .....	133
8. RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	133
9. REFERÊNCIAS.....	134





LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização de Maratá RS.....	21
Figura 2 - Localidades de Maratá .....	22
Figura 3 - Perímetros urbano e rural de Maratá .....	23
Figura 4 - Distribuição populacional de Maratá - RS.....	24
Figura 5 - Pontos turísticos de Maratá.....	27
Figura 6 - Relevo de Maratá.....	28
Figura 7 - Mapa geológico de Maratá .....	30
Figura 8 - Tipos de solo de Maratá.....	31
Figura 9 - Precipitação média mensal de cada ano .....	33
Figura 10 - Perfil hidrogeológico de Maratá .....	34
Figura 11 - Bacias hidrográficas que abrangem Maratá.....	35
Figura 12 - Corpos hídricos de Maratá .....	36
Figura 13 - Pontos turísticos de Maratá.....	38
Figura 14 - Vegetações e bioma de Maratá.....	40
Figura 15 - Divisão da administração dos poços de abastecimento de água em Maratá .....	41
Figura 16 - Localização dos poços artesianos de abastecimento de água em Maratá .....	42
Figura 17 - Poço 1 (escola Albino Cassel) e poço 2 (Maratá alto).....	44





Figura 18 - Poço 3 (Maratá Alto) poço 4 (Esperança) .....	45
Figura 19 - Poço 5, 6 (São Pedro do Maratá) e poço 7 (Uricana).....	46
Figura 20 - Poço 8, 9 e 10 (Linha Kerber).....	47
Figura 21 - Poço 11 (Linha Kerber) e poço 12 (Linha Progresso) .....	48
Figura 22 - Poço 13 (Macega) e poço 14 (Esperança).....	49
Figura 23 - Poço 15 (Esperança), poço 16 e 17 (Passo Fundo).....	50
Figura 24 - Poço 18 (Vitória) e poço 19 (Vila Nova).....	51
Figura 25 - Poço 20, 21 e 22 (Sede).....	52
Figura 26 - Poço 23, 24 e 25 (Sede).....	53
Figura 27 - Arrecadação x Despesas com água.....	60
Figura 28 - Sistema de macrodrenagem de Maratá.....	61
Figura 29 - Sistema de microdrenagem na área urbana de Maratá.....	62
Figura 30 - Enchente de 2019 na área urbana de Maratá .....	62
Figura 31 - Enchente em Maratá 2019 .....	63
Figura 32 - Enchente do Arroio Maratá 2019 .....	63
Figura 33 - Localização dos pontos de alagamento no município de Maratá.....	64
Figura 34 - Margens do arroio Maratá desobstruída.....	65
Figura 35 - Condomínio em Maratá com rede de micro drenagem .....	66
Figura 36 - Sistema individual de esgotamento sanitário exigido por lei em Maratá...	68





Figura 37 - Estação de tratamento 1.....	70
Figura 38 - Estação de tratamento de efluentes 2 .....	71
Figura 39 - Lançamento de efluente tratado.....	71
Figura 40 - Central de triagem Ecotrat.....	76
Figura 41 - Aterro sanitário CRVR.....	76
Figura 42 - Histórico de resíduos enviados para CRVR.....	79
Figura 43 - Histórico de geração mensal de resíduos no município de Maratá.....	80
Figura 44 - Quantidade de cada tipo resíduo gerado atualmente em Maratá .....	82
Figura 45 - Local licenciado de disposição de podas do município de Maratá .....	84
Figura 46 - Parte do resíduo coletado no evento “Bota Fora” em junho de 2021.....	87
Figura 47 - Quantidade de resíduo gerado pela atividade de criação de animais em Maratá por ano.....	89
Figura 48 - Arrecadação X Custos de destinação dos resíduos sólidos urbanos gerados em Maratá.....	91
Figura 49 - Doação de plantas nativas.....	92
Figura 50 - Estimativa de consumo de água para os próximos 20 anos no município de Maratá.....	95
Figura 51 - Precipitação média mensal da região dos anos 1979 a 1989. ....	97
Figura 52 -Precipitação média mensal na região de Maratá dos anos 2017 a 2021. ....	98
Figura 53 - Médias de precipitação anual com linha de tendência.....	99





Figura 54 - Estimativa de geração de efluente para os próximos 20 anos no município de Maratá.....	100
Figura 55 - Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos em Maratá para os próximos 20 anos .....	101
Figura 56 - Estimativa de geração dos resíduos por tipologia nas áreas rural e urbana para os próximos 20 anos .....	104
Figura 57 - Estimativa de geração de resíduos de serviços da saúde para os próximos 20 anos em Maratá.....	106
Figura 58 - Consumo de água de poços artesianos para os próximos 20 anos cenário pessimista.....	109
Figura 59 - Consumo de água de poços artesianos para os próximos 20 anos cenário otimista.....	110
Figura 60 - Comparativo entre os cenários de geração de efluentes para os próximos 20 anos.....	113
Figura 61 - Estimativa de geração de resíduos do cenário pessimista para os próximos 20 anos.....	114
Figura 62 - Estimativa de geração de resíduos do cenário otimista para os próximos 20 anos .....	116
Figura 63 - Quantidade estimada de resíduos recicláveis gerados no cenário otimista .....	118
Figura 64 - Modelo da planilha de controle do andamento das atividades.....	132





LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição dos poços de abastecimento de água do município de Maratá administrados por associações .....	43
Tabela 2 - Descrição dos poços de abastecimento de água do município de Maratá administrados pela prefeitura .....	50
Tabela 3 - Descrição dos poços de abastecimento de água do município de Maratá administrados por empresa provada .....	52
Tabela 4 - Dados de consumo de água administrada pela prefeitura .....	54
Tabela 5 - Dados de consumo de água no município de Maratá .....	55
Tabela 6 - Valores máximos permitidos de referência DM/MS nº 888/2021 .....	55
Tabela 7 - Resultados das análises de água bruta dos poços artesanais.....	56
Tabela 8 - Resultados mensais do último das análises de água de poço tratada .....	56
Tabela 9 - Estimativa de geração atual de efluente sanitário no município de Maratá .....	69
Tabela 10 - Quantidade de resíduo destinado ao aterro sanitário CRVR.....	77
Tabela 11 - Quantidade de resíduo destinado a triagem da Ecotrat .....	78
Tabela 12 - Resumo comparativo de geração de resíduos .....	81
Tabela 13 - Quantidade média de cada tipo de resíduo gerado no município .....	83
Tabela 14 - Resíduos da construção civil.....	85
Tabela 15 - Resíduos de serviços da saúde .....	86
Tabela 16 - Resumo de resíduo coletado no evento "Bota Fora".....	87





Tabela 17 - Número de animais criados em Maratá.....	88
Tabela 18 - Projeção de população em Maratá para os próximos 20 anos.....	94
Tabela 19 - Estimativa de consumo de água no município de Maratá para os próximos 20 anos.....	94
Tabela 20 - Arrecadação x despesas água potável Maratá.....	96
Tabela 21 - Estimativa de arrecadação e despesas com distribuição de água potável .....	96
Tabela 22 - Estimativa de geração de efluentes no município de Maratá para os próximos 20 anos .....	99
Tabela 23 - Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos em Maratá para os próximos 20 anos .....	102
Tabela 24 - Estimativa de geração de resíduos para os próximos 20 anos em Maratá .....	103
Tabela 25 - Custo de destinação de resíduos sólidos urbanos dos próximos 20 anos .....	105
Tabela 26 - Estimativa de geração de resíduo de serviços da saúde.....	106
Tabela 27 - Custo de destinação de resíduos sólidos de serviços da saúde estimado para 20 anos.....	107
Tabela 28 - Estimativa de consumo de água para os próximos 20 anos cenário pessimista.....	108
Tabela 29 - Estimativa de consumo de água para os próximos 20 anos cenário otimista .....	109
Tabela 30 - Estimativa de geração de efluente para os próximos 20 anos cenário pessimista.....	111





Tabela 31 - Estimativa de geração de efluente no cenário otimista.....	112
Tabela 32 - Estimativa de geração de resíduos cenário pessimista .....	113
Tabela 33 - Estimativa de geração de resíduos por tipologia nas áreas urbanas e rural cenário pessimista.....	115
Tabela 34 - Estimativa de geração de resíduos cenário otimista.....	115
Tabela 35 - Estimativa de geração de resíduos por tipologia nas áreas urbanas e rural cenário otimista.....	117





LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Normas a nível nacional.....	15
Quadro 2 - Legislação a nível nacional.....	16
Quadro 3 - Legislação a nível estadual.....	18
Quadro 4 - Legislações a nível municipal.....	19
Quadro 5 - Secretarias municipais e seus responsáveis .....	24
Quadro 6 - Dados de arrecadação.....	59
Quadro 7 - Dados de despesas anuais com destinação de resíduos sólidos domésticos no município de Maratá.....	91
Quadro 8 - Custos de destinação dos resíduos de serviços da saúde em Maratá .....	92





## 1. INTRODUÇÃO

O objetivo do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é criar mecanismos de gestão pública da infraestrutura do município relacionada aos quatro eixos do saneamento básico, sendo estes: abastecimento de água; esgotamento sanitário, resíduos sólidos e manejo de águas pluviais.

O PMSB engloba áreas amplas e de muita importância na gestão ambiental municipal. Os grandes desafios postos para a sociedade brasileira, a melhoria da qualidade e a superação do déficit e das desigualdades no acesso aos serviços de saneamento ambiental podem ser incluídas como questões fundamentais.

O conflito entre a teoria imposta pelos planos e as reais necessidades do município é um dos grandes desafios entre colocar em prática a execução do PMSB. Isso significa projetar adequadamente as soluções de acordo com a infraestrutura do local, bem como se deve considerar todas as variáveis socioculturais e ambientais da região.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

O Plano Municipal de Saneamento Básico é elaborado através de normas e leis que instituem requisitos para sua elaboração. As normas adotadas são descritas no Quadro 1, já as legislações a nível nacional, estadual e municipal estão descritas nos Quadros 2, 3 e 4 sucessivamente.

*Quadro 1 – Normas a nível nacional*

Norma	Definição
ABNT NBR 12212/2017	Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea – Procedimento
ABNT NBR 10.004/2004	Dispõe sobre a classificação dos resíduos sólidos.
ABNT NBR 10007/2004	Amostragem de resíduos sólidos.
ABNT NBR 12.808/1993	Resíduos de serviço de saúde – Classificação.
ABNT NBR 12.235/1992	Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.





ABNT NBR 12.810/ 1993	Fixa procedimentos exigíveis para coleta interna e externa dos resíduos de serviços de saúde, sob condições de higiene e segurança.
ABNT NBR 13.221/1994	Transporte Terrestre de Resíduos.
ABNT NBR 15.112/2004	Resíduos de construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.
ABNT NBR 15.113/2004	Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros: Diretrizes para projeto, implantação e operação.
ABNT NBR 12218/2017	Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público – Procedimento
ABNT NBR 7968/1983	Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores - Padronização
ABNT NBR ISO 24510/2012	Atividades relacionadas aos serviços de água potável e de esgoto – Diretrizes para a avaliação e para a melhoria dos serviços prestados aos usuários
ABNT NBR ISO 24511/2012	Atividades relacionadas aos serviços de água potável e de esgoto – Diretrizes para a gestão dos prestadores de serviços de esgoto e para a avaliação dos serviços de esgoto
ABNT NBR 12216/1992	Projeto de estação de tratamento de água para abastecimento público - Procedimento
ABNT NBR 12208/2020	Projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de esgoto – Requisitos
ABNT NBR 9649/1986	Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário - Procedimento
ABNT NBR 7229:1993 Versão Corrigida:1997	Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos Norma em revisão

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

*Quadro 2 - Legislação a nível nacional*

Legislação	Definição
------------	-----------





Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 e suas alterações	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978.
Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999.	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 404/2008	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Resolução CONAMA nº 358/05	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº 313/02	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
Resolução CONAMA 307/02	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução CONAMA nº 275/01	Estabelece código de cores para os diferentes tipos de resíduos.
Resolução RDC Nº 306, de 7 de dezembro de 2004	Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.





Resolução CONAMA N° 396/2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
Resolução CONAMA N° 357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução CONAMA N° 430/2011	Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA
PORTARIA GM/MS N° 888/2021	Procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

*Quadro 3 - Legislação a nível estadual*

Legislação	Definição
Lei n°. 15.434, de 09 de janeiro de 2020.	Lei Ordinária que institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.
Decreto n°. 53. 307 de 24 de novembro de 2016	Decreto Estadual que institui o Programa SUSTENTARE, que trata da destinação e do descarte de ativos eletroeletrônicos de órgãos e de entidades do Estado do Rio Grande do Sul, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, instituída pela Lei Federal n° 12.305, de 02 de agosto de 2010, e a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
Lei n°. 14.528, de 16 de abril de 2014.	Lei Ordinária que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências.
Lei n°. 13.533, de 28 de outubro de 2010.	Lei Ordinária que institui normas e procedimentos para a reciclagem, o gerenciamento e a destinação final de lixo tecnológico e dá outras providências.
Lei n°. 9.921, de 27 de julho de 1993.	Lei Ordinária que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do Art.n°. 247, parágrafo 3°, da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.
Lei n° 12.375, de 16 de julho de 2002	Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis.





Lei Nº 7.877, de 28 de Dezembro de 1983	Dispõe sobre o transporte de cargas perigosas no Estado do Rio Grande do Sul, e dá outras providências.
Portaria FEPAM nº 8 de 30 de janeiro de 2018	Aprova o Sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR ON LINE e dispõe sobre a obrigatoriedade de utilização do Sistema no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências.
Resolução 355/2017	Dispõe sobre os critérios e padrões de emissão de efluentes líquidos para as fontes geradoras que lancem seus efluentes em águas superficiais no Estado do Rio Grande do Sul.
Resolução 399/2019	Altera a Resolução 333/2016 que dispõe sobre o descarte e destinação final de lâmpadas inservíveis contendo mercúrio, no Estado do Rio Grande do Sul.
Resolução 414/2019	Resolução que dispõe sobre Logística Reversa de Baterias Chumbo-Ácido Inservíveis.
Resolução 473/2021 Alterações: Resolução 372/2018 Resolução 381/2018 Resolução 379/2018 Resolução 377/2018 Resolução 375/2018	Dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental. (Compilada - com as alterações)
Resolução 365/2017	Altera a Resolução 315/2016, que estabelece critérios para o licenciamento da atividade de produção de carvão vegetal em fornos e dá outras providências.

Fonte: *Elaboração das autoras (2021).*

*Quadro 4 - Legislações a nível municipal*

Legislação	Definição
LEI Nº 625/2002	Institui o Código do Meio Ambiente e dá outras providências.
LEI ORDINÁRIA Nº 1688/2016	Dispõe sobre o serviço de água e dá outras providências.
LEI ORDINÁRIA Nº 1440/2014	Autoriza o recebimento de uma área de terras, em forma de doação, contendo o Poço Freático de fornecimento de Água Potável.





LEI Nº 894/06	Altera dispositivos da Lei nº 534/2001, que institui a Tarifa de Abastecimento de Água
LEI ORDINÁRIA Nº 1365/2013	Aprova o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos-PGIR do Município de Maratá.
LEI ORDINÁRIA Nº 1602/2015	Estabelece as normas técnicas para o Licenciamento ambiental de fracionamentos e desmembramentos de lotes urbanos, no município de Maratá.
LEI ORDINÁRIA Nº 1595/2015	Estabelece valores para licenciamento ambiental para as atividades de produção de carvão vegetal em fornos e criação de peixes em açudes e dá outras providências.
LEI Nº 1.052/08	Institui as taxas para o licenciamento de supressão e/ou manejo de vegetação e dá outras providências.
LEI Nº 561/2001	Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental no Município de Maratá.

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

### 3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

#### 3.1 ASPECTOS GERAIS

##### 3.1.1 Localização

O município de Maratá pertence a mesorregião Metropolitana de Porto Alegre e está situado na Microrregião de Montenegro, no Estado do Rio Grande do Sul. Distante 92 km da capital do Estado e a 90 km de Caxias do Sul. Com uma altitude média de 30 metros acima do nível do mar, o município de Maratá está posicionado nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude 29°32'56"S e Longitude 51°33'14"O.

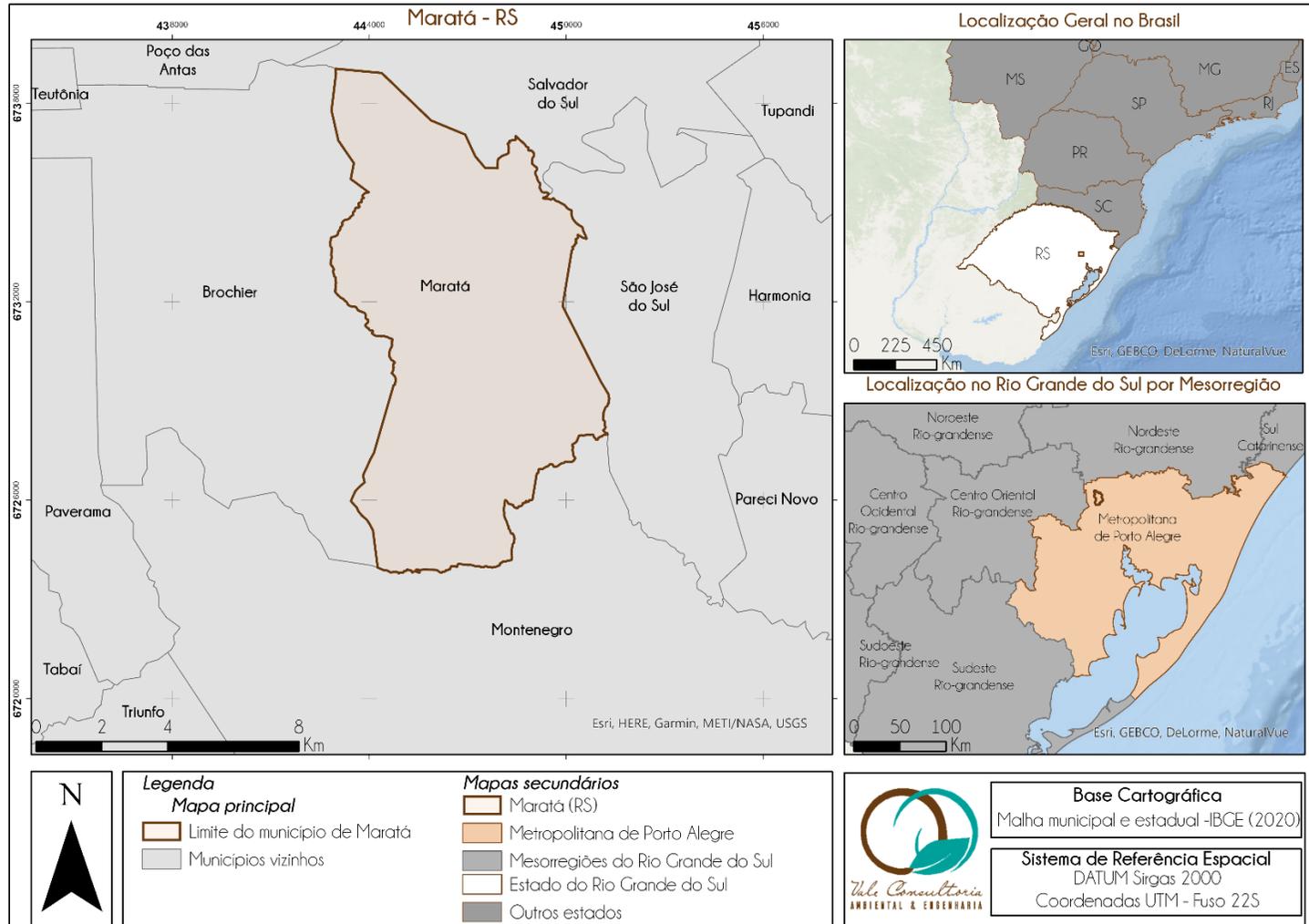
Maratá possui uma área de 82,063 km<sup>2</sup> (IBGE, 2021), incluindo a sede municipal e mais três localidades. Os principais acessos ao município se dão pela BR 287 e RS 124. Os municípios vizinhos são Poço das Antas ao norte, Montenegro ao sul, Salvador do Sul e São José do Sul ao leste e a oeste com Brochier. Na Figura 1 é apresentada a localização de Maratá e seus municípios vizinhos.





# PREFEITURA MUNICIPAL MARATÁ - RS

Figura 1 - Localização de Maratá RS



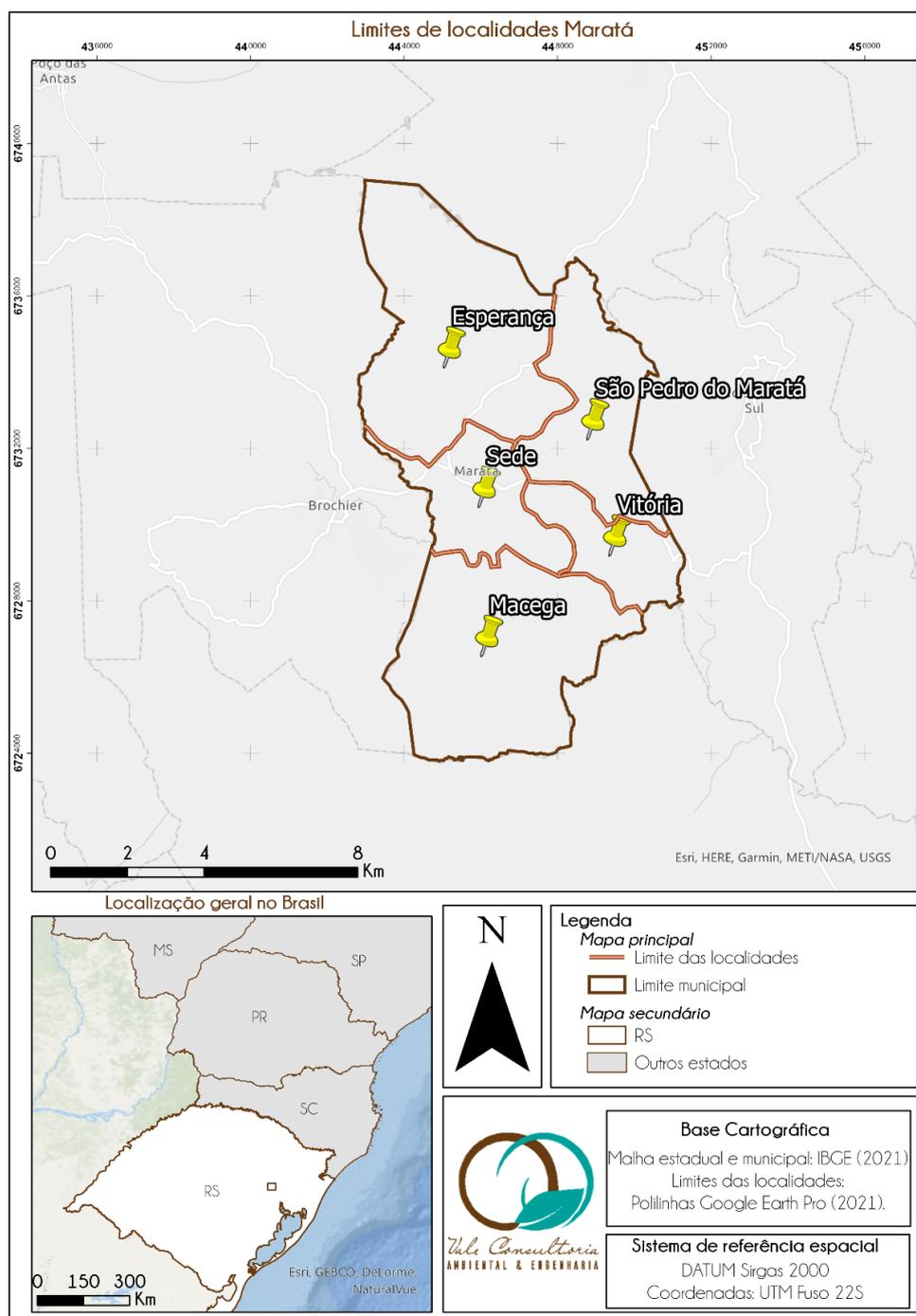
Fonte: Elaboração das autoras (2021).



## PREFEITURA MUNICIPAL MARATÁ - RS

O município de Maratá é organizado em 4 localidades diferentes: Esperança, Macega, Vitória e São Pedro do Maratá, além da Sede. A Figura 2 aponta o limite de cada localidade do município.

Figura 2 - Localidades de Maratá



Fonte: Elaboração das autoras (2021).

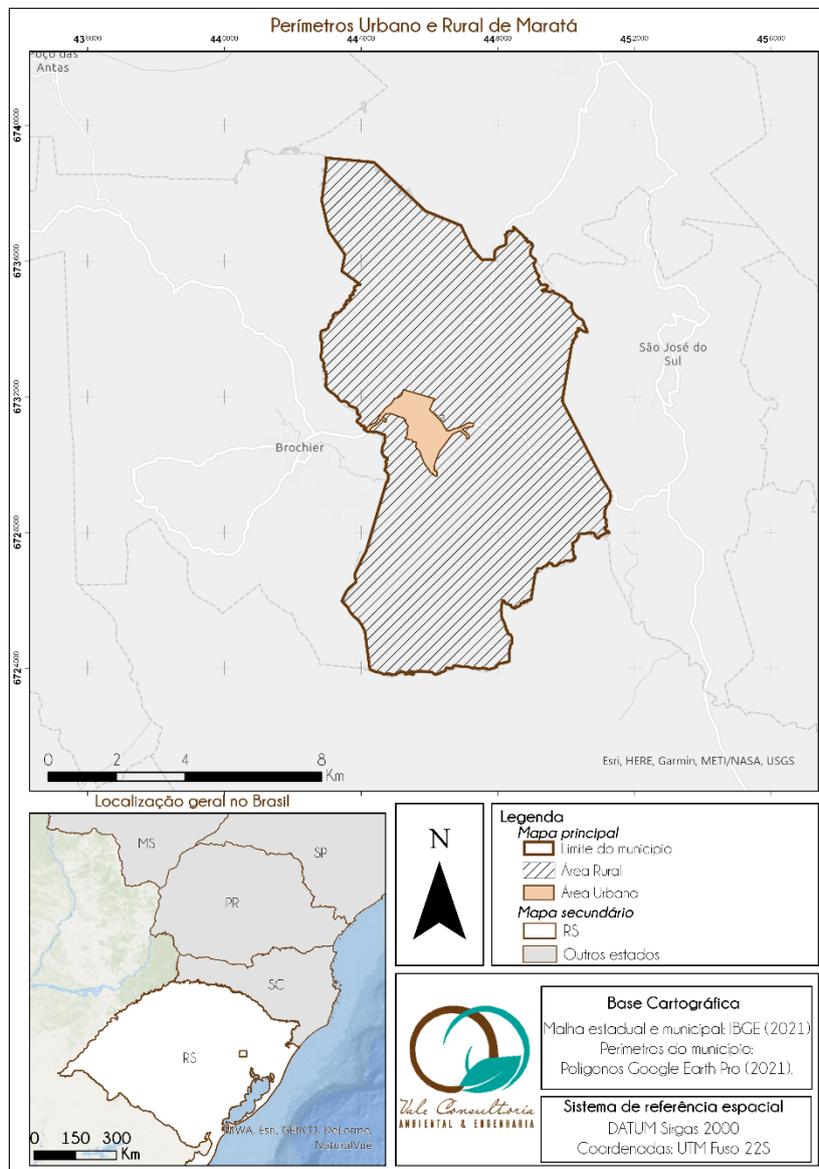




### 3.1.2 População

O município de Maratá, segundo o IBGE (2021) no ano de 2010, apresentava população de 2.527 habitantes, destes 753 habitantes representavam os moradores da área urbana do município, ou seja, 29,8% da população. Segundo o mesmo censo do IBGE a população estimada para o ano de 2020 foi de 2.702. Dessa forma a densidade demográfica foi de 32,92 hab/km<sup>2</sup>. Na Figura 3 é possível verificar a delimitação das áreas urbana e rural do município e na Figura 4 é possível visualizar a distribuição populacional de Maratá-RS.

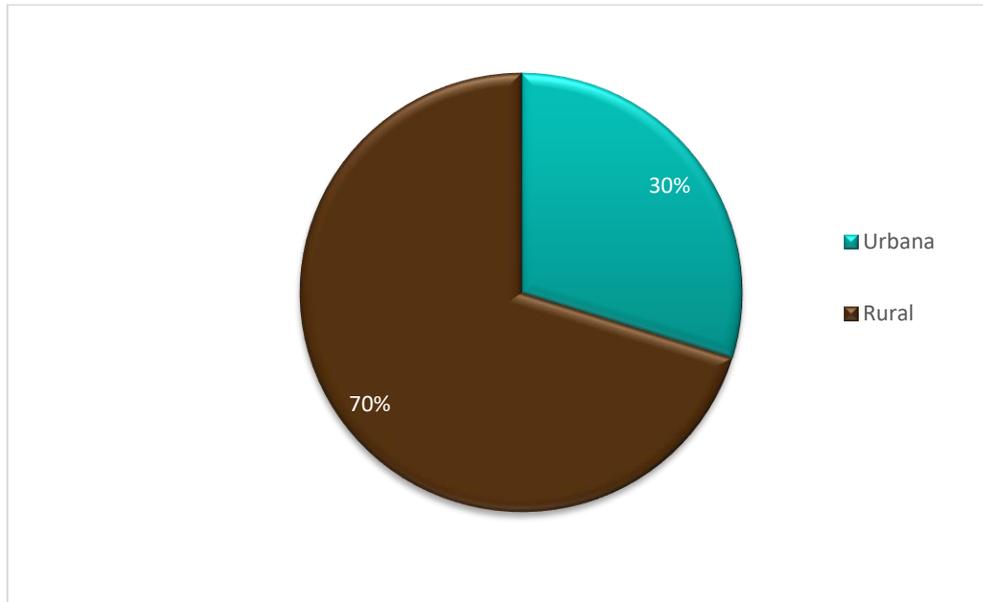
Figura 3 - Perímetros urbano e rural de Maratá



Fonte: Elaboração das autoras (2021).



Figura 4 - Distribuição populacional de Maratá - RS



Fonte: Elaboração dos autores (2021).

### 3.1.3 Formação Administrativa

A estrutura político-administrativa de 2021 do município de Maratá é composta pela Sra. Prefeita Gisele Adriana Schneider e pelo Sr Vice-prefeito Marcus Jacó Joner. As secretarias municipais são listadas no Quadro 5.

Quadro 5 - Secretarias municipais e seus responsáveis

Secretarias	Secretário Responsável
Administração e Fazenda	Luciano Grings
Educação e Cultura	Jussara Henriques Dutra
Saúde	Cláudia Elisabete Schneider Röder
Habitação e Assistência Social	
Agricultura e Meio Ambiente	Elson Wadenphul
Obras e Serviços	Homério Pittelkow
Turismo e Desporto	Alexandro Haupenthal

### 3.1.4 Economia

A base econômica do município é principalmente a agricultura. Atualmente são 386 empresas com licenciamento ambiental, dentre elas 5 indústrias. Todas as





atividades licenciadas apresentam os relatórios pertinentes aos impactos ambientais que possam causar.

### 3.1.5 Saúde

O município de Maratá não possui hospital, tendo apenas Unidade Básica de Saúde (UBS), junto ao posto de saúde, há uma clínica municipal de fisioterapia. Além disso possui um posto de coleta de amostras laboratoriais, um consultório odontológico e um consultório médico particular.

A UBS funciona em horário comercial, assim como as demais clínicas citadas anteriormente. Entretanto a UBS possui serviço de plantão, que encaminha os pacientes até a unidade de referência (hospital de Montenegro, por exemplo).

### 3.1.6 Energia

A fonte de abastecimento de energia elétrica no município é majoritariamente da empresa Rio Grande Energia e outra menor da Certel Energia.

### 3.1.7 Educação

Em Maratá estão instaladas uma escola de educação infantil, 5 escolas municipais de ensino fundamental e uma escola estadual de ensino fundamental e médio.

### 3.1.8 Turismo

Maratá possui diversos pontos turísticos um deles é o Parque Municipal da Oktoberfest que fica localizado no Centro da cidade, com de 38 mil metros quadrados de área. Na entrada, os monumentos das mascotes da Oktoberfest, "Fritz" e "Frida" recepcionam quem visita à cidade para que conheçam a estrutura que Maratá montou para receber os seus visitantes. O Parque conta com dois ginásios, restaurante, quadra de futebol de areia, quadra de vôlei de areia, quadra de basquete, pista de Motocross, Casa do Turista (Prefeitura de Maratá, 2021).

No parque da Oktoberfest existe a Casa do Turista que dispõe de informações turísticas da cidade. O local conta com exposição de fotos, banners e quadros sobre





a história e os potenciais de Maratá. O prédio traz os traços da antiga Estação Maratá, que funcionou no mesmo local entre 1909 e 1979, período em que funcionou a linha férrea Porto Alegre a Caxias (Prefeitura de Maratá, 2021).

Também no mesmo parque o município inaugurou em março de 2007 a trilha arborizada, a passagem do trem por Maratá entre 1909 e 1979. A trilha de 400 metros encurta caminhos entre o centro da cidade e o Parque da Cascata Vitória, tornando-se uma ótima opção de caminhada para marataenses e visitantes a qualquer hora do dia. A iluminação noturna da trilha é uma das belezas a serem apreciadas por quem visita Maratá (Prefeitura de Maratá, 2021).

O Morro Ibiticã é um morro de pedra, num dos pontos mais altos da cidade localizados na sede do município, propício para escalada. A trilha em meio à Natureza até o local revela paleotocas e vista panorâmica da cidade. Além disso, no município existem prédios públicos em estilo enxaimel. Ao chegar a Maratá é impossível não ficar impressionado com o estilo arquitetônico. O estilo foi usado em todos os prédios públicos (sede da Prefeitura, Creche Municipal, Posto de Saúde, Centro de Convivência, pórticos de entrada da cidade, pórtico de entrada ao Parque da Oktoberfest e Escola Municipal de Esperança), (Prefeitura de Maratá, 2021).

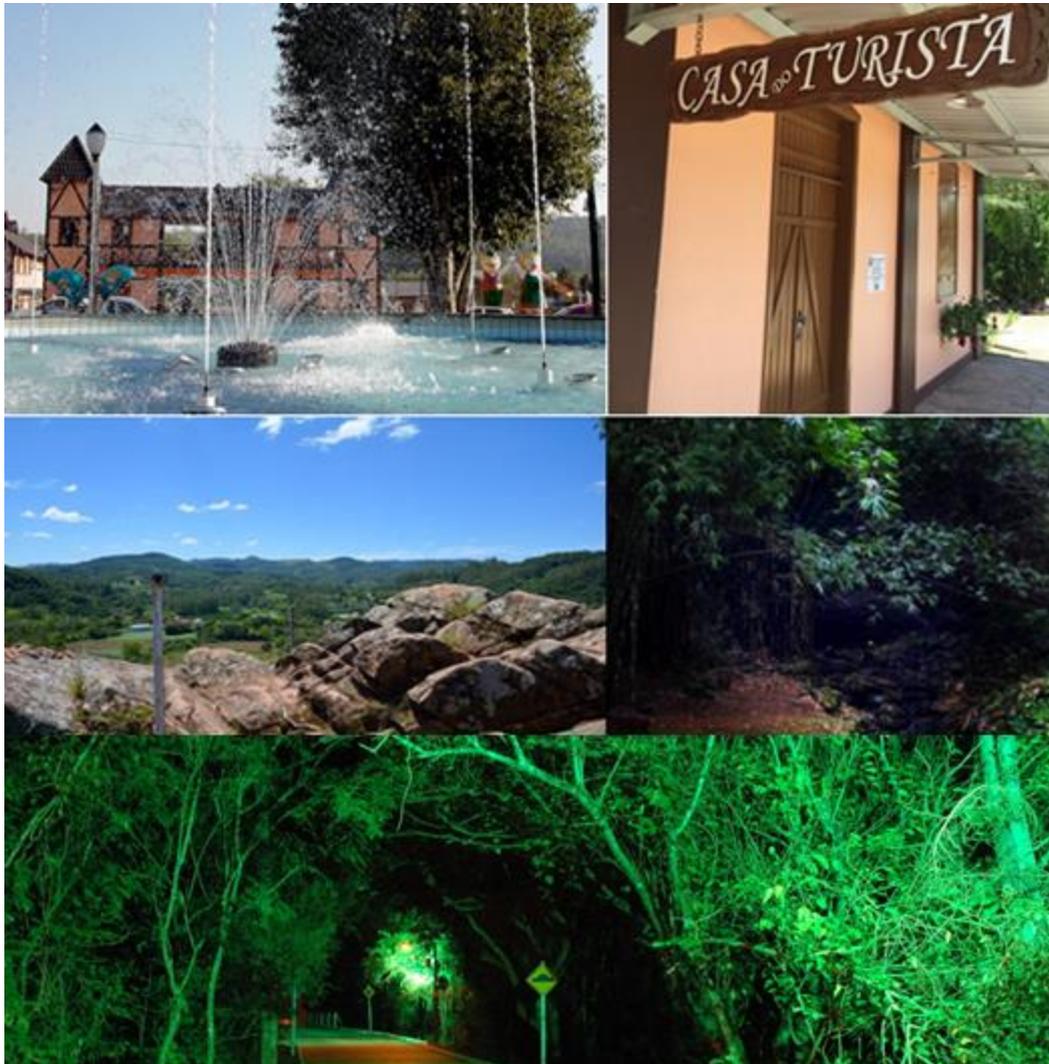
Outro ponto para admirar no município é a praça municipal localizada bem no Centro de Maratá, em frente ao Parque Municipal da Oktoberfest e igreja Católica e Luterana de Maratá, numa área de 800 metros quadrados. Na praça existe uma praça infantil, sanitários, bancos e projeto de jardinagem e iluminação e um chafariz (Prefeitura de Maratá, 2021).

Outro passeio que pode ser realizado no município é o Dindinho com roteiro até as cascatas no verão são oferecidos para excursões que chegam à cidade. Como o resgate do trem é impossível, o Dindinho é usado num passeio divertido pelo centro e até os parques das cascatas (Prefeitura de Maratá, 2021). As cascatas serão apresentadas e descritas posteriormente neste plano. A Figura 5 demonstra os locais turísticos de Maratá.





Figura 5 – Pontos turísticos de Maratá



Fonte: Prefeitura de Maratá (2021).

### 3.2 ASPECTOS FÍSICOS E AMBIENTAIS

#### 3.2.1 Geologia

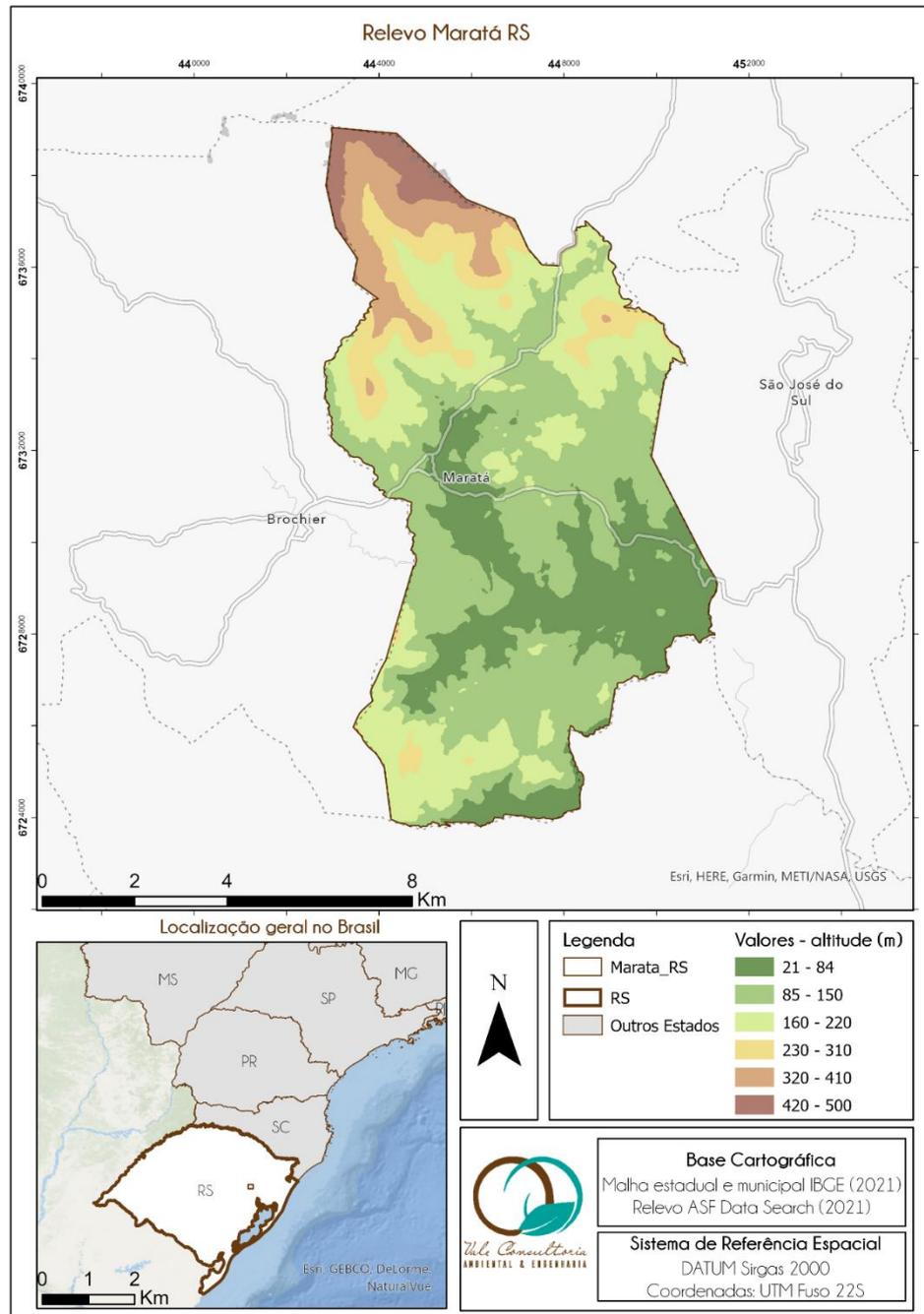
O Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (2021) aponta 5 unidades geomorfológicas no estado, ao norte do Estado situa-se o Planalto Meridional, a oeste a chamada Cuesta do Haedo, as bordas do Planalto Meridional correspondem à chamada Serra Geral, o centro do Estado está a Depressão Central que é formada de rochas sedimentares, dando origem a um extenso corredor com terrenos de baixa altitude e ao sul localiza-se o Escudo cristalino Sul-Riograndense.





Maratá está na região da Depressão Central, que é caracterizada por terrenos de baixa altitude ligados de leste a oeste, beirados por terras baixas. Ainda segundo o Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (2021), o perfil altimétrico na região de Maratá varia de 0 a 500 metros., sendo predominante a altitude entre 21 a 150 metros. A Figura 6 aponta o relevo do local.

Figura 6 - Relevo de Maratá



Fonte: Elaboração das autoras (2021).





De acordo com o Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM, 2006), o município de Maratá está localizado nas regiões da Formação Serra Geral, Formação Botucatu e em menor proporção os depósitos colúvial-aluvionais, dentro do grupo São Bento com domínio tectônico Província Paraná caracterizada por magnetismo intraplaca continental - Fanerozóico.

A formação Serra Geral é composta de “Derrames de basaltos, basalto andesitos, riocacitos e riolito, de filiação toleítica, onde intercalam-se arenitos intertrápicos Botucatu na base e litarenitos e sedimentos vulcanogênicos da porção mediana ao topo da sequência” (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM, 2006). A área caracterizada como Fácies Gramado apresenta “derrames de composição intermediária ácida, riocacitos e riolitos, mesocráticos, microgranulares e vitrofíricos, textura efilítica comum (tipo carijó), forte disjunção tubular no topo dos derrames e maciço na porção central, dobras de fluxo e autobrechas frequentes, vesículas preenchidas predominantemente por calcedônia e ágata, fonte de mineralizações da região” (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM, 2006).

A Formação Botucatu segundo Mapa Geológico do Estado do Rio Grande do Sul (SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM, 2006) é composta por “arenito fino a grosso, grãos bem arredondados e com alta esfericidade, dispostos em sets e/ou cosets de estratificação cruzada de grande porte. Ambiente continental desértico, depósitos de dunas eólicas”. Na Figura 7 se observa a distribuição dos perfis no município.

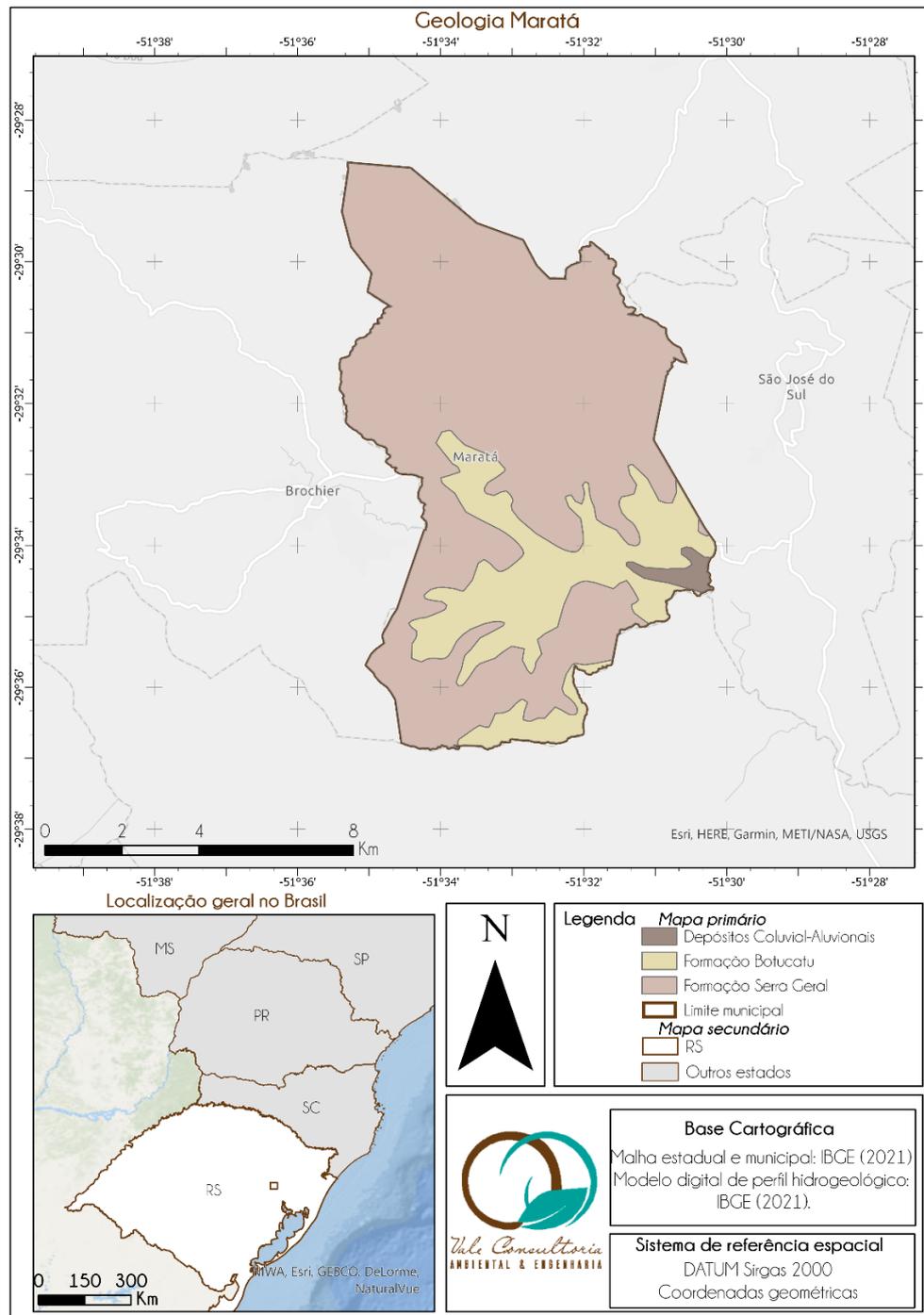
Os solos presentes no município são Argissolo, e Neossolo. Conforme o Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (2021), argissolos “possuem um horizonte subsuperficial argiloso e são solos geralmente profundos e bem drenados. Ocorrem em relevos suaves e ondulados na Depressão Central, Campanha e na Encosta do Planalto Meridional, e podem apresentar limitações químicas devido à baixa fertilidade natural, forte acidez e alta saturação por alumínio, sendo também de alta suscetibilidade à erosão e degradação.”





Os neossolos, conforme Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (2021), “são solos pouco desenvolvidos e normalmente rasos, de formação muito recente, encontrados nas mais diversas condições de relevo e drenagem.” A Figura 8 aponta os tipos de solos em cada parte de Maratá.

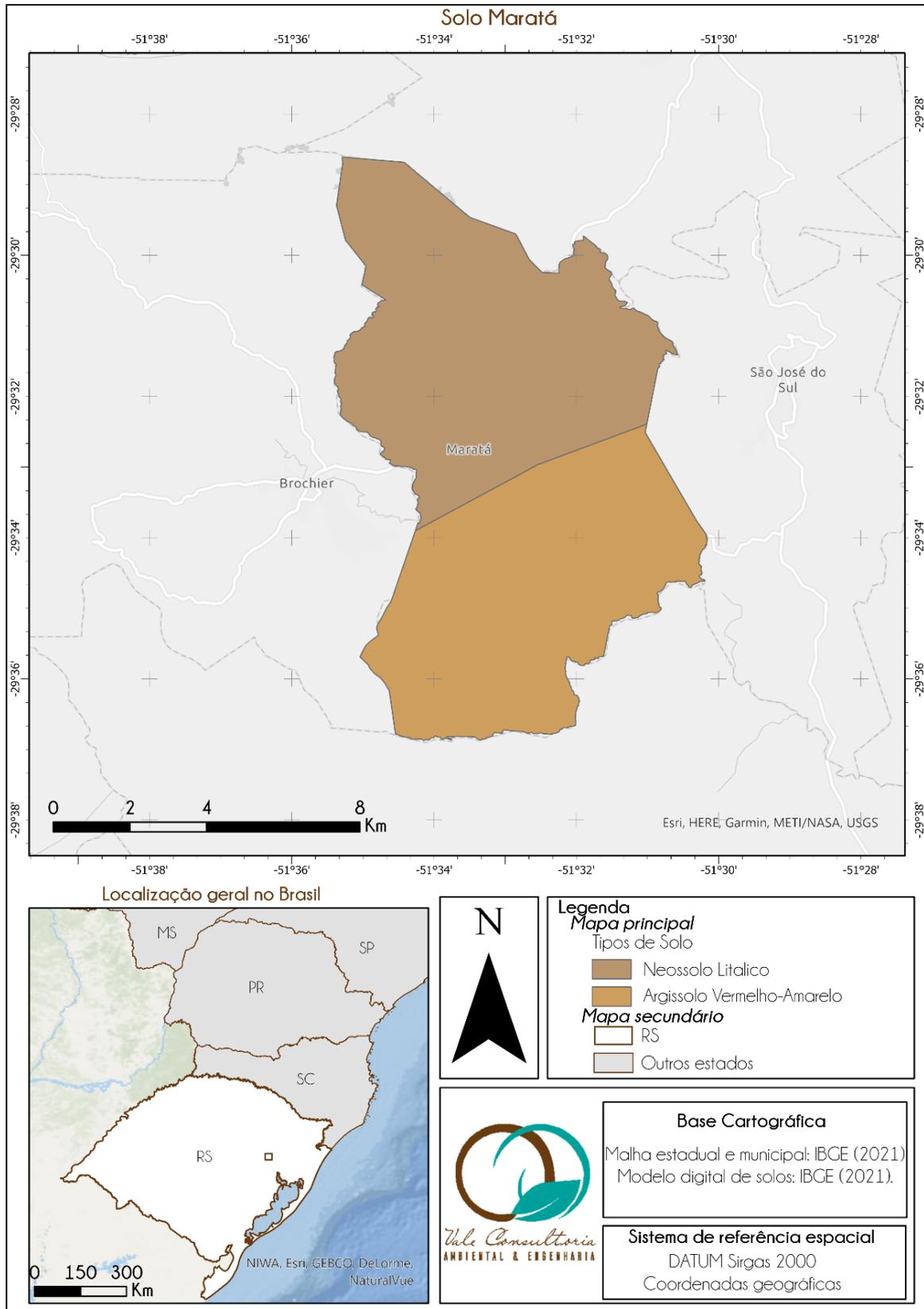
Figura 7 – Mapa geológico de Maratá



Fonte: Elaboração das autoras (2021).



Figura 8 - Tipos de solo de Maratá



Fonte: Elaboração das autoras (2021).



### 3.2.2 Clima

Segundo o Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (2021), o estado tem um clima temperado do tipo subtropical conforme a classificação de Koppen é do tipo Mesotérmico Úmido. Maratá apresenta temperatura média anual entre 16 e 20°C, os períodos de inverno não apresentam temperaturas muito baixas e no verão apresenta índices médios de 22 a 24°C.

Com relação às precipitações, o Estado apresenta uma distribuição relativamente equilibrada das chuvas ao longo de todo o ano, em decorrência das massas de ar oceânicas que penetram no Estado. Na região de Maratá, segundo o Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (2021), a precipitação varia de 1500 a 1700 mm ao ano.

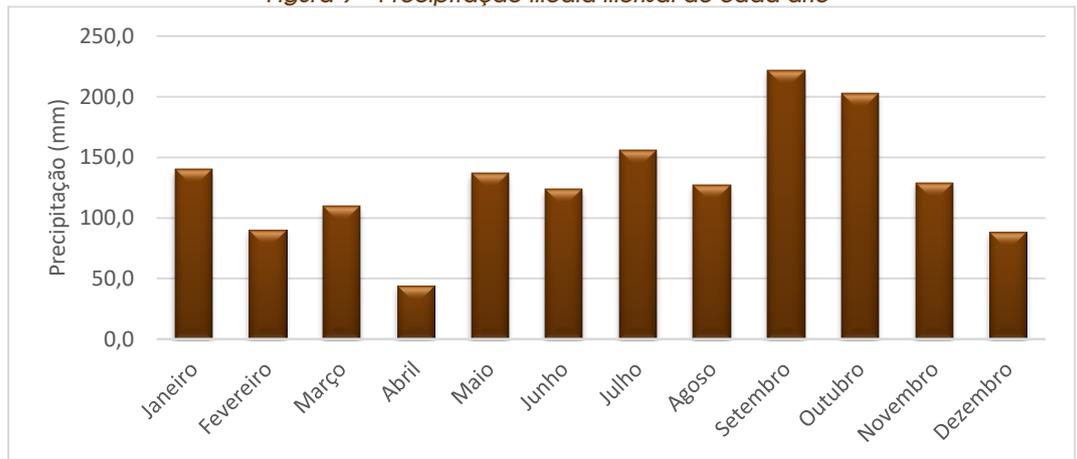
De acordo com Climate-Data.Org (2021), os meses de maiores precipitações no Rio Grande do Sul são setembro e outubro o que condiz com os dados obtidos no sistema Hidroweb da Agência Nacional de águas. Nesse sistema foram obtidos dados de precipitação da região, as informações são referentes ao município de Montenegro, local próximo com informações mais recentes, dos anos 2017 a 2021.

As médias apresentadas na Figura 9 são médias mensais dos anos que apresentaram dados. Observando a imagem, os meses de setembro e outubro foram os meses com maiores precipitações considerando os anos avaliados.





Figura 9 - Precipitação média mensal de cada ano



Fonte: Dados obtidos do sistema HidroWeb (2021).

### 3.2.3 Hidrogeologia e hidrologia

Segundo Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul (2005), o município de Maratá está sob o Sistema Aquífero Serra Geral II, (Figura 10). Este sistema aquífero ocupa a parte oeste do Estado, os limites das rochas vulcânicas com o rio Uruguai e as litologias gonduânicas além da extensa área nordeste do planalto associada com os derrames da Unidade Hidroestratigráfica Serra Geral. Suas litologias são predominantemente riolitos, riodacitos e em menor proporção, basaltos fraturados. A capacidade específica é inferior a  $0,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ , entretanto, excepcionalmente em áreas mais fraturadas ou com arenitos na base do sistema, podem ser encontrados valores superiores a  $2 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ . As salinidades apresentam valores baixos, geralmente inferiores a  $250 \text{ mg}/\text{l}$ . Valores maiores de pH, salinidade e teores de sódio podem ser encontrados nas áreas influenciadas por descargas ascendentes do Sistema Aquífero Guarani.

De acordo com o Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (2021), a malha hidrográfica superficial do Estado é composta por 3 grandes bacias coletoras: a bacia do Uruguai, a do Guaíba e a Litorânea. A bacia do Uruguai, que faz parte da Bacia do Rio da Prata, abrange cerca de 57% da área total do Estado; a bacia do Guaíba abrange 30% da área do Estado e a Bacia Litorânea abrange 13% do total. O município de Maratá

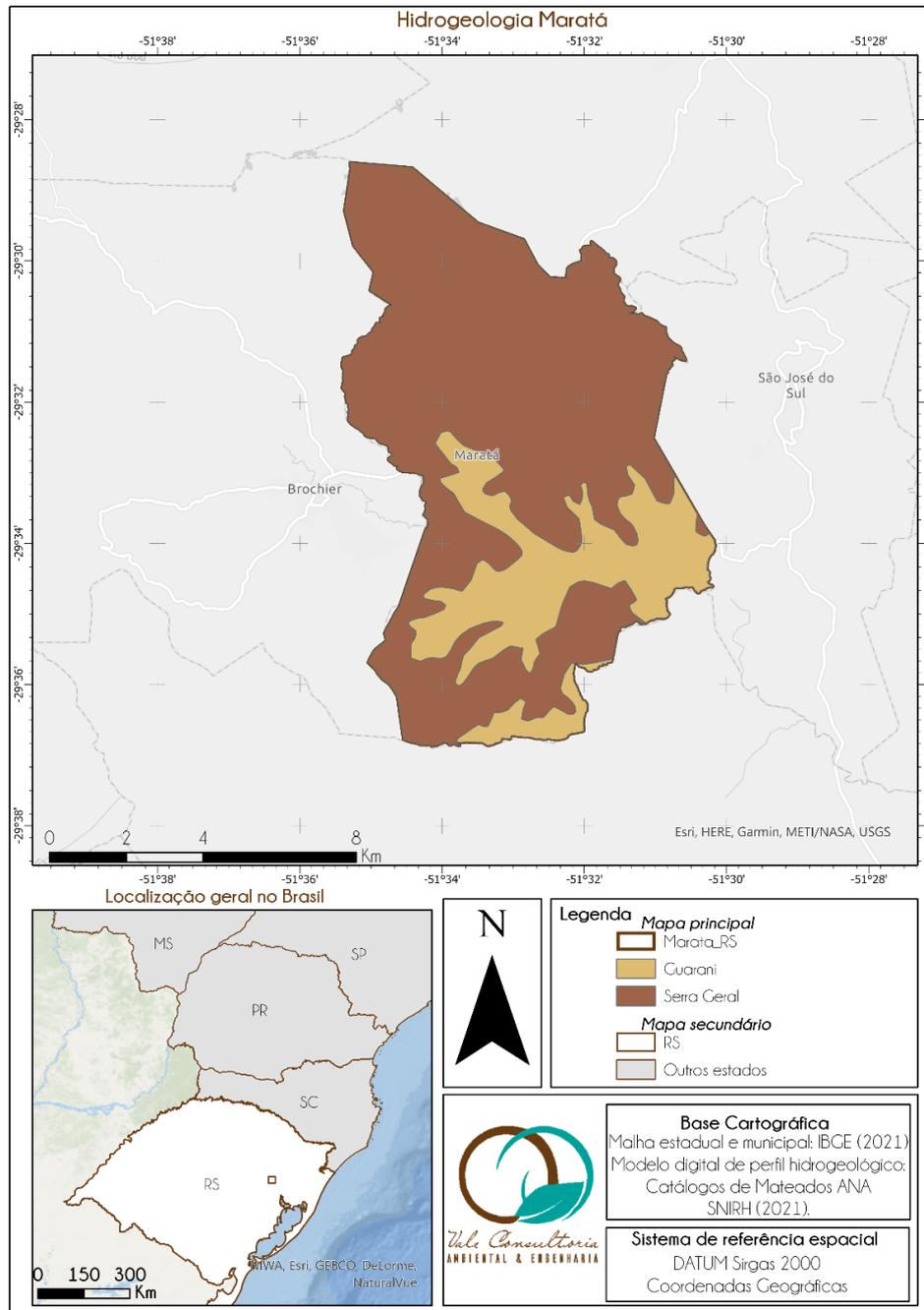
<sup>1</sup> O ano de 2021 apresentou dados mensais até o mês de abril.





está localizado sob a bacia do Guaíba, e a sub-bacia é a do Rio Caí que está localizada nas regiões da Encosta Superior do Nordeste, partes dos Campos de Cima da Serra e da Encosta Inferior do Nordeste. Limita-se ao norte e oeste com os divisores de água da bacia do Taquari-Antas; ao leste e sul com a bacia do Sinos e Baixo Jacuí-Pardo (Figura 11).

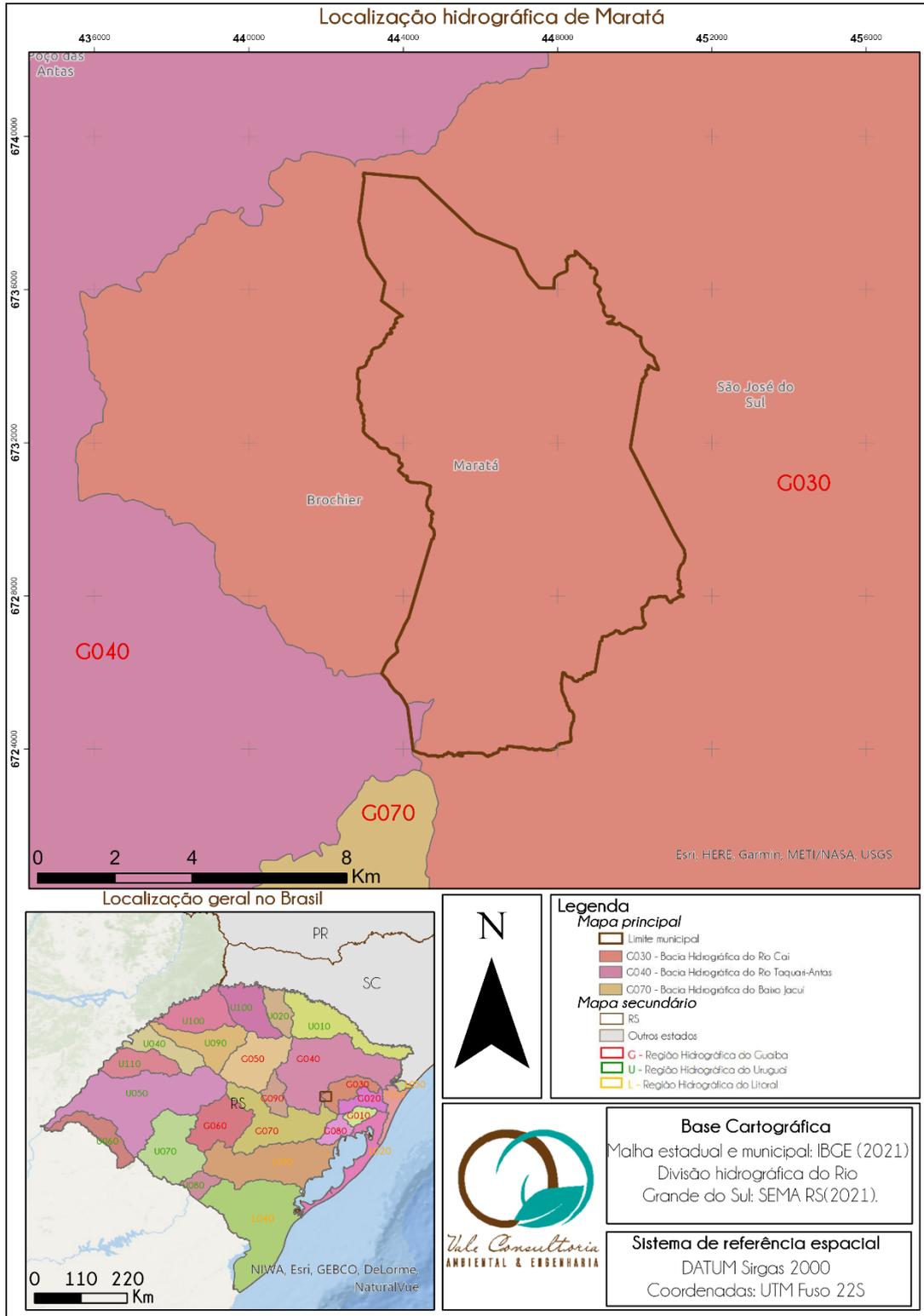
Figura 10 - Perfil hidrogeológico de Maratá



Fonte: Elaboração da autora (2021).



Figura 11 – Bacias hidrográficas que abrangem Maratá

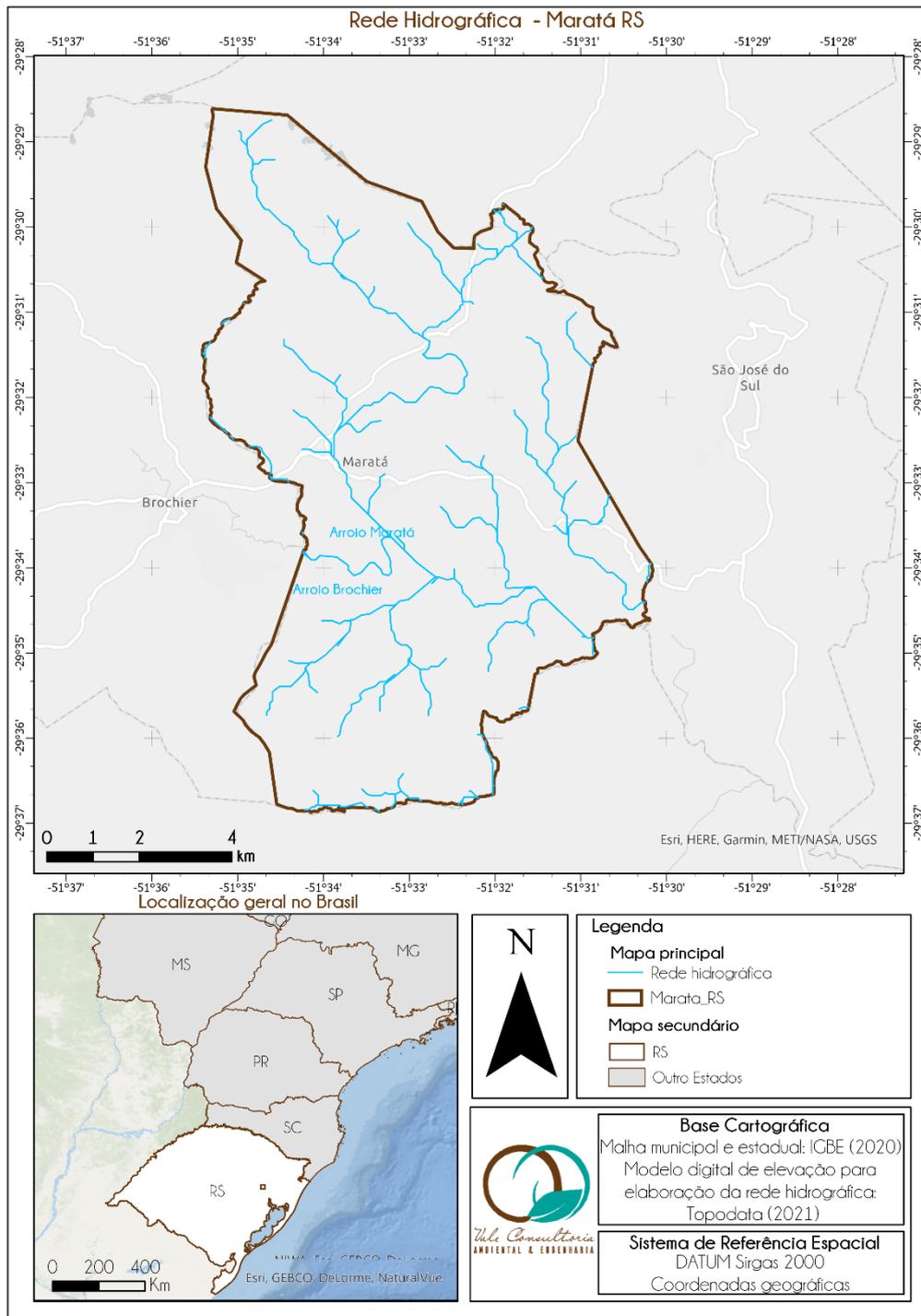


Fonte: Elaboração das autoras (2021).



Em Maratá ocorre o encontro de dois corpos hídricos o Arroio Brochier e o Arroio Maratá, conforme indica a Figura 12, posteriormente o arroio Maratá desemboca no Rio Caí.

Figura 12 - Corpos hídricos de Maratá



Fonte: Elaboração das autoras (2021).



Conforme visualizado no mapa anterior, é evidente a presença de corpos hídricos no limite municipal. Além disso o município possui diversos picos no relevo que caracterizam a formação de quedas de água, pontos turísticos do município. Na Figura 13 é possível verificar o local das cascatas Vitória e cachoeira Maratá.

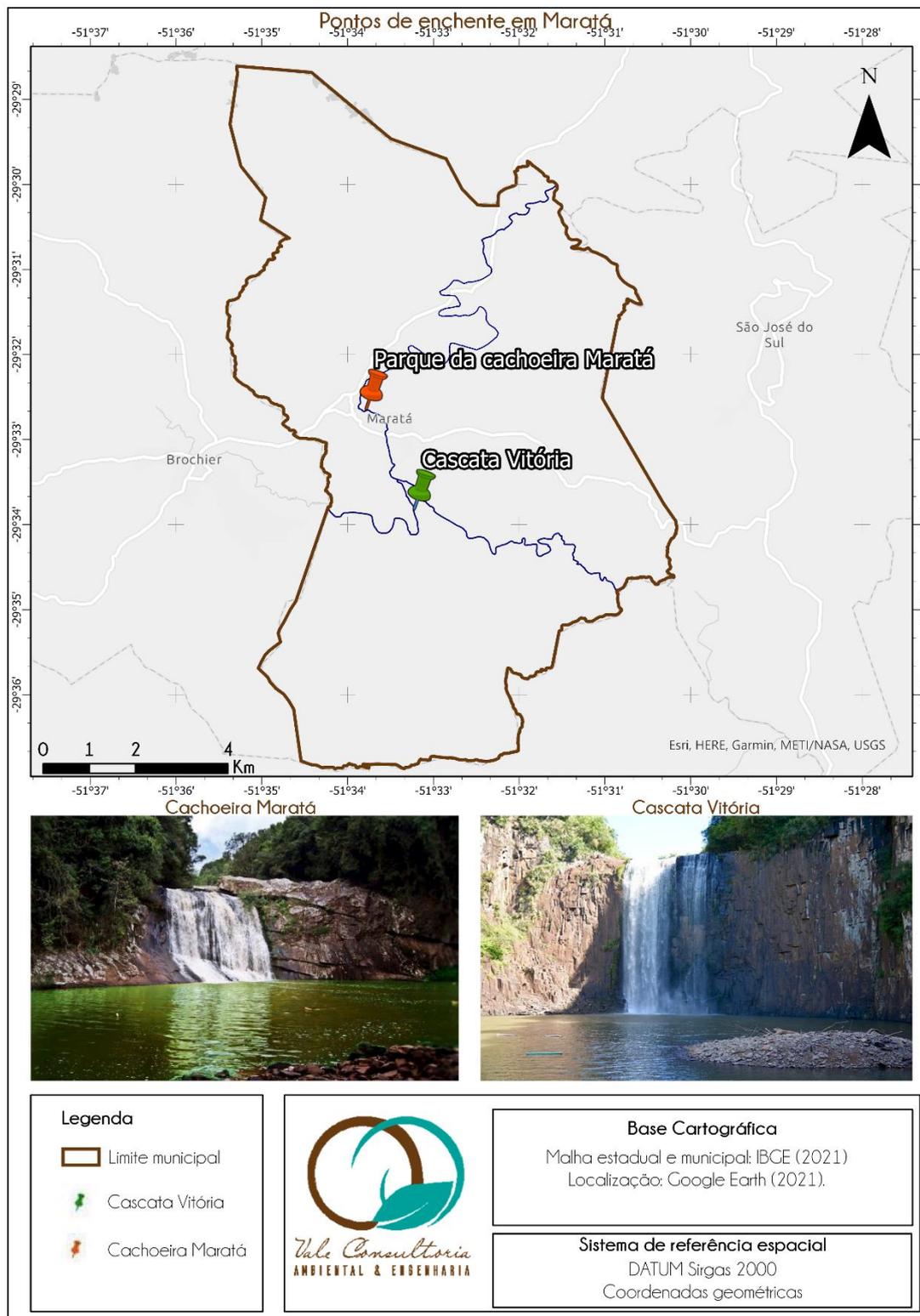
Segundo informações no site da prefeitura a Cascata Vitória está localizada na Rua Miguel Schneider a um 1,5 km da sede com acesso asfáltico, com 38.000 metros quadrados de área. A queda d'água tem 30 metros de altura. No local, já funcionou uma usina hidrelétrica. O parque conta com infraestrutura completa para os turistas com Restaurante, churrasqueiras espalhadas pelo Parque, pequena ponte sobre o Arroio Brochier, iluminação, banheiros com chuveiros e trilhas até o topo da cachoeira.

A cachoeira Maratá fica localizado a 1,5 Km da sede, com acesso asfáltico pela Rua Erno Pletsch., a cachoeira tem 15 metros de altura. Amplo espaço com churrasqueiras, local para camping, banheiros com chuveiros, gruta de Nossa Senhora de Lurdes, trilhas pela mata, restaurante, lancheria e sorveteria nas temporadas de verão.





Figura 13 - Pontos turísticos de Maratá



Fonte: Elaboração das autoras (2021).



### 3.2.4 Bioma

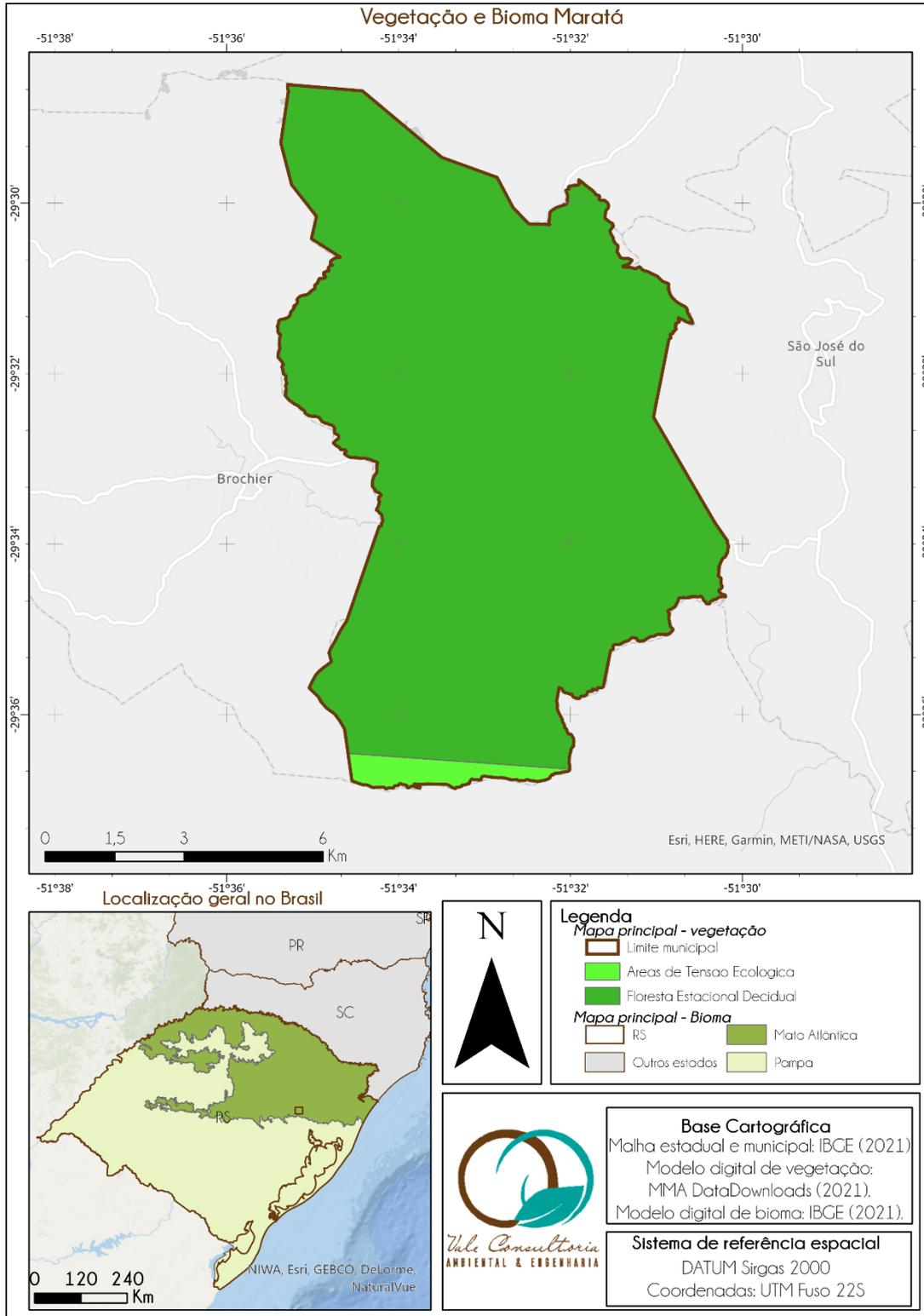
O estado do Rio Grande do Sul é composto por dois biomas, o Pampa que é predominante e abrange mais 60% do território e contempla a parte sul do estado. Pouco mais de 30% do território é composto pela Mata Atlântica ocupando a metade norte do estado. Maratá tem características da Mata Atlântica (GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL 2020).

Segundo o Inventário florestas naturais e plantadas do Estado do Rio Grande do Sul (UFSM, 2021) a Mata Atlântica é uma das florestas mais ricas em diversidade de vida no planeta e dentro dela ainda pode-se caracterizar floresta ombrófila densa, a mata de araucária, os campos de altitude, a restinga e os manguezais. A vegetação característica da região de Maratá é a Floresta Estacional Decidual e pouco do cerrado, mais especificamente em área de tensão ecológica como pode ser observado na Figura 14.





Figura 14 - Vegetações e bioma de Maratá



Fonte: Elaboração das autoras (2021).



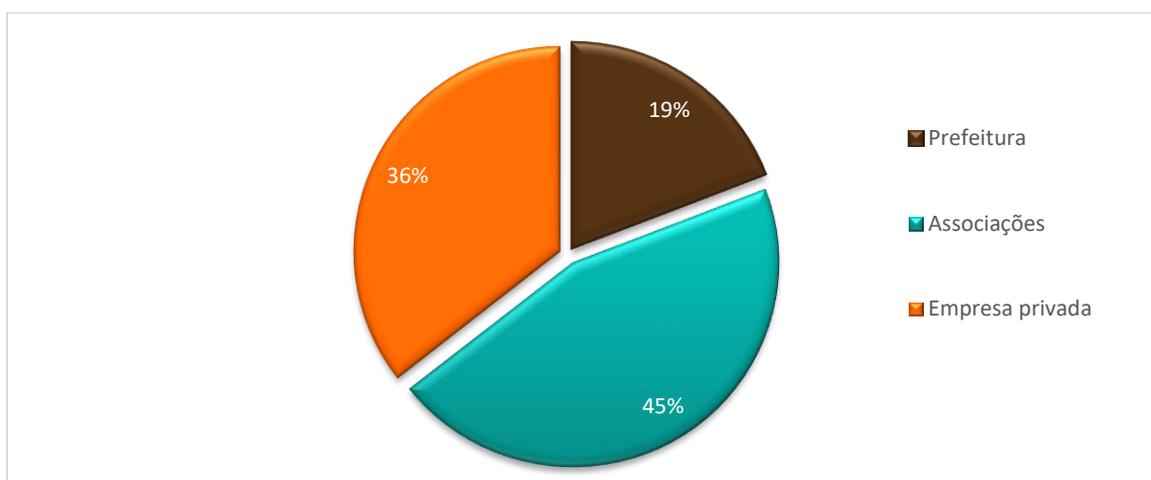
## 4. DIAGNÓSTICO

### 4.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O abastecimento de água no município é administrado de 03 (três) formas distintas: poder público municipal, empresa particular terceirizada e associações comunitárias.

A área central do município recebe água de poços de uma empresa particular que administra os mesmos, realizando manutenções e é responsável pelo tratamento da água antes da sua distribuição. Na área rural, parte da água distribuída é gerenciada por associações comunitárias e outras localidades recebem água tratada gerenciada pela própria prefeitura. Na Figura 15 é possível verificar a fração de população atendida por cada tipo de administração dos poços.

*Figura 15 – Divisão da administração dos poços de abastecimento de água em Maratá*



*Fonte: Elaboração das autoras (2021).*

A captação de água do município é exclusivamente de águas subterrâneas e é realizada através de 25 poços tubulares profundos que abastecem mais de 670 moradias da área rural e urbana.

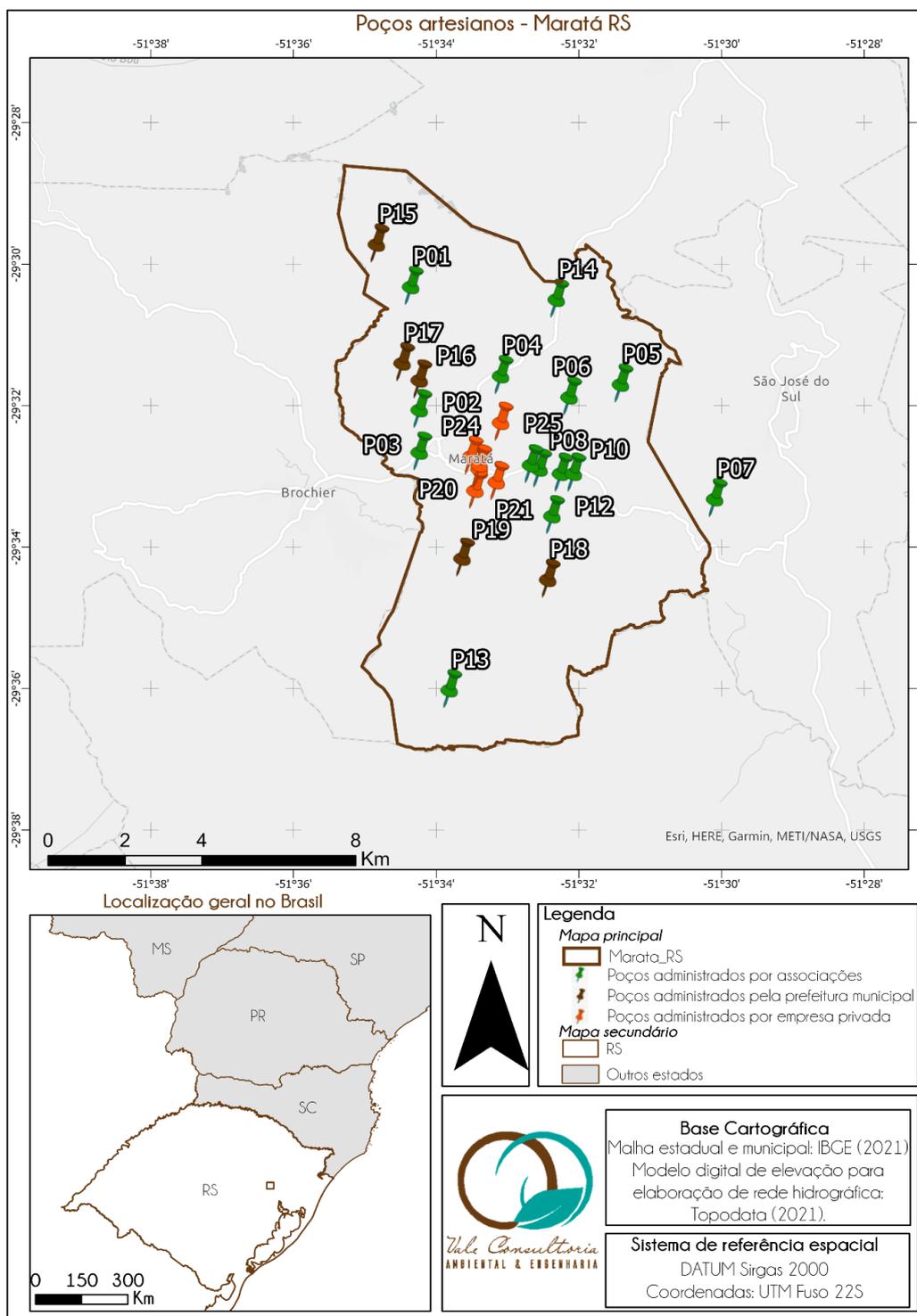
A Figura 16 é apresentada a localização dos poços em funcionamento, mapeados especificamente para este plano. A Tabela 1 aponta cada poço da associação com sua coordenada, nome e numeração destes e identificado por quem





é administrado. As Figuras 17 a 22 são apresentadas as imagens de cada poço administrado pela associação.

Figura 16 - Localização dos poços artesanais de abastecimento de água em Maratá



Fonte: Elaboração das autoras (2021).



Tabela 1 - Descrição dos poços de abastecimento de água do município de Maratá administrados por associações

Numeração	Localização		Responsabilidade	Nome	Ativo	Domicílios atendidos	Profundidade do poço	Vazão	Tipo de tratamento	Hidrômetro
1	-29,505	-21,572	Associação	Boa Esperança - Escola Albino Cassel	Sim	31	168	8m <sup>3</sup> /h	Cloro líquido	Sim
2	-29,534	-51,57	Associação	Maratá Alto - Bernardo Gotz	Sim	30	180	7m <sup>3</sup> /h	Cloro líquido	Sim
3	-29,544	-51,57	Associação	Maratá Alto - Ormar Diering	Sim	30	72	12 m <sup>3</sup> /h	Cloro líquido	Sim
4	-29,526	-51,551	Associação	Esperança - Arnildo Ludwig	Sim	53	90	8,5 m <sup>3</sup> /h	Cloro líquido	Sim
5	-29,528	-51,523	Associação	São Pedro do Maratá - Artenio Musskopf	Sim	32	-	-	Cloro pastilhas	Sim
6	-29,531	-51,535	Associação	São Pedro do Maratá - Nestor Schalemberger	Sim	80	100	20 m <sup>3</sup> /h	Cloro pastilhas	Sim
7	-29,555	-51,501	Associação	Uricana (São José do Sul) - Renato Lenhart	Sim	45	160	7 m <sup>3</sup> /h	Cloro líquido	Sim
8	-29,548	-51,542	Associação	Linha Kerber - Empresa Leben	Não					
9	-29,549	-51,537	Associação	Linha Kerber - Olímpio Brandt	Sim	24	130	12 m <sup>3</sup> /h	Clorado por compensação	Sim
10	-29,549	-51,534	Associação	Linha Kerber - Rudo Kirsten	Sim	24	160	15 m <sup>3</sup> /h	Clorado por compensação	Sim
11	-29,547	-51,544	Associação	Linha Kerber - Francisco Roveder	Sim	24	125	7 m <sup>3</sup> /h	Clorado por compensação	Sim
12	-29,559	-51,539	Associação	Linha Progresso - Raul Schenkel	Sim	24	130	9 m <sup>3</sup> /h	Cloro líquido	sim
13	-29,6	-51,563	Associação	Macega - Olevino Machado	Sim	107	140	4,5 m <sup>3</sup> /h	Cloro líquido	Sim
14	-29,508	-51,538	Associação	Esperança - Jacó Holderbaum	Sim	54	-	-	Cloro líquido	Sim

Fonte: Elaboração das autoras (2021).





Figura 17 - Poço 1 (escola Albino Cassel) e poço 2 (Maratá alto)



Fonte: As autoras (2021).





Figura 18 - Poço 3 (Maratá Alto) poço 4 (Esperança)



Fonte: As autoras (2021).





Figura 19 - Poço 5, 6 (São Pedro do Maratá) e poço 7 (Uricana)



Fonte: As autoras (2021).





Figura 20 - Poço 8, 9 e 10 (Linha Kerber)



Fonte: As autoras (2021).





Figura 21 - Poço 11 (Linha Kerber) e poço 12 (Linha Progresso)



Fonte: As autoras (2021).





Figura 22 - Poço 13 (Macega) e poço 14 (Esperança)



Fonte: As autoras (2021).

A Tabela 2 aponta cada poço administrado pela prefeitura com sua coordenada, nome e numeração destes e identificado por quem é administrado. As Figuras 23 e 24 são apresentadas as imagens desses poços.





Tabela 2 - Descrição dos poços de abastecimento de água do município de Maratá administrados pela prefeitura

Numeração	Localização	Responsabilidade	Nome	Ativo	Domicílios	Profundidade	Vazão	Tipo de tratamento	Hidrômetro
15	-29,495 -51,58	Prefeitura	Encruzilhada Maratá	Sim	37	135	18 m <sup>3</sup> /h	Cloro líquido	Sim
16	-29,527 -51,57	Prefeitura	Passo Fundo - Werno Bittenbender	Sim	14	-	-	Cloro líquido	Sim
17	-29,523 -51,574	Prefeitura	Passo Fundo - Ari Winter	Sim	15	90	13 m <sup>3</sup> /h	Cloro líquido	Sim
18	-29,574 -51,54	Prefeitura	Vitória - Roque Giehl	Sim	51	96	11 m <sup>3</sup> /h	Cloro líquido	Sim
19	-29,569 -51,56	Prefeitura	Vila Nova - Remi Mello	Sim	13	150	9 m <sup>3</sup> /h	Cloro líquido	Sim

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Figura 23 - Poço 15 (Esperança), poço 16 e 17 (Passo Fundo)



Fonte: As autoras (2021).





Figura 24 - Poço 18 (Vitória) e poço 19 (Vila Nova)



Fonte: As autoras (2021).

A Tabela 3 aponta cada poço administrado pela empresa privada sob responsabilidade do Sr. Tarso com sua coordenada, nome e numeração destes e identificado por quem é administrado. As Figuras 25 e 26 são apresentadas as imagens de cada um desses poços.





Tabela 3 - Descrição dos poços de abastecimento de água do município de Maratá administrados por empresa privada

Numeração	Localização	Responsabilidade	Nome	Ativo	Domicílios	Profundidade	Vazão	Tipo de tratamento	Hidrômetro	
20	-29,553	-51,557	Tarso	Sede - parque	Não					
21	-29,551	-51,552	Tarso	Sede - Residência Josefina Stein	Sim	44	132	3m <sup>3</sup> /h	Cloro líquido	Não
22	-29,548	-51,556	Tarso	Sede - Conselho tutelar (antiga creche)	Sim	63	120	5m <sup>3</sup> /h	Cloro líquido	Não
23	-29,547	-51,556	Tarso	Sede - Chácara Tarso	Sim	61	112	12m <sup>3</sup> /h	Cloro líquido	Não
24	-29,545	-51,558	Tarso	Sede - Rua Júlio Veterinário	Sim	41	88	18m <sup>3</sup> /h	Cloro líquido	Não
25	-29,537	-51,551	Tarso	Sede - Dirceu Kirsten	Sim	17	188	2m <sup>3</sup> /h	Cloro líquido	Não

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Figura 25 - Poço 20, 21 e 22 (Sede)



Fonte: As autoras (2021).





Figura 26 - Poço 23, 24 e 25 (Sede)



Fonte: As autoras (2021).





Todos os poços, sendo eles administrados por empresa privada, associações ou pela prefeitura, possuem o sistema de tratamento composto por cloração e fluoretação realizado pela empresa Hidroquim Tratamento de Água, localizada no município de Arroio do Meio.

Algumas residências do interior possuem poço artesiano próprio, mesmo que a rede de água tratada passe na rua os moradores optam por utilizar e consumir água dos seus poços. Nesses casos, a água não tem tratamento e não existem dados que expressam esse consumo. No capítulo 5 será proposto um projeto para levantamento desses dados.

Nas residências que são abastecidas por águas administradas pelas associações e prefeituras tem marcadores individuais. Já as residências que possuem abastecimento de água administrado pela empresa particular, independente de possuir ou não os marcadores, não está sendo realizado controle do consumo.

Para mensurar o consumo de água atual por habitante no município foram obtidos apenas os dados de consumo de água que é administrado pela prefeitura. Os dados informados de consumo mensal são dos meses de janeiro a maio de 2021 e se referem a 129 unidades consumidoras conforme demonstrados na Tabela 4 . Com base nesses dados foram calculadas a média mensal e anual de consumo.

*Tabela 4 - Dados de consumo de água administrada pela prefeitura*

Mês	Consumo de água (m <sup>3</sup> )
Janeiro	2094
Fevereiro	1574
Março	1711
Abril	1642
Maió	1287
Média mensal	1661,6
Média anual	19939,2

*Fonte: Modificado de Prefeitura Municipal de Maratá (2021).*





Para definir a média de consumo por habitante foram considerados 4 habitantes por residência. Assim definiu-se uma média de 107,34 L/hab.dia e com esse dado foi possível mensurar a média anual de água consumida em todo o município. Na Tabela 5 é possível verificar esses valores para o total do município, na área rural e urbana.

Tabela 5 - Dados de consumo de água no município de Maratá

Consumo de água total (m <sup>3</sup> /ano)	Consumo área urbana (m <sup>3</sup> /ano)	Consumo área rural (m <sup>3</sup> /ano)
104410,3	73297,9	31112,4

Fonte: Os autores (2021).

Levando em conta os locais com abastecimento de água tratada e os locais onde os moradores optam por consumir água dos próprios poços, de acordo com a prefeitura, se pode considerar que em média 80% da população consome água tratada.

#### 4.1.3 Monitoramento da qualidade de água

O monitoramento da potabilidade e controle da qualidade é feito periodicamente através da Vigilância Ambiental em Saúde do município. É realizada também a alimentação do SISAGUA - Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano.

Os parâmetros analisados são: cloro residual livre, pH, temperatura, cor aparente, turbidez, coliformes totais e *Escherichia coli*, o que vai de encontro ao proposto pela Portaria do Ministério da Saúde GM/MS nº 888, de 04 de maio de 2021. São coletados, para cada poço, uma amostra de água bruta e uma tratada. Na Tabela 6 são apresentados os valores máximos de referência da qualidade de água para consumo humano conforme GM/MS nº 888/2021.

Tabela 6 - Valores máximos permitidos de referência DM/MS nº 888/2021

Parâmetro	Valor máximo permitido
Cloro Residual Livre (mg/L)	3
pH	6,0 a 9,0
Temperatura (°C)	-





Cor aparente (CU)	15
Turbidez (NTU)	Até 5,0 UT
Coliformes Totais	Ausência em 100 mL
<i>Escherichia coli</i>	Ausência em 100 mL

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

A Tabela 7 apresenta os resultados das últimas duas coletas da água bruta. Salienta-se que os testes são realizados duas vezes ao ano (abril e novembro).

Tabela 7 - Resultados das análises de água bruta dos poços artesanais

Poço	Período da análise	Parâmetros						
		pH	Temperatura (°C)	Condutividade (µS/cm)	Nitrato (mg/L) NO <sub>3</sub> -N	STD (mg/L)	Turbidez (NTU)	<i>Escherichia coli</i>
Poço da Encruzilhada	abr/21	7,8	23,5	337	< 1	224	< 0,5	Ausência
	nov/20	8	23,2	367	1,2	244	< 0,5	Ausência
Poço da Linha Passo Fundo 1	abr/21	7,7	23	337	< 1	224	< 0,5	Ausência
	nov/20	7,3	22,6	385	1,5	255	< 0,5	Ausência
Poço da Linha Passo Fundo 2	abr/21	8	22,5	307	< 1	207	< 0,5	Ausência
	nov/20	8	21,7	352	0,9	235	< 0,5	Ausência
Poço da Vila Nova	abr/21	7,3	23,8	263	< 1	177	< 0,5	Ausência
	nov/20	7,3	23,6	300	1,8	202	< 0,5	Ausência
Poço da Vitória	abr/21	6	23,6	79	< 1	51	< 0,5	Ausência
	nov/20	6,4	23,5	106	2,6	70	< 0,5	Ausência

Fonte: Hidroquim Tratamento de Água (2021).

A Tabela 8 apresenta os resultados das análises mensais realizadas em seis poços artesanais após o tratamento do último ano. Observando os resultados da tabela a seguir, todos os parâmetros estão atendendo a legislação citada anteriormente.

Tabela 8 - Resultados mensais do último das análises de água de poço tratada

Poço	Período de análise	Parâmetros						
		Cloro Residual Livre (mg/L)	pH	Temperatura (°C)	Cor aparente (CU)	Turbidez (NTU)	Coliformes Totais	<i>Escherichia coli</i>
	jun/20	0,4	7	18,1	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	jul/20	0,7	7,5	12,7	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência





PREFEITURA MUNICIPAL  
MARATÁ - RS

Poço da Encruzilhada	ago/20	1,2	7,7	13,5	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	set/20	0,6	7,9	22,8	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	out/20	0,6	7,9	24,1	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	nov/20	0,6	7,5	27,2	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	dez/20	0,7	7,9	25,2	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	jan/21	0,6	7,6	25,5	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	fev/21	0,7	7,6	24,7	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	mar/21	0,6	7,7	17,5	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	abr/21	0,7	7,6	22,9	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
mai/21	0,6	7,7	22,9	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência	
Poço da Linha Passo Fundo 01	jun/20	0,4	7,4	17,1	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	jul/20	0,4	7,8	14,9	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	ago/20	1	7,8	19,6	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	set/20	0,7	7,9	21,3	< 5	0,8	Ausência	Ausência
	out/20	0,7	7,7	24,6	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	nov/20	0,8	7,8	23,6	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	dez/20	1,4	8	23,7	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	jan/21	0,6	7,6	25,9	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	fev/21	0,6	7,8	23,5	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	mar/21	0,7	7,9	22,9	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	abr/21	0,6	7,7	21,8	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
mai/21	1,4	7,8	18,2	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência	
Poço da Linha Passo Fundo 02	jun/20	0,6	7,1	17,9	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	jul/20	0,6	8	15,8	10	3	Ausência	Ausência
	ago/20	0,8	8,1	14,8	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	set/20	0,7	8	19,6	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	out/20	0,9	7,9	23,4	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	nov/20	1	8,1	23,9	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	dez/20	0,9	8	24	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	jan/21	1,2	7,9	25,3	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	fev/21	0,9	8,4	25,6	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	mar/21	0,8	8,2	22,5	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	abr/21	0,9	8,1	21,3	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
mai/21	0,7	7,9	16,5	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência	
Poço da Vila Nova	jun/20	0,5	6,6	18,8	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	jul/20	1,5	6,8	15,6	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	ago/20	1,2	6,8	14,3	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	set/20	1	7,1	23,4	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	out/20	0,8	7,3	24,3	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência





	nov/20	1,1	7	25,9	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	dez/20	0,9	6,9	26,8	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	jan/21	0,8	6,9	27,9	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	fev/21	0,7	7,2	26,2	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	mar/21	0,9	6,8	22,9	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	abr/21	0,6	7,2	22,6	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	mai/21	0,8	7,2	16,5	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	jun/20	0,4	6	18,9	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	jul/20	1,1	6,3	16,9	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	ago/20	0,7	6,7	17	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	set/20	0,9	6,2	23,7	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	out/20	0,9	6,5	23,8	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
Poço da Vitoria	nov/20	0,9	6,3	24	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	dez/20	0,9	6,2	28,2	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	jan/21	0,7	6,1	27,7	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	fev/21	0,8	6,3	24,9	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	mar/21	0,5	6,1	23,5	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	abr/21	0,9	6,2	19,8	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência
	mai/21	1,2	6,5	18,1	< 5	< 0,5	Ausência	Ausência

Fonte: Hidroquim Tratamento de Água (2021).

#### 4.1.4 Indicadores financeiros

O levantamento das informações sobre as despesas financeiras e arrecadação do município com a gestão de abastecimento de água foi obtido através das informações passadas pela prefeitura. O Quadro 6 apresenta a arrecadação relacionada a distribuição de água no município informados pela prefeitura. Os dados expressos se referem somente a distribuição de água de responsabilidade da prefeitura, que representa 28% da área rural.

Os demais dados referentes a distribuição de água de responsabilidade da empresa privada e das associações foram estimados, com base no valor cobrado por residência informado pela prefeitura. Os cálculos foram realizados estipulando uma média de 4 pessoas por moradia.

O valor da tarifa de água realizada pela prefeitura é baseado na Lei Municipal nº1688/2016. Os valores referentes ao consumo são:





- de 0 a 10 m<sup>3</sup> são cobrados R\$23,26
- de 11 a 15 m<sup>3</sup> são cobrados R\$29,06
- acima de 16 m<sup>3</sup> são cobrados o valor fixo de R\$ 29,06 acrescido de R\$ 2,02/ m<sup>3</sup> excedente.

As associações, que representam o abastecimento de 72% da área rural, assim como a prefeitura, cobram as taxas baseado no consumo de água de em média R\$ 30,00 Já a empresa privada que abastece a população central da cidade, cobra uma taxa fixa, independente do consumo, de R\$ 40,00.

*Quadro 6 - Dados de arrecadação*

Descrição	Valor anual
Arrecadação prefeitura	R\$52.000,00
Arrecadação empresa privada	R\$ 96.617,62
Arrecadação associações	R\$ 12.2916,09

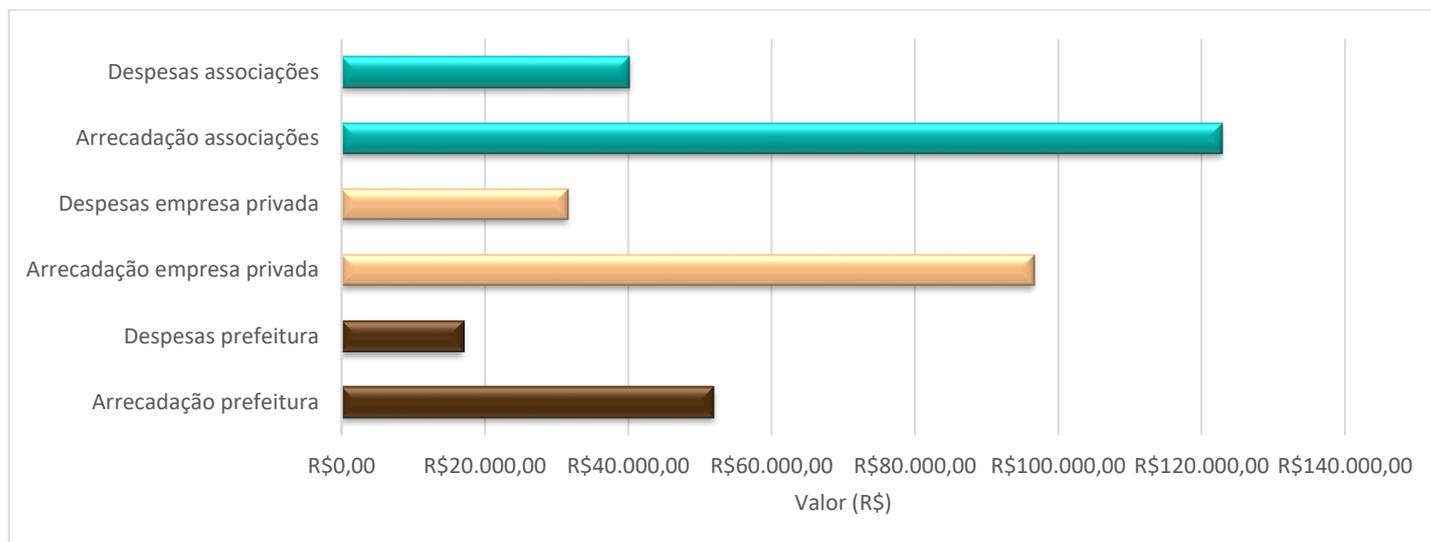
*Fonte: Prefeitura Municipal de Maratá (2021).*

Com base nos valores de arrecadação e receita informados pela prefeitura, se verifica que em média 32,7% do valor arrecadado é destinado a tratamento e análises de qualidade de água. Na Figura 27 é possível observar as despesas e arrecadações estimadas nas associações e empresa privada e a arrecadação e despesas da prefeitura.





Figura 27 - Arrecadação x Despesas com água



Fonte: Elaboração das autoras (com dados da prefeitura de Maratá) (2021).

A prefeitura realiza o controle de qualidade de água de todas as modalidades de distribuição de água sendo que este custo não foi mensurado pela prefeitura e não consta no Quadro acima. Os testes de controle de qualidade de água realizadas pela Vigia Água Municipal, os testes são: fluoreto, pH, cor, turbidez, cloro, coliformes totais e *escherichia coli*. Além dos custos com reagentes, o município tem os custos de deslocamento até os poços.

#### 4.2 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUA PLUVIAIS URBANAS

A drenagem de águas pluviais consiste nas “atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes” (BRASIL, 2020).

Drenagem urbana pode ser dividido em três categorias distintas microdrenagem, macrodrenagem e drenagem na fonte. A drenagem na fonte é definida pelo escoamento que ocorre no lote, condomínio ou empreendimento individualizado, estacionamentos, área comercial, parques e passeios (DIAS, 2010)





O sistema de microdrenagem é aquele composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, galerias de águas pluviais e também canais de pequenas dimensões. Esse sistema é dimensionado para o escoamento de águas pluviais cuja ocorrência tem um período de retorno de até 10 anos (SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO, 2012).

A macrodrenagem, segundo Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (2012), é constituída por estruturas de maiores dimensões, projetado para cheias cujo período de retorno deve estar próximo de 100 anos. Esse sistema coleta várias redes de microdrenagem ao longo do caminho, cuja função é melhorar as condições do escoamento e reduzir riscos à saúde e segurança da população, principalmente nas regiões situadas às margens de corpos hídricos.

O sistema de drenagem superficial do município de Maratá existe apenas na área urbana, onde possui maior concentração de construções, com mais proximidade, e também a presença de calçamento que diminui a infiltração de água no solo. As Figuras 28e 29, demonstram o sistema de drenagem do município.

*Figura 28 - Sistema de macrodrenagem de Maratá*



Fonte: As autoras (2021).



*Figura 29 - Sistema de microdrenagem na área urbana de Maratá*



Fonte: As autoras (2021).

No capítulo 3 onde foram abordados os principais aspectos de Maratá, foram expostos os dados pluviométricos da região e os principais corpos hídricos que percorrem o município. Devido as características do relevo do município e os arroios que o percorrem, ocorrem enchentes em alguns pontos com maior dificuldade de drenagem em períodos de maiores precipitações.

As enchentes ocorrem na área central do município, a última enchente registrada foi em novembro de 2019, conforme demonstram as Figuras 30 a 32. Na Figura 31 é possível observar o local mapeado onde ocorrem as enchentes mais frequentes no município.

*Figura 30 - Enchente de 2019 na área urbana de Maratá*



Fonte: Prefeitura de Maratá (2021).



Figura 31 - Enchente em Maratá 2019



Fonte: Prefeitura de Maratá (2021).

Figura 32 - Enchente do Arroio Maratá 2019



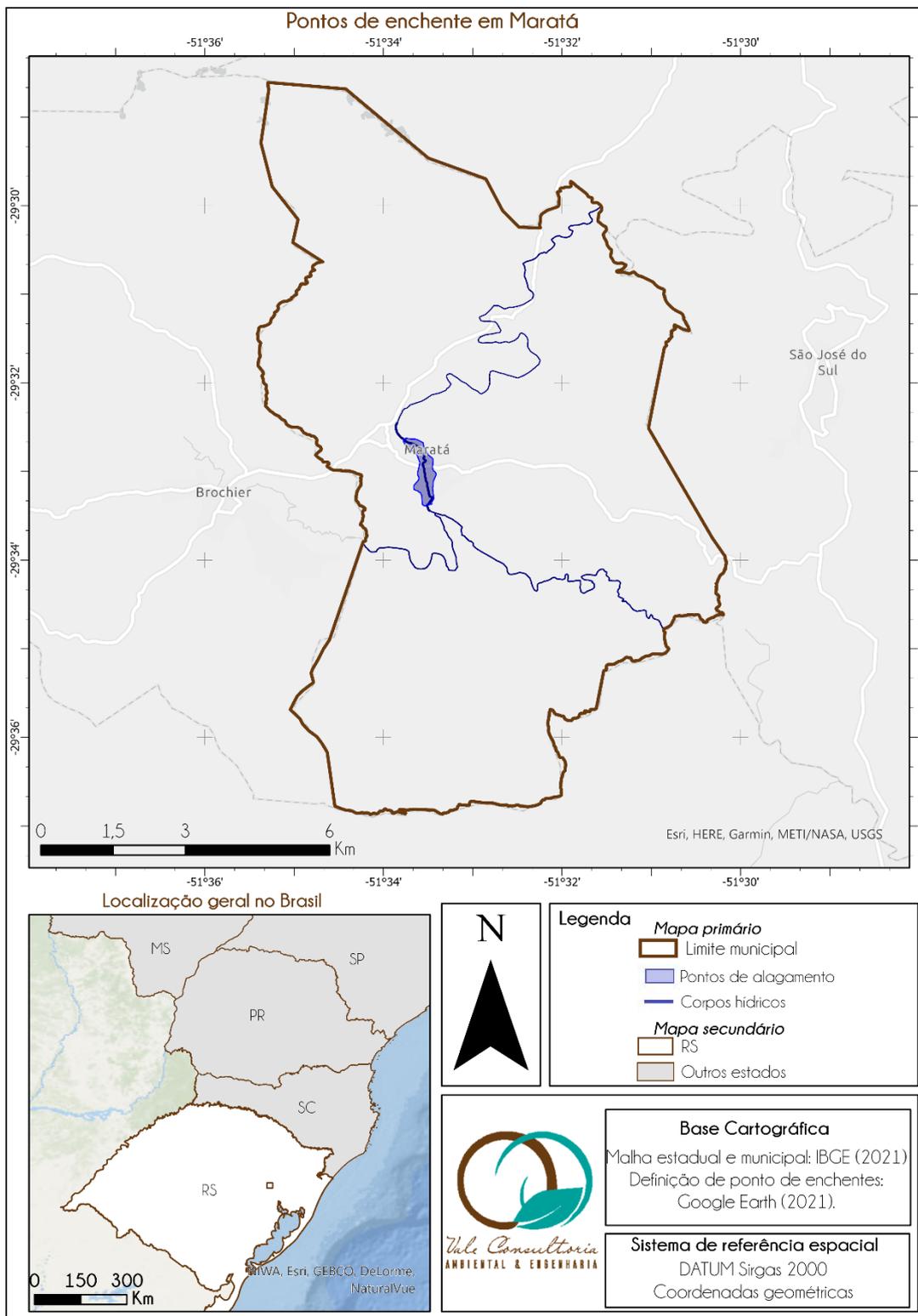
Fonte: Prefeitura de Maratá (2021).

Segundo o Plano de Saneamento Básico de Maratá (2014), o sistema de macrodrenagem é formado por canais naturais de drenagem, entre eles o principal é o Arroio Maratá, que percorre toda a área urbana do município. Não existem estruturas que caracterizam redes artificiais de macrodrenagem no município.

Maratá está localizado na parte do leito de maior inundação do Arroio Maratá. Algumas ações vêm sendo tomadas com o intuito de minimizar as inundações que ocorrem já que este problema é recorrente nos períodos de cheias (conforme citado no Plano Ambiental Municipal, 2005).



Figura 33 – Localização dos pontos de alagamento no município de Maratá



Fonte: Elaboração das autoras (2021).





Uma das últimas atividades que vem acontecendo é a remoção de material do arroio, a fim de aumentar a profundidade e minimizar as cheias do arroio, conforme indica o laudo de desassoreamento elaborado pela empresa Pampa em 2020.

A preservação da mata nativa nas margens dos arroios é muito importante na proteção dos cursos d'água tanto contra o assoreamento, o qual transporta sedimentos oriundos do processo erosivo para dentro do corpo hídrico. A ausência desta vegetação torna a margens dos rios vulneráveis à erosão ocasionada pela ação hídrica, aumentando a incidência de inundações. A Figura 34 demonstra essa situação no Arroio Maratá.

*Figura 34 - Margens do arroio Maratá desobstruída*



Fonte: Prefeitura de Maratá (2021).

O sistema de microdrenagem compõe toda a área urbana e acompanha a malha viária do município, atualmente não existe mapeamento da rede de drenagem. Com base no Plano Municipal de Saneamento Básico (2014), 92,7% da área urbana é atendida com rede de microdrenagem.



No município existe um condomínio privado, conjunto de casa populares, o qual possui sua própria rede de drenagem, denominada drenagem da rede na fonte. Na Figura 35, é possível visualizar a rede de drenagem interna do condomínio.

*Figura 35 - Condomínio em Maratá com rede de micro drenagem*



*Fonte: Os autores (2021).*

#### 4.2.1 Indicadores econômicos

O setor de drenagem urbana não possui levantamento de custos com instalação e ampliação de redes de drenagem, obras de reformas em redes e as ações de desassoreamento do arroio Maratá.

#### 4.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Sendo um dos pilares do saneamento básico, o esgotamento sanitário é:

*“Constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as*





*ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente”.*

O setor de esgotamento sanitário no Brasil é caracterizado pelo baixo índice de coleta e tratamento por parte das concessionárias responsáveis. No município de Maratá, a situação é mesma, ainda não há cobertura de atendimento na coleta e tratamento de esgoto cloacal.

No Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Rural de Maratá, instituído pela Lei nº 1.032/08, de 08 de Maio de 2008 é estabelecido a obrigatoriedade de destinação do esgoto sanitário para fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro em cada residência.

*“Seção II – Esgoto sanitário*

*Art. 57 - Todos os esgotos deverão ser tratados previamente quando lançados no meio ambiente.*

*§ 1º - Todos os prédios, residenciais e comerciais, situados em logradouros que disponham de redes coletoras de esgotos sanitários deverão ser obrigatoriamente ligados a elas, às expensas dos proprietários, excetuando-se da obrigatoriedade prevista no caput apenas as situações de impossibilidade técnica, que deverão ser justificadas perante os órgãos competentes.*

*§ 2º - A forma de tratamento de esgoto, que trata o caput deste artigo, deverá ser tanque séptico dimensionado de acordo com a NBR 7229/1992; filtro anaeróbio e sumidouro ou vala de infiltração conforme NBR 13.969/1997.*

*Art. 58 - A utilização da rede de esgotos pluviais para o transporte e afastamento de esgotos sanitários somente será permitida mediante autorização do órgão ambiental e cumpridas as exigências do artigo anterior.”*

O sistema de fossa, filtro e sumidouro funciona da seguinte forma:

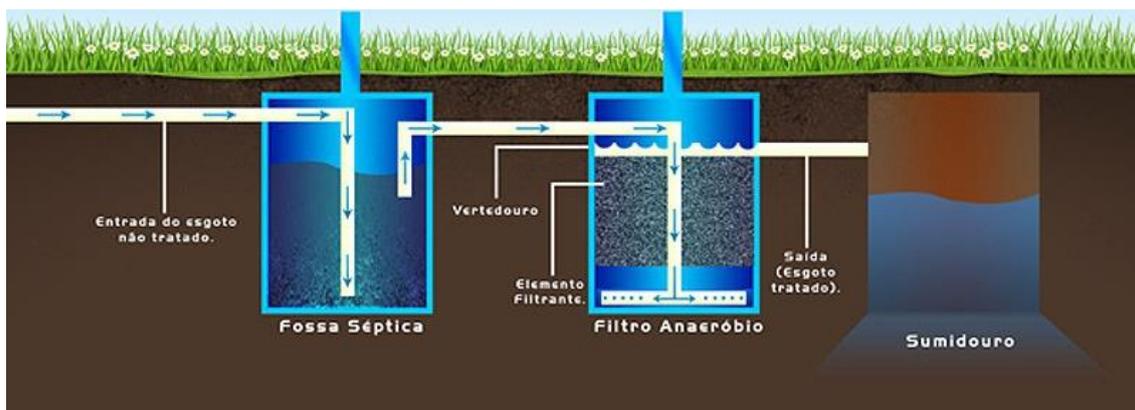
- fossa séptica, segundo a NBR 7229 (1993) é a “unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão”. Quanto ao tipo de fossa, elas podem ser divididas em câmara única (um compartimento) e série



(dois ou mais compartimentos) e podem ser pré-moldadas (anel de concreto) ou feitas no local com alvenaria ou concreto armado.

- O filtro anaeróbio, de acordo com a NBR 13969 (1997), se trata de um “reator biológico com esgoto em fluxo ascendente, composto de uma câmara inferior vazia e uma câmara superior preenchida de meio filtrante submersos, onde atuam microrganismos facultativos e anaeróbios, responsáveis pela estabilização da matéria orgânica”. Os filtros podem ser de formato cilíndrico ou prismático retangular.
- Ainda segundo a NBR 13969 (1997), o sumidouro é “poço escavado no solo, destinado à depuração e disposição final do esgoto no nível subsuperficial”. A Figura 36 apresenta a ilustração do sistema descrito anteriormente.

Figura 36 - Sistema individual de esgotamento sanitário exigido por lei em Maratá



Fonte: Modificado de Filtro Anaeróbio (2021).

O principal problema de geração dos efluentes sanitários é a contaminação do meio, ou seja, contaminação do solo e da água, sendo a água subterrânea e a superficial. Se sabe que o meio ambiente contaminado afeta o equilíbrio de todo o ecossistema.

Níveis excessivos de nitrogênio, fósforo, demanda química e bioquímica de oxigênio, coliformes fecais e termotolerantes, assim como alterações significativas de pH e temperatura, na água e no solo, são os primeiros sinais de contaminação por esgoto doméstico. Assim, o objetivo desse sistema proposto é a redução dos níveis de



concentração desses parâmetros no esgoto doméstico para posterior disposição no solo sem que ocorram contaminações.

A fossa séptica, conforme explica Faustino (2007), se trata do tratamento inicial do esgoto por digestão fermentativa através da decomposição anaeróbia por bactérias. Esse processo inicial remove parte da carga orgânica do efluente. A NBR 13969 (ABNT 1997) informa que os sistemas de filtro anaeróbio podem atingir remoção de 40 a 75% de DBO e também que a remoção DQO pode chegar a faixa de 40 a 70%.

A geração de efluente doméstico atual em Maratá pode ser calculado a partir do consumo de água médio por habitante fornecido pela Prefeitura. Como mencionado no subcapítulo 4.1, o consumo de água médio por habitante atualmente é de 143,12 L/dia. Conforme Tabela 1 da NBR 72291(ABNT 1997), em média de 80% da água consumida se transforma em esgoto sanitário.

Com base no que foi pressuposto anteriormente, a Tabela 9 expõe os dados de geração por habitante e anual de esgoto sanitário no município que é destinado ao sistema particular de fossa, filtro e sumidouro.

*Tabela 9 - Estimativa de geração atual de efluente sanitário no município de Maratá*

	Descrição	Valor	Unidade
Geração de efluente sanitário		107,3	L/hab.dia
	Geração por habitante	31.342,8	L/hab.ano
		31,3	m <sup>3</sup> /hab.ano
	Total do município	84.688,4	m <sup>3</sup> /ano
	Urbana	25.235,6	m <sup>3</sup> /ano
	Rural	59.452,8	m <sup>3</sup> /ano

*Fonte: Elaboração das autoras (2021).*

No município ainda existe um condomínio de casas populares com duas estações de tratamento próprias, que aparentemente não está operando corretamente. Em vistoria ao município como se observou apenas tubulações de





respiro, pressupondo-se que o sistema é apenas um conjunto de fossas sépticas (Figura 37) e o local de lançamento do efluente (Figuras 38 e 39). Notou-se que o efluente doméstico apresentava coloração esbranquiçada e odor característico ao de esgotamento sanitário. No momento o município está regularizando a situação e um responsável técnico já foi contratado, ainda não existe projeto das estações na prefeitura.

*Figura 37 - Estação de tratamento 1*



*Fonte: As autoras (2021).*





Figura 38 – Estação de tratamento de efluentes 2



Fonte: As autoras (2021).

Figura 39 - Lançamento de efluente tratado



Fonte: As autoras (2021).

#### 4.3.1 Indicativos econômicos

Até o momento da elaboração do plano não existem indicativos de custos com esgotamento sanitário no município.



#### 4.4 RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a ABNT NBR 10004: 2004, resíduo sólido é definido como:

*Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.*

A norma, acima citada, classifica os resíduos em perigosos (Classe I) e não perigosos (Classe II). Dentro da classe dos não perigosos existem os não inertes (Classe II A) e inertes (Classe II B). Resíduos classe I são considerados perigosos por apresentarem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.

Os resíduos classe II A (não inertes), apresentam características como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Já os resíduos classe II B (inertes) são aqueles que quando submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Na ABNT NBR 10004:2004 é apresentado um fluxograma onde se consegue classificar os resíduos de acordo com suas características.

A Lei 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos classifica os resíduos:

- Quanto à origem:
  - Resíduos domiciliares, resíduos de limpeza urbana, resíduos sólidos urbanos, resíduos de estabelecimentos comerciais e





prestadores de serviços, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviços de transportes, resíduos de mineração.

- Quanto à periculosidade:
  - Resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica.
  - Resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados anteriormente.

Além desses, os resíduos ainda podem ser classificados quanto:

- Grau de degradabilidade
  - Biodegradável, descartável, reciclável, altamente degradável, moderadamente degradável, lentamente degradável e não degradável.
  - Possibilidade de reagir
  - Inerte, orgânico e reativo.
- Natureza física
  - Seco e molhado

Há também os resíduos de serviço de saúde (RSS) são classificados em 5 grupos por definição da RDC 306/2004 e Resolução CONAMA n° 358/2005:

- Grupo A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção como recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre, como luvas, plásticos restos de curativos etc.





- Grupo B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade conforme NBR 10.0004/2004. Aplica-se aos medicamentos vencidos, reagentes e saneantes, cartuchos de impressoras e tonners, lâmpadas, pilhas e baterias.
- Grupo C: Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Enquadram-se neste grupo quaisquer materiais resultantes de laboratórios de pesquisa e ensino na área de saúde, laboratórios de análises clínicas e serviços de medicina nuclear e radioterapia que contenham radionuclídeos em quantidade superior aos limites de eliminação.
- Grupo D: Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Este grupo aplica-se aos resíduos orgânicos e recicláveis gerados no estabelecimento como sobras de alimentos, papel higiênico, fraldas e absorventes, papelão e plástico de embalagens e de escritório.
- Grupo E: Materiais perfuro cortantes ou escarificantes, tais como: seringas, agulhas, ampolas de vidro, utensílios de vidro quebrados e similares.

Há também os resíduos da construção civil que são classificados conforme a Resolução Conama 307 (BRASIL, 2002):

- CLASSE A: São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
  - de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;





- de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa;
- de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré moldadas em concreto (blocos, tubos, meio fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.
- CLASSE B: São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como:
  - plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.
- CLASSE C: São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.
- CLASSE D: São resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como:
  - tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Neste Capítulo será abordada a situação geral da geração de cada tipo de resíduos sólidos gerados no município de Maratá. Os dados e imagens apresentados a seguir foram obtidos através de visita, informações passadas pela prefeitura e informações cedidas pelas empresas de coletas dos resíduos do município.

#### 4.4.1 Resíduos sólidos urbanos

Os resíduos urbanos gerados em Maratá, são de responsabilidade do município. A empresa responsável pela coleta, triagem e destinação dos resíduos orgânicos e recicláveis é a Ecotrat Transporte Resíduos Ltda. A central de triagem da empresa fica localizada em Triunfo/RS. Após a triagem, os resíduos são enviados para o aterro sanitário da empresa Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos (CRVR) na unidade Minas do Leão/RS. A Figura 40 indica a central de triagem da empresa Ecotrat, e a Figura 41 o aterro sanitário da CRVR de Minas do Leão.





Figura 40 – Central de triagem Ecotrat



Fonte: Ecotrat Transporte Resíduos Ltda (2020).

Figura 41 - Aterro sanitário CRVR



Fonte: Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos (<http://crvr.com.br/area-de-atuacao/central-de-residuos-do-recreio/>)(2021).

Os resíduos orgânicos gerados no município de Maratá são basicamente restos de comida, cascas de verduras e frutas, pó de café, erva mate, papel higiênico, absorventes, fraldas, guardanapos, entre outros. Parte destes resíduos os próprios moradores descartam nas hortas e jardins de casa, principalmente na área rural, a fim de realizar a compostagem e adubação do solo. Os outros resíduos (papel higiênico, absorventes, fraldas, papéis sujos) são descartados para a coleta de resíduos do município.



Na área central da cidade a maioria dos resíduos são destinados a coleta pública, que ocorre duas vezes por semana, sem distinção de tipologia de resíduo. Na área rural acontecem coletas duas vezes por mês e também ocorre a coleta de todos os resíduos juntos. Atualmente, no município, não existem campanhas de separação correta dos resíduos de acordo com a sua classificação.

A Ecotrat possui controle de volume de resíduos destinados ao aterro sanitário da CRVR- Minas do Leão. A Tabela 10 consta os valores de quantidade de resíduo enviado de maio de 2020 a abril de 2021. As informações foram fornecidas pela empresa de coleta. Observando a Tabela 10, o mês de maior geração de resíduos foi outubro de 2020 com mais de 37 mil kg de resíduos coletados, e agosto do mesmo ano apresentou geração de quase 18 mil kg, sendo a menor quantidade gerada no período registrado.

*Tabela 10 - Quantidade de resíduo destinado ao aterro sanitário CRVR*

Ano	Mês	Quantidade de Resíduo CRVR (kg)
2019	Janeiro	19.750
	Fevereiro	27.310
	Março	20.680
	Abril	24.260
	Maio	23.500
	Junho	31.950
	Julho	29.380
	Agosto	28.860
	Setembro	24.520
	Outubro	19.850
	Novembro	26.130
	Dezembro	25.980
2020	Janeiro	26.340
	Fevereiro	30.900
	Março	21.370
	Abril	20.320
	Maio	21.740
	Junho	21.000





PREFEITURA MUNICIPAL  
MARATÁ - RS

	Julho	25.190
	Agosto	15.890
	Setembro	26.410
	Outubro	33.560
	Novembro	27.050
	Dezembro	20.590
<b>2021</b>	Janeiro	16.300
	Fevereiro	21.700
	Março	18.970
	Abril	20.660

Fonte: Modificado de controle da empresa Ecotrat Transporte Resíduos Ltda (2021).

Conforme foi informado pela Sra. Bruna, responsável pelas informações prestadas pela empresa de coleta Ecotrat, em média 12% dos resíduos coletados e triados são efetivamente destinados a reciclagem. Foi informado também que nos primeiros meses de 2021 vem acontecendo um aumento no percentual de resíduo que é aproveitado para reciclagem, atingindo índices de 20%. Na Tabela 11, é apresentada a quantidade de resíduo que chega a triagem da Ecotrat considerando todo resíduo gerado pelo município e a Figura 42 ilustra essas quantidades de 2019 a 2021.

Tabela 11 - Quantidade de resíduo destinado a triagem da Ecotrat

Ano	Mês	Quantidade de resíduo Total (kg)
2019	Janeiro	22.120
	Fevereiro	30.587
	Março	23.162
	Abril	27.171
	Maiο	26.320
	Junho	35.784
	Julho	32.906
	Agosto	32.323
	Setembro	27.462
	Outubro	22.232
	Novembro	29.266

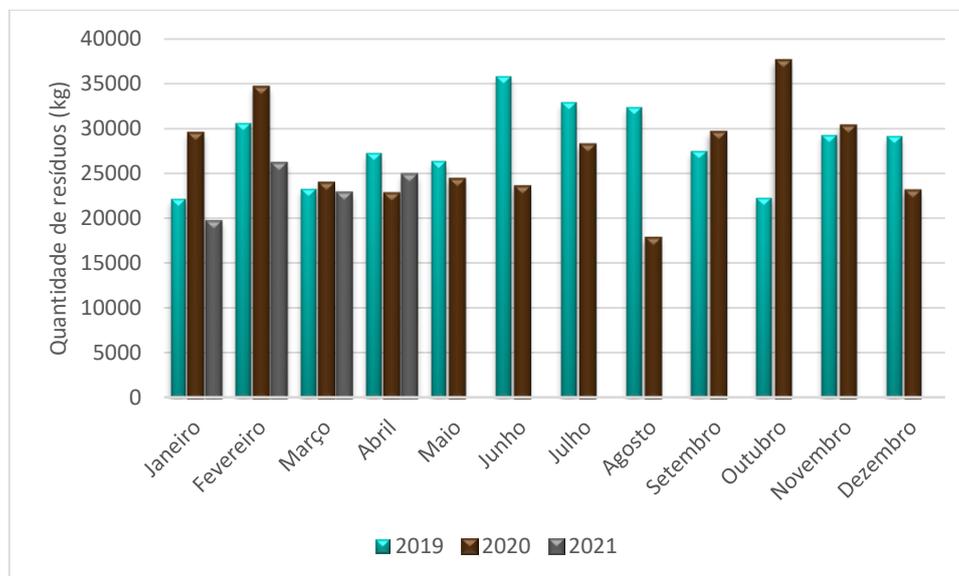




	Dezembro	29.098
2020	Janeiro	29.501
	Fevereiro	34.608
	Março	23.934
	Abril	22.758
	Maiο	24.349
	Junho	23.520
	Julho	28.213
	Agosto	17.797
	Setembro	29.579
	Outubro	37.587
	Novembro	30.296
	Dezembro	23.061
2021	Janeiro	19.560
	Fevereiro	26.040
	Março	22.764
	Abril	24.792

Fonte: Modificado de controle da empresa Ecotrat Transporte Resíduos Ltda (2021).

Figura 42 - Histórico de resíduos enviados para CRVR



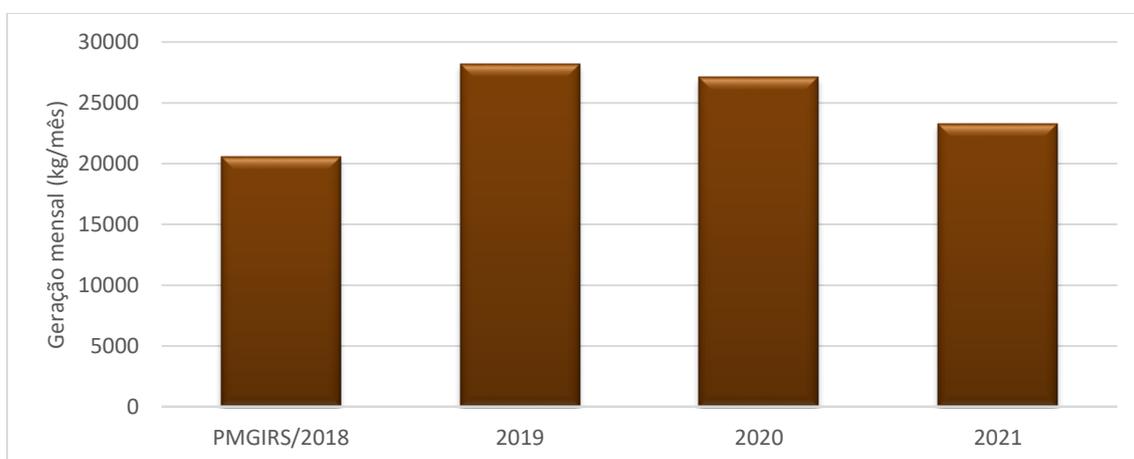
Fonte: Modificado de controle da empresa Ecotrat Transporte Resíduos Ltda (2021).





No ano de 2018 foi publicado o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Maratá, no plano foi expressa a média mensal de resíduos gerados pelo município, 20.583 kg/mês naquele ano. Com base nos dados expressos anteriormente foram obtidas as médias anuais de resíduos gerados por todo o município, conforme indica a Figura 43. Observa-se que a geração mensal aumentou quando comparado ao ano da elaboração do PMGIRS, também se nota que quando comparado a quantidade de 2019 em diante, o volume de resíduos gerados vem diminuindo.

Figura 43 - Histórico de geração mensal de resíduos no município de Maratá



Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Por não se saber como foram feitos os levantamentos das quantidades dos resíduos na época de elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Maratá (2018), podem-se ter várias interpretações dos resultados. Existem muitas variáveis que determinam essa diferença, sendo elas:

- Se foi quantificada a média correta dos resíduos recicláveis;
- se a coleta na área rural era feita com frequência;
- e qual tipo de destinação final os moradores da área rural davam aos resíduos recicláveis, pois se sabe que muitas vezes pela demora da coleta ou até mesmo por falta de conhecimento dos mesmos, os resíduos recicláveis são queimados.





Na área urbana, do município de Maratá, os resíduos são coletados sobretudo pela empresa Ecotrat. Ocorre que partes dos resíduos orgânicos são destinados à compostagem e adubação de solo. Na área rural, os resíduos orgânicos também são destinados a mesma atividade. Os demais resíduos, como rejeitos e recicláveis, devido à baixa frequência de coleta dos resíduos, acabam sendo queimados pelos próprios moradores, conforme já mencionado. Por esse motivo a geração per capta pode ser maior do que a calculada com base nos dados fornecidos pela Ecotrat.

Considerando o pressuposto, a média realizada, com base nas informações prestadas pela Ecotrat, é de 26.197 kg de resíduos por mês. Assim é possível calcular a geração de resíduos por habitante no município, sendo 0,32 kg/hab.dia. Essa quantidade gerada por habitante é baixa e pode não expressar precisamente a geração per capta do município.

Supondo que 50% da quantidade de resíduo gerado pela população rural seja destinado a coleta pública, será estimada a quantidade gerada por habitante, considerando tal correção. A Tabela 12 expressa um comparativo da geração informada no PMGIRS, a obtida através dos dados da Ecotrat, e a estimada considerando a total destinação para coleta publica pela população rural.

*Tabela 12 - Resumo comparativo de geração de resíduos*

Ano	Geração município mensal (kg/mês)	Geração por habitante diária (kg.hab/dia)
PMGIRS (2018)	20.583	0,271
2020	26.197	0,32
2020 <sup>2</sup>	36.585	0,44

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Os resíduos descritos como orgânicos neste plano serão considerados - restos de comida, cascas em geral, pó de café, erva mate, entre outros. Descritos como rejeito - papel higiênico, toalha e guardanapo, absorventes, fraldas descartáveis, tecidos e

<sup>2</sup> Considerando aumento de 50% na geração de resíduos da área rural do município. Parte do resíduo não coletado é compostado ou queimada.



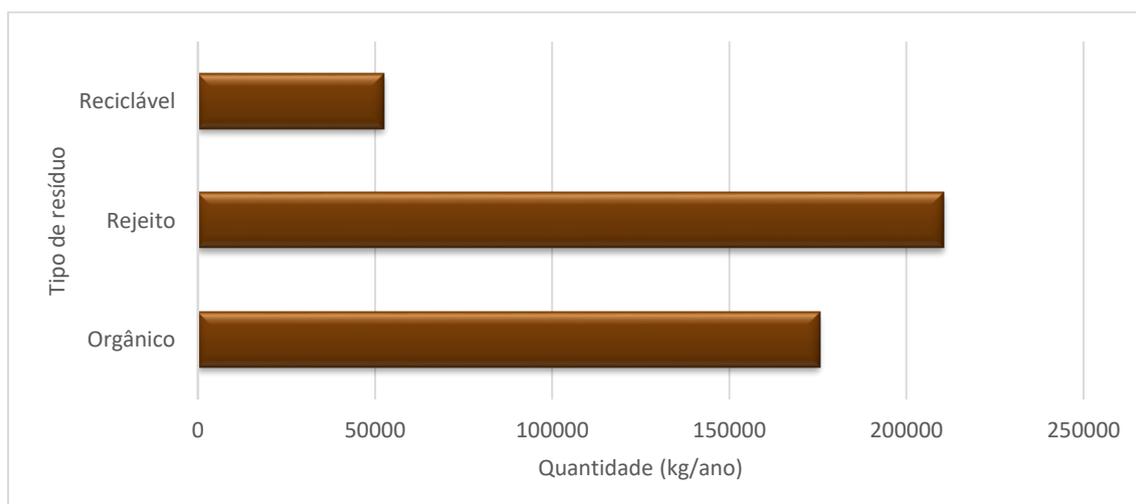


resíduos recicláveis não reaproveitáveis. Considerando as informações prestadas anteriormente e utilizando os dados disponíveis do último ano completo (2020) é possível verificar na Figura 44 o atual cenário de geração de cada tipologia de resíduo do município.

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2017), cerca de 30 a 40% dos resíduos gerados são recicláveis e que no Brasil em média 13% desse material são encaminhados para reciclagem. Até 2020, segundo informações prestadas pela Ecotrat, 12% dos resíduos considerados recicláveis são efetivamente destinados a essa atividade.

Ainda segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2017) os outros 60 a 70% são resíduos orgânicos, rejeitos e inertes. Nesta primeira quantificação, será utilizado 35% da fração de materiais como recicláveis (desses, apenas 12% efetivamente triados como recicláveis), os outros 65% são os resíduos orgânicos e dentre esses orgânicos, 25% pode ser considerado resíduos como rejeitos em geral (papel higiênico, absorventes, fraldas descartáveis, papel toalha, guardanapos, entre outros). Na Tabela 13 será apresentado o resumo de quantidade média de resíduo gerado pelo município. Considerando área rural e urbana e cada tipo de resíduo.

Figura 44 - Quantidade de cada tipo resíduo gerado atualmente em Maratá



Fonte: Elaboração dos autores (2021).





Tabela 13 - Quantidade média de cada tipo de resíduo gerado no município

Tipo de resíduo	Média gerada (kg/ano)
Total de resíduos gerados	439.024
Total área urbana	130.821
Total orgânico área urbana	52.329
Total rejeito área urbana	62.794
Total reciclável área urbana	15.699
Total área rural	308.203
Total orgânico área rural	123.281
Total rejeito área rural	147.937
Total reciclável área rural	36.984
Resíduo destinado a aterro	287.716

Fonte: *Elaboração das autoras (2021).*

#### 4.4.2 Resíduos comerciais

Os resíduos recicláveis e orgânicos, gerados pelas atividades comerciais no município, são destinados à coleta pública, da mesma forma que os domésticos. Estes resíduos foram contabilizados no subcapítulo anterior.

#### 4.4.3 Resíduos de limpeza urbana

Por se tratar de um município pequeno, com a maioria da população moradora da área rural, a movimentação de pedestres na área urbana é baixa, como consequência a geração de resíduos em locais públicos é majoritariamente de folhas de árvores. Além disso, as podas acontecem frequentemente no município, e hoje estes resíduos são dispostos em local devidamente licenciado Licença Ambiental de Operação nº 31/2019.





Figura 45 - Local licenciado de disposição de podas do município de Maratá



Fonte: As autoras (2021).

#### 4.4.4 Resíduos da construção civil

Os resíduos da construção civil, de acordo com a Resolução Conama 307 (BRASIL, 2002), são aqueles provenientes de:

*“ Construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. ”*

Atualmente, o município não possui nenhum tipo de controle quanto a geração particular de resíduos de construções e demolições. Alguns moradores contratam empresas particulares para coleta e destinação destes resíduos. As empresas de coleta de resíduos da construção civil que recolhem estes materiais são de municípios vizinhos.

De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2020) a região Sul do Brasil, no ano de 2019, gerou uma média de 199,3 kg por habitante, por





ano de resíduos de construção e demolição. Com base nesse dado, a média estimada de resíduos de construção civil gerados no município de Maratá é apresentada na Tabela 14.

*Tabela 14 - Resíduos da construção civil*

	Resíduos da construção civil	Unidade
Geração por habitante	199,3	Kg.hab/ano
Geração anual	538309,3	kg/ano

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

#### 4.4.5 Resíduos da saúde

O município de Maratá possui apenas uma UBS que presta serviços que são gerenciados pela prefeitura do município. Os resíduos gerados ali são coletados pela empresa Telemonte Coleta e Transporte Ltda.

Os resíduos de serviços da saúde são coletados com frequência quinzenal e na Tabela X é apresentada a relação de quantidade coletada de cada resíduo.

Os resíduos coletados pela Telemonte são descritos a seguir:

- Luvas
- Máscaras descartáveis
- Algodão
- Gases
- Curativos
- Seringas
- Ampolas de medicamentos
- Agulhas

Considerando os valores apresentado na Tabela 15, cada morador no município é responsável por gerar em média 1,0 kg de resíduos de serviços da saúde por ano. Atualmente, a UBS possui plano de gerenciamento de resíduos.





Tabela 15 - Resíduos de serviços da saúde

Resíduos	Quantidade (T/trim)	T/ano	Coleta	Destinador final
Grupo A - Resíduos de Serviços de Saúde classificados como Grupos A1, A2, A3, A4 ou A5, conforme ANVISA RDC 222/18 -	0,157	1,884	Telemonte coleta e transporte Ltda	Pró ambiente indústria e comércio de produtos químicos e resíduos industriais Ltda
Grupo B - Resíduos de Serviços de Saúde classificados como Grupo B, conforme ANVISA RDC 306/2005	0,0523	0,628		Aborgama do Brasil Ltda. - Triunfo

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

#### 4.4.6 Logística reversa e resíduos volumosos

Sendo um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010) em seu Capítulo II, Art. 3º, a logística reversa:

*“É instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.”*

Ainda conforme descrito na Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010) no Capítulo II, seção II, Art. 31º, os resíduos passíveis de logística reversa são:

*“I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;*





II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.”

Atualmente o município de Maratá realiza campanhas de coletas, campanha “Bota Fora”, em dias específicos dos resíduos volumosos, como eletrodomésticos, eletrônicos, móveis usados, entre outros.

No ano de 2021 foram realizadas duas coletas desses resíduos, que são destinados a empresa Telemonte coleta e transporte Ltda. Na Tabela 16 é descrita a quantidade geral de material coletados até o momento de elaboração deste plano.

Tabela 16 - Resumo de resíduo coletado no evento "Bota Fora"

Período da coleta	Quantidade coletada	Empresa responsável pela coleta e destinação final
Fevereiro 2021	800 Kg	Telemonte coleta e transporte Ltda
Junho 2021	400 kg	

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Figura 46 - Parte do resíduo coletado no evento “Bota Fora” em junho de 2021.



Fonte: Prefeitura de Maratá (2021).





#### 4.4.7 Resíduos industriais

As empresas atuantes no município de Maratá são poucas (5 empresas) e todas possuem licenciamento ambiental vigente. Com isso, atualmente, cada empresa é responsável pela destinação adequada pelos resíduos gerados pelo processo produtivo. Atualmente não é realizado o controle pela secretaria de agricultura e meio ambiente do município.

#### 4.4.8 Resíduos agrosívilpastoril

Em Maratá a principal atividade econômica do município se trata da criação de animais, aves, suínos e bovinos e a produção de frutas cítricas. São muitos os empreendedores que fazem uso de defensivos agrícolas nas suas atividades. Em 2021 foi realizada uma campanha junto a empresa Languiru, que recolheu um caminhão truck cheio de embalagens de agrotóxicos.

A Tabela 17 é apresenta a quantidade aproximada de empreendedores, tipo de animais criados e quantidade de animais de cada criador. Na Tabela são descritas a quantidades de aves, suínos e bovinos criados na cidade de Maratá.

*Tabela 17 - Número de animais criados em Maratá*

Espécie	n° de produtores	Modalidade	n° de animais
Suínos	3	UPL - Unidade Preparadora de Leitão	1.420
	9	Creche	22.850
	28	Terminação	23.110
Aves	12	Corte	1.073.800
	22	Postura	406.250
	1	Matrizes	30.000
Bovinos	5	0 a 12 meses	8
	6	13 a 24 meses	17
	5	25 a 36 meses	11
	9	+ 36 meses	39

Fonte: Elaboração das autoras (2021).



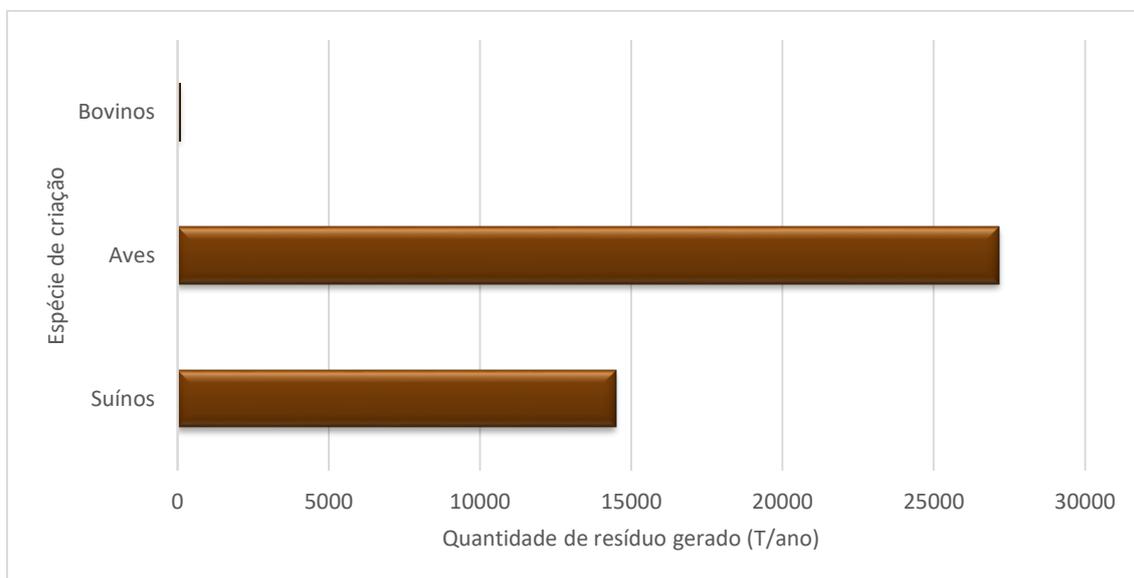


Com base na Tabela anterior foi realizada a média de animais de cada porte e atividade para mensurar a quantidade de resíduo total gerada no município proveniente de cada atividade. Esses resíduos avaliados são apenas fezes e urina de animais a geração foi baseada em informações de Oliveira (1993) sendo para as aves geração de 0,12 a 0,18 kg/dia, suínos 2,3 a 2,8 kg/dia e bovinos de 10 a 15 kg/dia.

Os valores utilizados para cálculo de resíduos gerados foram obtidos das médias das referências citadas anteriormente. Na Figura 47 é possível verificar a quantidade de resíduos gerados no município a partir das atividades de criação de animais.

Se nota que a atividade de maior impacto quanto a geração de resíduos é a criação de aves (27.180,9 T/ano), seguido da criação de suínos (14.498,3 T/ano) e por último bovinos (84,4 T/ano). Esse resíduo atualmente é utilizado como adubo para o solo, sem nenhum tipo de aproveitamento energético.

Figura 47 - Quantidade de resíduo gerado pela atividade de criação de animais em Maratá por ano



Fonte: As autoras (2021).

#### 4.4.9 Passivos ambientais

O passivo ambiental corresponde a soma dos danos ao meio ambiente causados por empresas e é todo tipo de impacto causado ao ambiente por um





determinado empreendimento e que não tenha sido reparado ao longo de suas atividades.

O município de Maratá não apresenta nenhum local com passivo ambiental das atividades industriais.

#### 4.4.10 Área de disposição inadequada de resíduos

A disposição inadequada de resíduos pode causar diversos problemas ambientais dependendo do tipo de resíduos que for descartado. Resíduos contaminados podem causar contaminação de solo e água e a disposição de resíduos não contaminados também pode induzir ao descarte de mais resíduos no mesmo local, além de atrair vetores e animais rasteiros.

Durante a vistoria ao município um ponto de atenção foi averiguado. O local que o município deposita as podas é uma área que chama a atenção de populares que possam vir a depositar demais resíduos irregularmente. O cercamento e a divulgação do não descarte inadequado de resíduos no local serão metas deste plano.

#### 4.4.11 Indicativos econômicos

Na gestão dos resíduos sólidos do município de Maratá os indicativos de custos até o momento são referentes a resíduos domésticos (coleta pública), resíduos de serviços de saúde e resíduos volumosos. No subcapítulo a seguir serão descritos os gastos atuais do município com destinação final destes resíduos.

##### 4.4.11.1 Resíduos domésticos

Atualmente os resíduos domésticos, tanto orgânicos como recicláveis, são coletados pela empresa Ecotrat, responsável pela destinação final dos resíduos. No Quadro 7 é possível verificar os custos anuais de destinação dos resíduos domésticos assim como o valor arrecadado município.





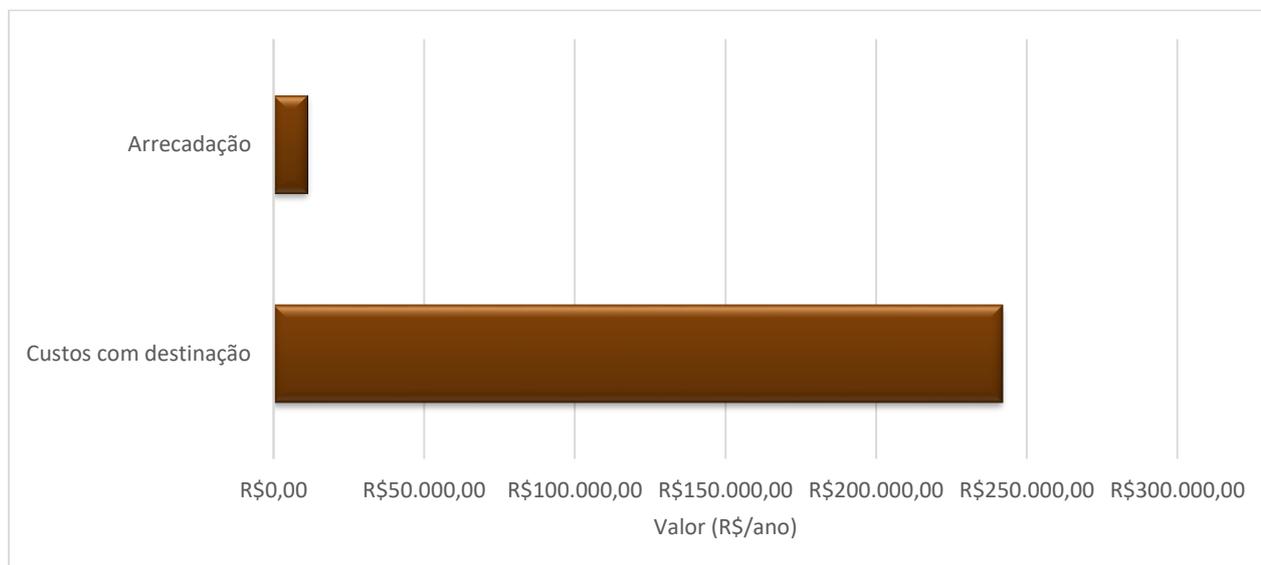
Quadro 7 – Dados de despesas anuais com destinação de resíduos sólidos domésticos no município de Maratá

	Anual do município	Anual por habitante
Custos com destinação	R\$ 242.000,00	R\$ 89,56
Arrecadação	R\$ 11.200,00	R\$ 4,15

Fonte: Prefeitura de Maratá (2021).

Com base nos dados apresentados anteriormente, a Figura 48 ilustra a distinção entre a arrecadação e o custo de destinação dos resíduos sólidos urbanos. Observando a imagem é possível verificar que a fração arrecadada representa menos de 5% do custo com destinação dos resíduos gerados por todo o município.

Figura 48 – Arrecadação X Custos de destinação dos resíduos sólidos urbanos gerados em Maratá.



Fonte: Os autores (2021).

#### 4.4.11.2 Resíduos de limpeza urbana

Os resíduos de limpeza urbana são de responsabilidade da prefeitura do município. A coleta, transporte e destinação final são realizados por colaboradores do município e não geram custos extras ao sistema público.

#### 4.4.11.3 Resíduos de serviço de saúde

A empresa responsável pela coleta de resíduos de serviços de saúde é a Telemonte. No Quadro 8 está expresso o valor de destinação dos resíduos da área





da saúde do município e também o valor anual médio por habitante. Atualmente o município não possui arrecadação destinada a esse serviço.

Quadro 8 - Custos de destinação dos resíduos de serviços da saúde em Maratá

Descrição	Valor
Custos de destinação anual	R\$11.102,00
Custo de destinação anual por habitante	R\$4,11

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

#### 4.4.1.4 Resíduos volumosos

Conforme abordado neste subcapítulo, os resíduos volumosos como eletrodomésticos, eletroeletrônicos e móveis são coletados em campanhas do “Bota Fora” pela empresa Telemonte. Esse tipo de serviço não tem custos de destinação para a prefeitura de Maratá.

### 4.5 PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Os programas de educação ambiental realizados no município são principalmente no âmbito escolar, entretanto esses assuntos, principalmente voltados a gestão dos resíduos sólidos, com distribuição de folders. No ano de 2021 foi realizada junto ao evento “Bota Fora” a campanha de doação de mudas de árvores. As crianças dos colégios de educação fundamental e médio receberam 254 mudas de quatro diferentes espécies: Cerejeira, Pitangueira, Araçá e Ipê Roxo. A Figura 49 apresenta o dia da distribuição.

Figura 49 - Doação de plantas nativas



Fonte: Prefeitura de Maratá (2021).





## 5. PROGNÓSTICO

Neste capítulo serão abordados os prognósticos para os próximos 20 anos, considerando a mesma linha apresentada no diagnóstico deste plano, ou seja, um cenário mediano. No próximo capítulo serão apontados os cenários otimistas e pessimistas para cada um dos setores de saneamento básico.

Para estimativa de custos com distribuição de água potável e destinação de resíduos sólidos será apresentada projeção apenas neste capítulo considerando o reajuste anual conforme o índice IGPM.

### 5.1 PROJEÇÕES

#### 5.1.1 Crescimento População

A população de Maratá, segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), foi apresentada no Capítulo 3 deste plano. Neste capítulo será apresentada a projeção populacional dos próximos anos no município. As Equações 1 e 2, apresentadas a seguir, são utilizadas para determinar através da metodologia geométrica a população futura. Essa metodologia determina o crescimento populacional em função da população existente a cada instante.

$$P_T = P_0 \times e^{k_g \times (t-t_0)} \quad (1)$$

Sendo:

$P_T$  a população no ano futuro (habitantes);

$P_0$  a população do primeiro censo (habitantes);

$k_g$  a constante de crescimento geométrico;

$t_0$  o ano do primeiro censo (ano);

$t$  o ano futuro (ano).

Para determinar  $k_g$ , se utiliza a Equação 2

$$k_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0} \quad (2)$$

Sendo:

$P_2$  a população do último censo (habitantes);

$t_2$  o ano do último censo (ano).





A Tabela 18 apresenta os resultados obtidos através das equações apresentadas anteriormente. A população futura total, urbana e rural foi calculada para os próximos 20 anos.

*Tabela 18 - Projeção de população em Maratá para os próximos 20 anos*

Ano	População		
	Total	Urbana	Rural
2010	2527	753	1774
2020	2702	805	1897
2025	2794	833	1961
2030	2889	861	2028
2035	2987	890	2097
2036	3008	896	2111
2040	3089	921	2169
2041	3110	927	2183

*Fonte: Elaboração das autoras (2021).*

### 5.1.2 Consumo de água

Conforme abordado no Capítulo 4, a água consumida pelos moradores do município é de poços artesianos locais. De acordo com as informações passadas pela prefeitura do município, o consumo médio de água por habitante é de 143,12 L/hab.dia. Com esse dado é possível estimar o consumo de água total do município por ano para os próximos 20 anos, conforme Tabela 19. Para estimar o consumo futuro, foi utilizado um cenário mediano, ou seja, mantendo os padrões de consumo de água.

*Tabela 19 - Estimativa de consumo de água no município de Maratá para os próximos 20 anos*

Ano	Consumo de água total (m <sup>3</sup> /ano)	Consumo área urbana (m <sup>3</sup> /ano)	Consumo área rural (m <sup>3</sup> /ano)
2021	105111,78	31321,40	73790,38
2022	105817,96	31531,83	74286,14
2023	106528,89	31743,67	74785,22
2024	107244,60	31956,94	75287,66
2025	107965,11	32171,64	75793,47
2026	108690,46	32387,78	76302,68
2027	109420,69	32605,37	76815,32



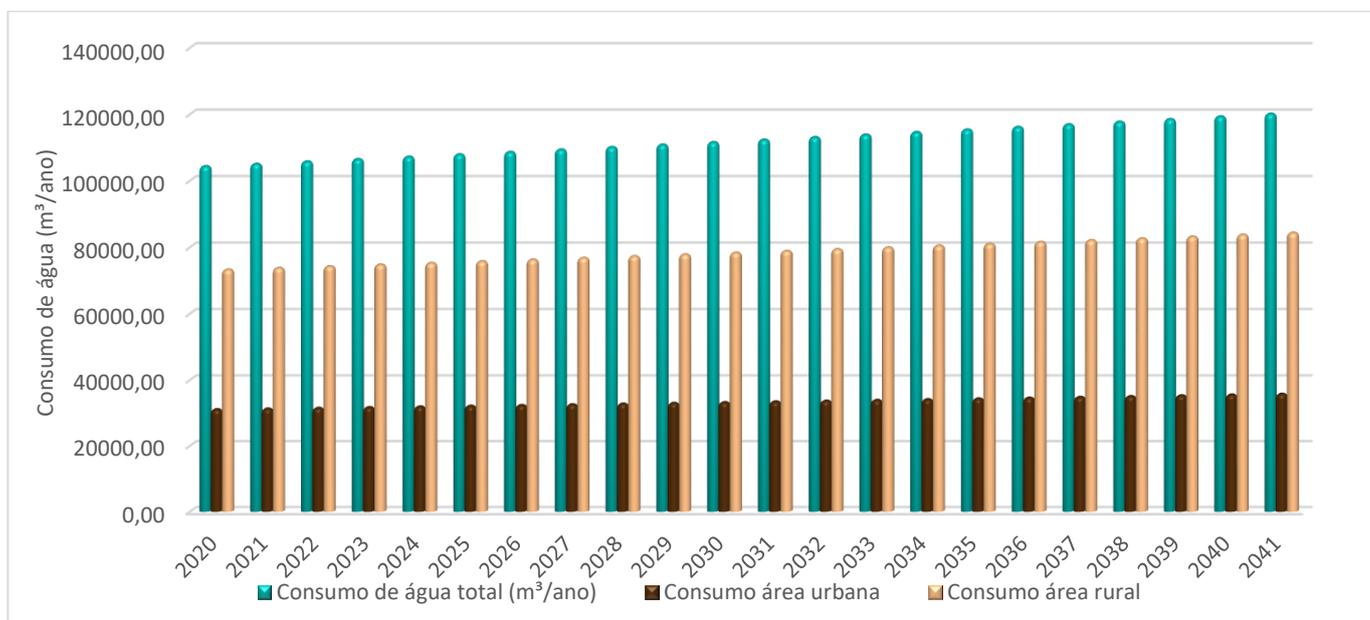


2028	110155,82	32824,43	77331,39
2029	110895,89	33044,96	77850,94
2030	111640,94	33266,97	78373,97
2031	112390,99	33490,47	78900,52
2032	113146,08	33715,47	79430,60
2033	113906,24	33941,99	79964,25
2034	114671,51	34170,02	80501,48
2035	115441,92	34399,59	81042,33
2036	116217,50	34630,70	81586,80
2037	116998,30	34863,36	82134,94
2038	117784,34	35097,59	82686,75
2039	118575,66	35333,39	83242,28
2040	119372,30	35570,77	83801,53
2041	120174,30	35809,75	84364,54

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Na Figura 50 é possível verificar o perfil crescente de consumo de água para os próximos 20 anos no município, considerando todo o município e as frações rural e urbanas do mesmo.

Figura 50 - Estimativa de consumo de água para os próximos 20 anos no município de Maratá



Fonte: Elaboração das autoras (2021).





### 5.1.2.1 Aspectos econômicos

Os valores de receita e despesas das três formas de abastecimento de água no município de Maratá foram calculados de acordo com as informações genéricas informadas pela prefeitura e dessa forma as projeções podem sofrer pequenas variações com o passar dos anos. Para cálculo de arrecadação foi realizada a correção anual pelo índice IGPM dos últimos 10 anos, 5,71%, o valor de arrecadação de partida foi de R\$ 100,49 hab/ano.

Com base nos dados recebidos pela prefeitura em relação aos custos anuais com a distribuição de água potável e todos os aspectos relacionados ao tratamento e controle de qualidade, é possível estimar as despesas nesse setor para os próximos 20 anos. A Tabela 20 demonstra as estimativas totais por ano.

Tabela 20 - Arrecadação x despesas água potável Maratá

Ano	Arrecadação anual por habitante	Arrecadação anual total	Despesas totais
2021	R\$106,24	R\$288.976,66	R\$94.495,37
2026	R\$140,26	R\$394.509,87	R\$129.004,73
2031	R\$185,17	R\$538.583,43	R\$176.116,78
2036	R\$244,48	R\$735.272,12	R\$240.433,98
2041	R\$322,77	R\$1.003.790,80	R\$328.239,59

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Na Tabela 21 é possível observar os valores anuais fracionados cada tipo de administração da distribuição de água potável com arrecadação e despesas de cada um.

Tabela 21 - Estimativa de arrecadação e despesas com distribuição de água potável

Ano	Arrecadação prefeitura	Arrecadação empresa privada	Arrecadação associações	Despesas prefeitura	Despesas empresa privada	Despesas associações
2021	R\$55.339,03	R\$102.817,90	R\$130.819,73	R\$18.095,86	R\$33.621,45	R\$42.778,05





2026	R\$75.548,64	R\$140.366,61	R\$178.594,62	R\$24.704,41	R\$45.899,88	R\$58.400,44
2031	R\$103.138,73	R\$191.627,99	R\$243.816,72	R\$33.726,36	R\$62.662,35	R\$79.728,07
2036	R\$140.804,61	R\$261.609,82	R\$332.857,69	R\$46.043,11	R\$85.546,41	R\$108.844,46
2041	R\$192.225,94	R\$357.148,77	R\$454.416,10	R\$62.857,88	R\$116.787,65	R\$148.594,06

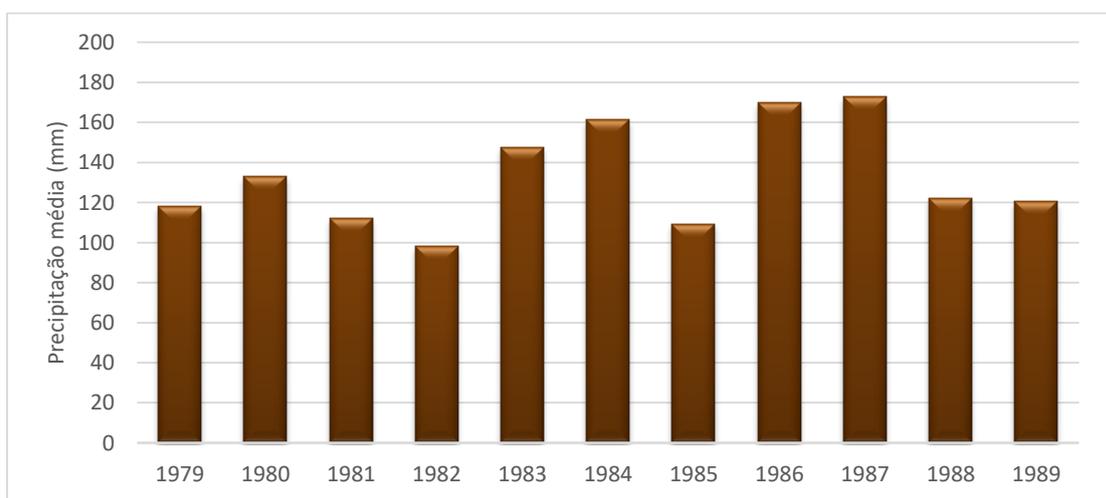
Fonte: Elaboração das autoras (2021).

### 5.1.3 Sistema de drenagem

Posto que a drenagem urbana do município ainda é carente quanto a indicadores que permitam avaliar a eficiência deste sistema, será exposto neste capítulo um comparativo de vários anos de precipitação para futuras avaliações de histórico de chuvas. Dessa forma se configura uma tendência de chuvas para os futuros anos.

No sistema HidroWeb, os dados mais antigos disponíveis partem do ano 1943 e disponibilizam informações de precipitação até o ano de 1989, depois disso, dados disponíveis para o município de Montenegro (mais próximo a Maratá) são a partir de 2017. Na Figura 51 se verifica os dados de precipitação média de 1979 a 1989.

Figura 51 - Precipitação média mensal da região dos anos 1979 a 1989.



Fonte: Elaboração das autoras (2021).

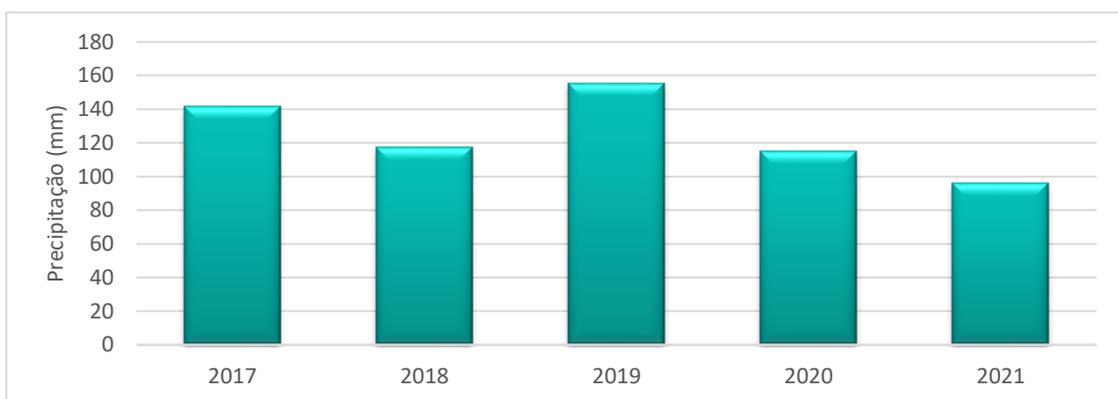
<sup>3</sup> Os anos de 1985, 1986 e 1989 não apresentam valores de precipitação em todos os meses. Médias realizadas nos meses com dados disponíveis.





Os dados mais recentes de precipitação na região de Maratá, são a partir de 2017 de uma das estações de monitoramento em Montenegro. As médias anuais apresentadas na Figura 52 são de 2017 a abril de 2021. Conforme observado na imagem anterior e de acordo com as informações obtidas com a prefeitura, o ano de 2019 apresentou os maiores índices de precipitação, ano este que teve a última enchente registrada.

Figura 52 –Precipitação média mensal na região de Maratá dos anos 2017 a 2021.



Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Se torna difícil a projeção de uma tendência de chuvas quando os dados disponíveis são carentes, entretanto, observando as imagens anteriores, os anos de 1983 e 1984 apresentaram médias de precipitação superiores a 140 mm por mês. Os anos de 1986 e 1987 os índices foram maiores que 160 mm/mês. Já na segunda imagem se nota que em 2017 a precipitação média mensal foi pouco mais de 140 mm e apenas em 2019 a precipitação atingiu níveis próximos a 160 mm/mês.

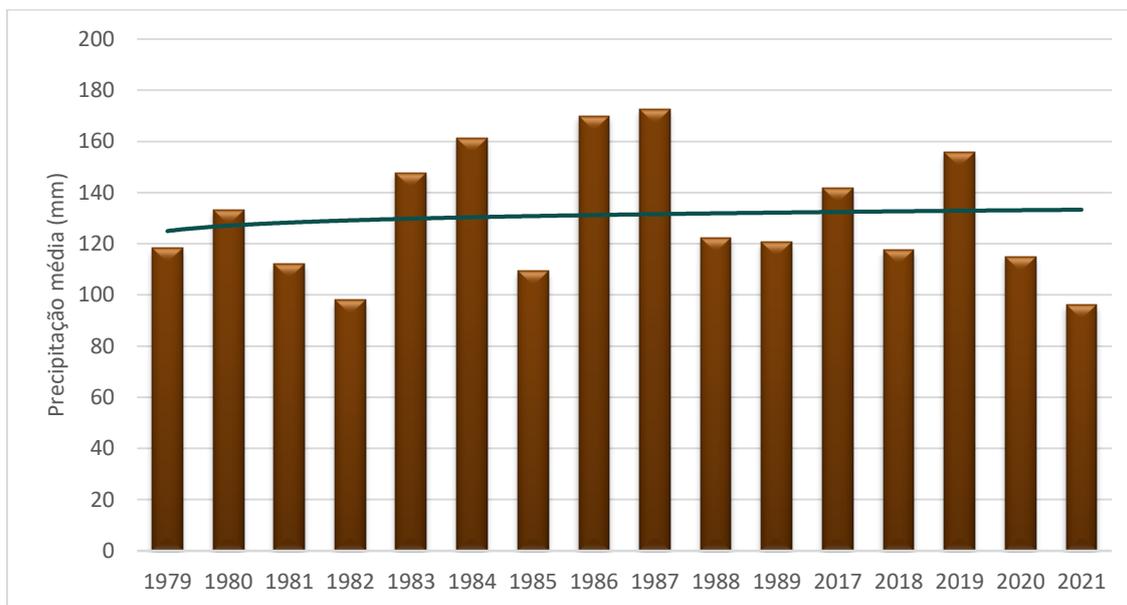
A Figura 53 apresenta as médias de precipitação de cada ano. Nota-se que a linha de tendência, para esses resultados, não é de aumento, ou seja, a tendência é não ter intensas chuvas no local. Ressalta-se que não existem dados disponíveis de tempo de retorno de chuvas intensas para o município de Maratá.

<sup>4</sup> Os anos de 2018 e 2019 não apresentaram dados pluviométricos em todos os meses.





Figura 53 - Médias de precipitação anual com linha de tendência



Fonte: Elaboração das autoras com dados da Hidroweb (2021).

Nos próximos capítulos serão propostas metas para realização de atividades contínuas de modo a tentar reduzir os casos de enchentes. Também serão sugeridos alguns tipos de controles para que se tenham dados mais concretos em relação a drenagem pluvial e as enchentes no município.

#### 5.1.4 Geração de efluente

No capítulo 4 foi calculado a quantidade de efluente doméstico gerado no município, através dos dados de consumo de água informados pela prefeitura. Com base na geração de 114,5 L/hab.dia e não levando em consideração o aumento da geração per capita, na Tabela 22 é possível verificar os volumes estimados de efluente gerado para os próximos 20 anos.

Tabela 22 - Estimativa de geração de efluentes no município de Maratá para os próximos 20 anos

Ano	Geração de efluente total (m <sup>3</sup> /ano)	Geração de efluente na área urbana (m <sup>3</sup> /ano)	Geração de efluente na área rural (m <sup>3</sup> /ano)
2021	85257	25405	59852
2022	85830	25576	60254
2023	86407	25748	60659
2024	86987	25921	61067
2025	87572	26095	61477



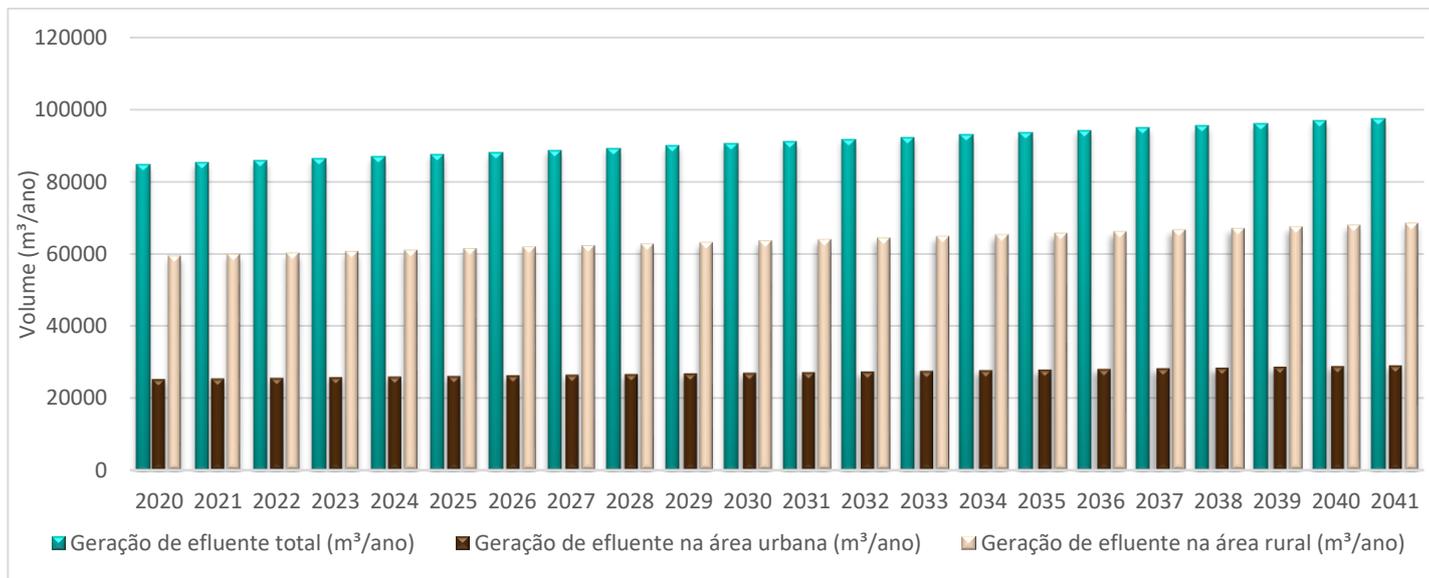


2026	88160	26270	61890
2027	88752	26447	62306
2028	89349	26624	62724
2029	89949	26803	63146
2030	90553	26983	63570
2031	91162	27164	63997
2032	91774	27347	64427
2033	92391	27531	64860
2034	93011	27716	65296
2035	93636	27902	65734
2036	94265	28089	66176
2037	94899	28278	66621
2038	95536	28468	67068
2039	96178	28659	67519
2040	96824	28852	67972
2041	97475	29046	68429

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

A Figura 54 é possível visualizar a quantidade de efluente gerado no município nas áreas rural e urbana, quantificando cada região.

Figura 54 - Estimativa de geração de efluente para os próximos 20 anos no município de Maratá



Fonte: Elaboração das autoras (2021).





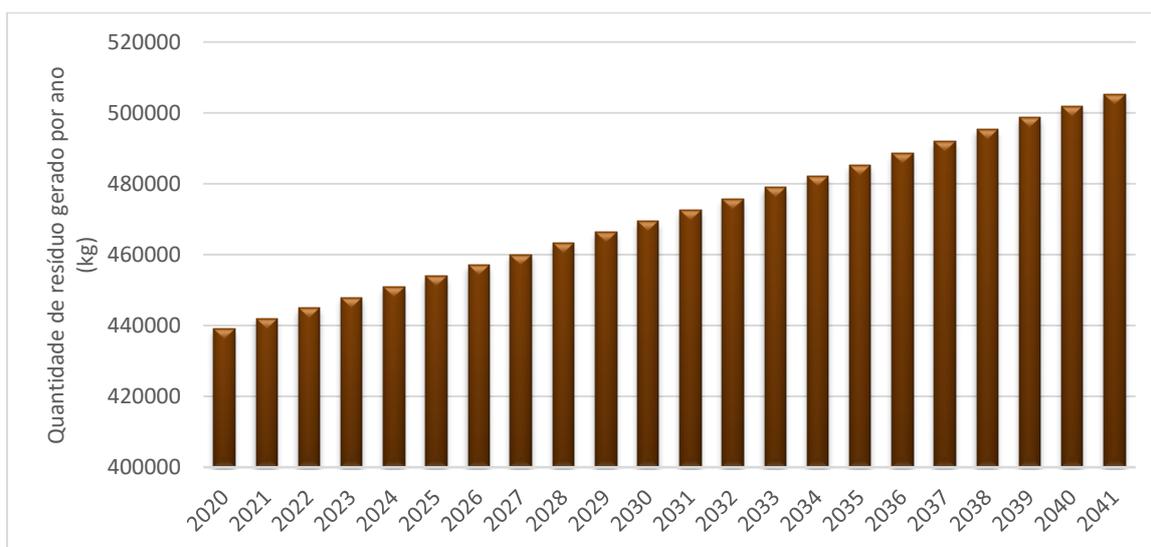
### 5.1.5 Geração de resíduos

#### 5.1.5.1 Resíduos sólidos urbanos

A partir da projeção populacional é possível calcular a estimativa de geração de resíduos sólidos dos anos futuros. Como observado no capítulo 3 deste plano, a geração dos resíduos de 2019, 2020 e 2021 diminuiu, considerando este dado, se manteve a geração de 0,44 kg/hab.dia para calcular a geração futura, assim, se obtém a geração per capita de resíduos dos próximos anos.

Além disso, conforme as informações passadas pela empresa Ecotrat, desde 2021, o percentual de aproveitamento dos resíduos recicláveis é de 20%. Para a estimativa de geração será considerado esse percentual, com acréscimo de 2% ao ano, até que se atinja o máximo de aproveitamento do resíduo reciclável gerado.

Figura 55 - Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos em Maratá para os próximos 20 anos



A Tabela 23 apresenta o resumo da quantidade total de resíduo estimado para os próximos anos. Na Tabela 24 é descrita a quantidade de resíduos orgânicos, rejeitos e recicláveis gerados na área urbana e rural de Maratá e ainda, será exposta a quantidade estimada de resíduos que possivelmente serão enviados para aterro sanitário, visto que parte dos moradores são da área rural e realizam a compostagem e queima dos resíduos.





*Tabela 23 - Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos em Maratá para os próximos 20 anos*

Ano	Total de resíduos gerados (kg/ano)
2021	441974
2025	453972
2030	469428
2035	485410
2041	505309





Tabela 24 – Estimativa de geração de resíduos para os próximos 20 anos em Maratá

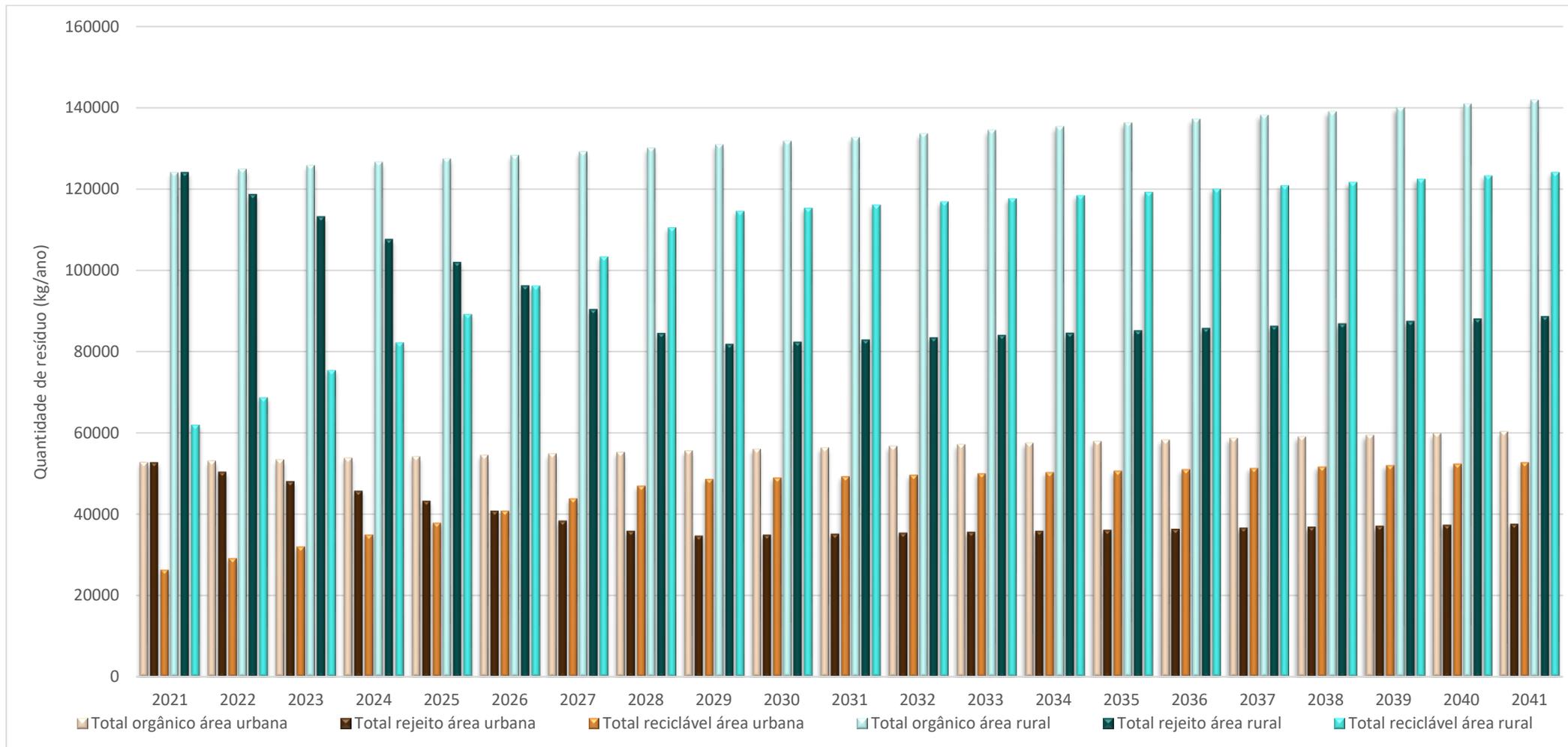
Ano	Total área urbana	Total orgânico área urbana	Total rejeito área urbana	Total reciclável área urbana	Total área rural	Total orgânico área rural	Total rejeito área rural	Total reciclável área rural	Resíduo destinado a aterro
2021	131700	52680	52680	26340	310274	124109	124109	62055	254292
2022	132585	53034	50382	29169	312358	124943	118696	68719	247101
2023	133476	53390	48051	32034	314457	125783	113204	75470	239803
2024	134372	53749	45687	34937	316569	126628	107634	82308	232395
2025	135275	54110	43288	37877	318696	127479	101983	89235	224877
2026	136184	54474	40855	40855	320837	128335	96251	96251	217247
2027	137099	54840	38388	43872	322993	129197	90438	103358	209505
2028	138020	55208	35885	46927	325163	130065	84542	110555	201649
2029	138947	55579	34737	48632	327348	130939	81837	114572	198340
2030	139881	55952	34970	48958	329547	131819	82387	115341	199673
2031	140821	56328	35205	49287	331761	132704	82940	116116	201015
2032	141767	56707	35442	49618	333990	133596	83497	116896	202365
2033	142719	57088	35680	49952	336234	134493	84058	117682	203725
2034	143678	57471	35920	50287	338493	135397	84623	118472	205093
2035	144643	57857	36161	50625	340767	136307	85192	119268	206471
2036	145615	58246	36404	50965	343056	137222	85764	120070	207858
2037	146593	58637	36648	51308	345361	138144	86340	120876	209255
2038	147578	59031	36895	51652	347681	139072	86920	121688	210661
2039	148570	59428	37142	51999	350017	140007	87504	122506	212076
2040	149568	59827	37392	52349	352369	140947	88092	123329	213501
2041	150573	60229	37643	52700	354736	141894	88684	124158	214935

Fonte: Elaboração das autoras (2021).





Figura 56 - Estimativa de geração dos resíduos por tipologia nas áreas rural e urbana para os próximos 20 anos



Fonte: Elaboração das autoras (2021).



Baseado na relação de custos com destinação de resíduos sólidos urbanos do município apresentado no capítulo 3 e considerando o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), sendo o valor de correção anual da mensalidade de coleta dos resíduos do município, é apresentada a Tabela 25 onde demonstra os valores estimados a serem cobrados nos próximos anos. O valor atribuído para o IPCA foi de 5,71%, de acordo com a média do índice nos últimos 10 anos.

Observando a tabela 25 se verifica que em 10 anos o valor de destinação de resíduos sólidos urbanos passa de 255 mil reais e em 20 anos o custo atinge níveis superiores a 770 mil reais. Isso significa um aumento de custos com destinação por habitante de menos de R\$100 para quase R\$ 250,00 em 20 anos.

*Tabela 25 - Custo de destinação de resíduos sólidos urbanos dos próximos 20 anos*

Ano	Valor anual	Valor por habitante/ano
2021	R\$255.827,00	R\$94,05
2025	R\$319.499,68	R\$114,35
2030	R\$421.818,37	R\$146,00
2031	R\$445.919,54	R\$153,31
2035	R\$556.904,27	R\$186,41
2040	R\$735.250,97	R\$238,01
2041	R\$777.260,54	R\$249,93

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

#### 5.1.5.2 Resíduos de serviços de saúde

Com base nas informações levantadas no capítulo 3, onde cada habitante do município de Maratá gera em média 0,93 kg/ano de resíduos de serviços da saúde anualmente, foi realizado a estimativa de geração para os anos futuros apresentada na Tabela 26. Para cálculo de estimativa se manteve o volume de 0,93 por habitante durante todo período estimado.

Observando os resultados apresentados na Tabela 26, demonstram que segunda as estimativas para o ano de 2031 a geração é superior a 2700 kg de





resíduos e no ano de 2041 a quantidade atinge níveis próximos a 2800 kg ao ano de resíduos de serviços de saúde.

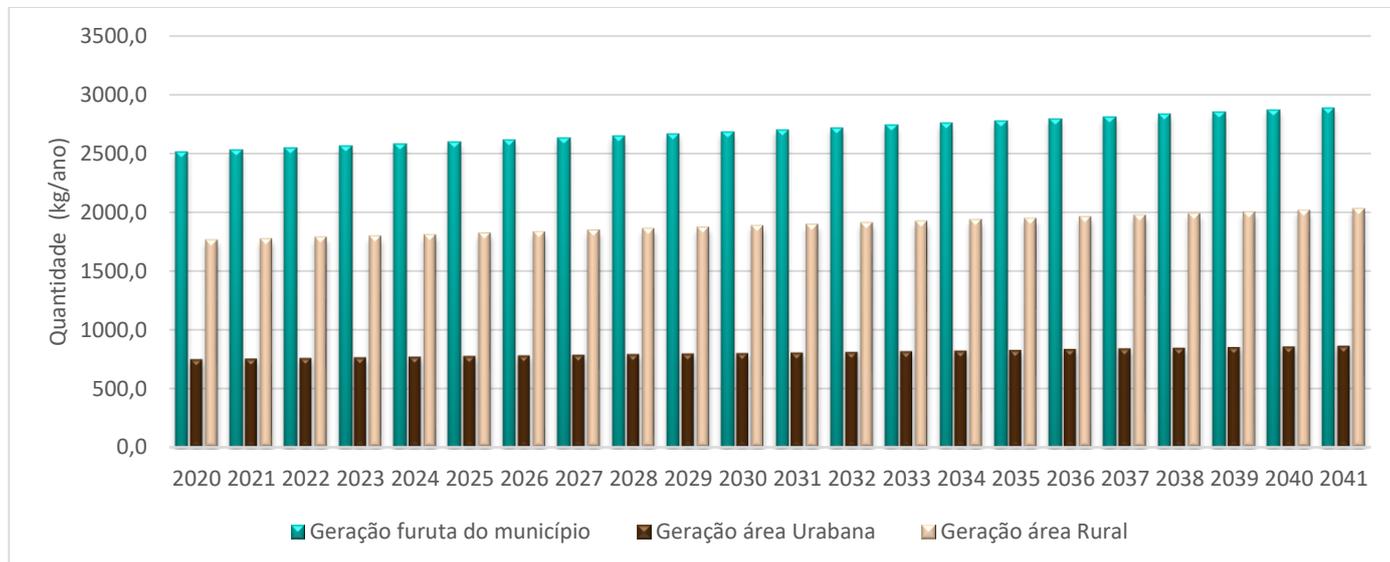
Tabela 26 - Estimativa de geração de resíduo de serviços da saúde

Ano	Geração futura do município	Geração área Urbana	Geração área Rural
2021	2528,9	753,6	1775,3
2025	2597,5	774,0	1823,5
2030	2686,0	800,4	1885,6
2031	2704,0	805,7	1898,3
2035	2777,4	827,6	1949,8
2040	2872,0	855,8	2016,2
2041	2891,3	861,5	2029,7

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Na Figura 57 é possível visualizar a quantidade de resíduo gerada a cada ano e a fração gerada pela área rural e urbana do município.

Figura 57 - Estimativa de geração de resíduos de serviços da saúde para os próximos 20 anos em Maratá



Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Baseado na relação de custos com destinação de resíduos sólidos de serviços de saúde do município apresentado no capítulo 3 e considerando a média do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) dos últimos 10 anos, foi projetado o custo do município com destinação de resíduos de serviços de saúde nos próximos 20 anos.





Na Tabela 27 é possível verificar o valor de destinação anual com resíduos sólidos de serviços da saúde e o valor fracionado por habitante do município com o passar dos anos. Considerando o Índice de 5,71% ao ano, em 10 anos o custo com destinação ultrapassará 20 mil reais sendo mais de R\$ 7,00 por habitante em um ano. Ao longo de 20 anos, o custo com destinação atingirá valor superior a 35 mil reais com a fração de R\$ 11,47 por habitante.

*Tabela 27 - Custo de destinação de resíduos sólidos de serviços da saúde estimado para 20 anos*

Ano	Valor anual	Valor por habitante/ano
2021	R\$11.736,33	R\$4,31
2025	R\$14.657,38	R\$5,25
2030	R\$19.351,35	R\$6,70
2031	R\$20.457,02	R\$7,03
2035	R\$25.548,56	R\$8,55
2040	R\$33.730,40	R\$10,92
2041	R\$35.657,63	R\$11,47

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

## 5.2 CENÁRIOS

Neste capítulo serão apresentados dois tipos de cenários para cada área do saneamento básico abordado neste plano, sendo um pessimista e outro otimista. Em frente ao exposto serão avaliadas as situações apresentadas para discussão, elaboração e execução das metas deste plano.

Conforme disposto neste plano, nos cenários não serão discutidos os aspectos financeiros, visto que, os cálculos de despesas do município são realizados de acordo com o índice IGPM e não de acordo com a geração atual.





### 5.2.1 Abastecimento de água

No diagnóstico realizado neste plano, cada habitante do município consome em média 38,4 m<sup>3</sup>/ano de água potável. Neste subcapítulo serão apresentados dois cenários de consumo de água futuros do município, sendo o pessimista que terá como base o aumento em 2% ao ano de consumo de água por habitante e o otimista a redução do consumo de água em 2% ao ano por habitante.

#### ❖ Cenário Pessimista

A seguir são apresentados os valores de consumo de água para os próximos 20 anos, considerando um aumento de 2% ao ano no consumo por habitante do município.

Na Tabela 28 se observa que em 2021, o consumo passa de 39 m<sup>3</sup>/hab.ano, em 2041 o consumo chega a níveis superiores a 58 m<sup>3</sup>/habitante no ano. Esses valores refletem mais de 19 m<sup>3</sup>/ano de água consumida por habitante.

Tabela 28 - Estimativa de consumo de água para os próximos 20 anos cenário pessimista

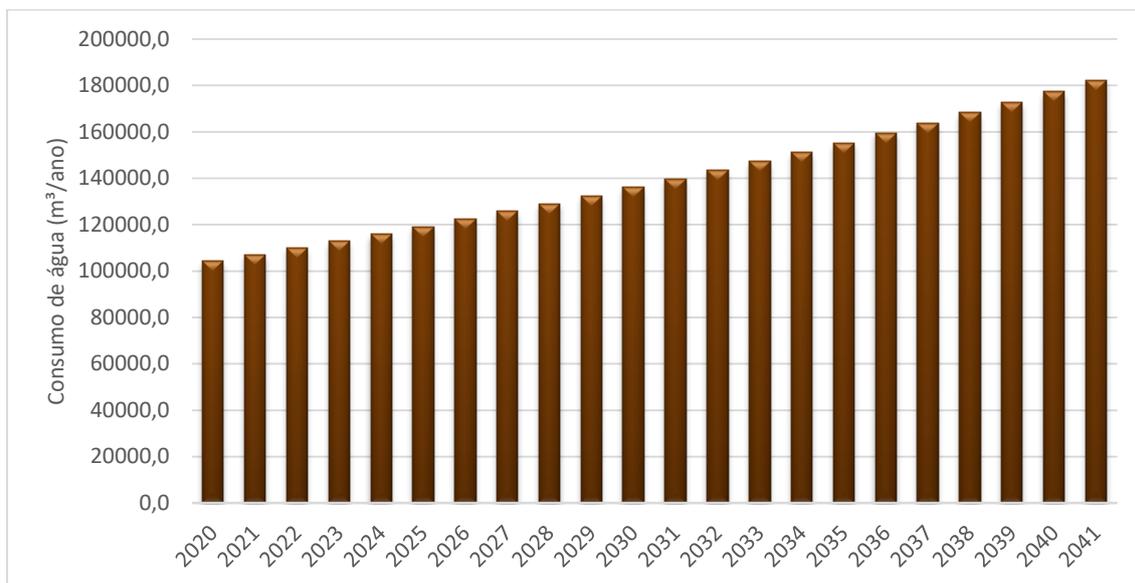
Ano	Consumo (m <sup>3</sup> /hab.ano)	Consumo total (m <sup>3</sup> /ano)	Consumo total área urbana (m <sup>3</sup> /ano)	Consumo total área rural (m <sup>3</sup> /ano)
2021	39,41	107214,0	31947,8	75266,2
2026	43,52	122403,1	36473,9	85929,2
2030	47,10	136089,7	40552,2	95537,4
2031	48,05	139744,1	41641,2	98102,9
2036	53,05	159541,7	47540,5	112001,2
2040	57,42	177381,0	52856,3	124524,7
2041	58,57	182144,1	54275,6	127868,5

Fonte: Elaboração das autoras (2021).





Figura 58 - Consumo de água de poços artesianos para os próximos 20 anos cenário pessimista



Fonte: Elaboração das autoras (2021).

#### ❖ Cenário Otimista

A seguir são apresentados os valores de consumo de água para os próximos 20 anos, considerando a redução de 2% ao ano no consumo por habitante do município.

Com base nos dados informados na Tabela 29 se nota que o consumo de água em 2021, superior a 37 m³/hab.ano, é reduzido a pouco mais de 25 m³/hab.ano em 2041. Esses valores refletem mais de 12 m³/ano a menos de água consumida por habitante. Essa quantidade reflete uma economia de aproximadamente 2 litros por dia para cada habitante do município, nos primeiros anos de implementação do cenário proposto.

Tabela 29 - Estimativa de consumo de água para os próximos 20 anos cenário otimista

Ano	Consumo (m³/hab.ano)	Consumo total (m³/ano)	Consumo total área urbana (m³/ano)	Consumo total área rural (m³/ano)
2021	37,87	103009,5	30694,97	72314,57
2026	34,23	96282,6	28690,47	67592,15
2030	31,57	91218,8	27181,53	64037,24
2031	30,94	89995,0	26816,87	63178,12
2036	27,97	84118,0	25065,62	59052,34





2040	25,80	79693,9	23747,33	55946,57
2041	25,28	78624,7	23428,74	55195,99

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Na Figura 59 é possível visualizar o perfil de consumo de água no município no decorrer dos próximos 20 anos neste cenário.

Figura 59 - Consumo de água de poços artesianos para os próximos 20 anos cenário otimista



Fonte: Elaboração das autoras (2021).

### 5.2.2 Drenagem superficial

Na área de drenagem superficial não existem números a serem quantificados a fim de propor diferentes cenários para os próximos anos. O que se pode sugerir são duas situações, continuar a situação de alagamentos na área central devido as enchentes do arroio Maratá e sessar a maioria das enchentes com a manutenção através dos projetos de desassoreamento contínuo do arroio.

Neste plano serão propostas metas de monitoramento de enchentes com tabelamento de dados anuais de precipitação, nível de água do arroio, entre outros. Assim como o programa de desassoreamento do mesmo.





### 5.2.3 Esgotamento sanitário

No capítulo de diagnóstico deste plano foi considerado que 80% da água consumida no município seja resíduo líquido após seu consumo. Com base nesse dado se tem que são gerados 31,3 m<sup>3</sup>/hab.ano de efluente em Maratá. Conforme apresentado anteriormente, nos cenários de consumo de água, será utilizada a mesma base como estimativas otimistas e pessimistas para os próximos 20 anos.

#### ❖ Cenário Pessimista

Considerando 2% a mais na geração per capita de efluente sanitário no município de Maratá é apresentada a Tabela 30. Nela se observa o ano de 2021 atinge níveis superiores a 31 m<sup>3</sup>/hab.ano, já em 2041 o consumo chega a marcas próximas a 48 m<sup>3</sup>/habitante no ano. Esses valores refletem um aumento superior a 15 m<sup>3</sup> de efluente por habitante em 20 anos.

Tabela 30 - Estimativa de geração de efluente para os próximos 20 anos cenário pessimista

Ano	Geração por habitante (m <sup>3</sup> /ano)	Geração total do município (m <sup>3</sup> /ano)	Geração total área urbana (m <sup>3</sup> /ano)	Geração total área rural (m <sup>3</sup> /ano)
2021	31,9	86843,6	25877,8	60965,8
2026	35,2	99146,8	29543,9	69602,9
2030	38,2	110233,0	32847,4	77385,6
2031	38,9	113193,0	33729,5	79463,6
2036	43,0	129229,2	38507,9	90721,2
2040	46,5	143679,0	42813,7	100865,3
2041	47,4	147537,2	43963,4	103573,8

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

#### ❖ Cenário otimista

A seguir são apresentados os valores de geração de efluente para os próximos 20 anos, considerando a redução de 2% ao ano por habitante do município.





Com base nos dados informados na Tabela 31 se nota que o a geração de efluente que em 2021 se estima superior a 30 m<sup>3</sup>/hab.ano, é reduzido a pouco mais de 20 m<sup>3</sup>/hab.ano em 2041. Esses valores refletem mais de 10 m<sup>3</sup>/ano a menos de esgoto doméstico por habitante.

Tabela 31 – Estimativa de geração de efluente no cenário otimista

Ano	Geração por habitante (m <sup>3</sup> /ano)	Geração total do município (m <sup>3</sup> /ano)	Geração total área urbana (m <sup>3</sup> /ano)	Geração total área rural (m <sup>3</sup> /ano)
2021	30,7	83438,0	24863,0	58575,0
2026	27,7	77989,2	23239,3	54749,8
2030	25,6	73887,4	22017,1	51870,3
2031	25,1	72896,2	21721,7	51174,4
2036	22,7	68135,8	20303,2	47832,5
2040	20,9	64552,3	19235,4	45316,9
2041	20,5	63686,2	18977,3	44708,9

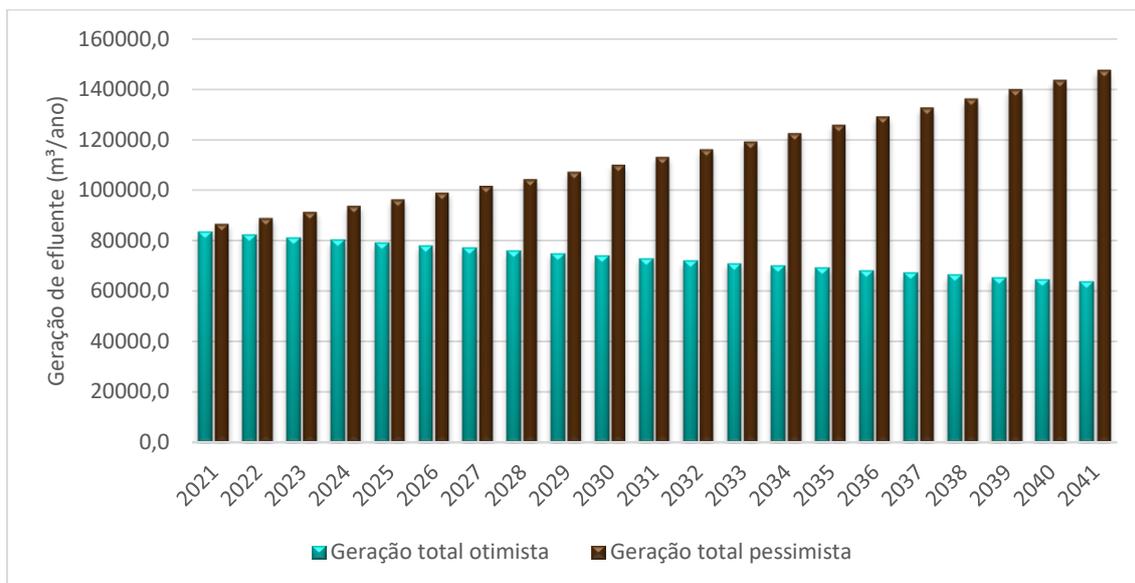
Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Na Figura 60 é possível observar a diferença entre os dois cenários apresentados anteriormente. No final de 20 anos, a diferença de geração de efluente entre os cenários propostos é superior a 83 mil m<sup>3</sup>/ano no município. Este valor em conjunto com a imagem se conclui o quão importante são as campanhas de conscientização ambiental a população, campanhas estas propostas no próximo capítulo deste plano.





Figura 60 – Comparativo entre os cenários de geração de efluentes para os próximos 20 anos



Fonte: Elaboração das autoras (2021).

#### 5.2.4 Resíduos sólidos

Conforme exposto no diagnóstico deste plano, a geração atual de resíduos sólidos urbanos no município é de 162,48 kg/hab.ano. Com base nessa quantidade foram elaborados dois cenários, o pessimista considerando um aumento na geração de resíduos em 2% ao ano e o otimista considerando a redução de 2% ao ano.

##### ❖ Cenário Pessimista

Na Tabela 32 é possível observar a quantidade estimada de resíduos gerados para os próximos 20 anos, considerando um aumento geral na geração em 2% ao ano. Na Figura 59 é ilustrado o perfil de geração para os próximos 20 anos neste cenário.

Interpretando os dados expostos a seguir a geração em 20 anos pode aumentar cerca de 80 kg/habitante. Essa quantidade representa 315 mil kilos a mais em 2041 quando comparado a 2021.

Tabela 32 - Estimativa de geração de resíduos cenário pessimista

Ano	Geração por habitante (kg/ano)	Total de resíduos gerados (kg/ano)
2021	165,7	450813

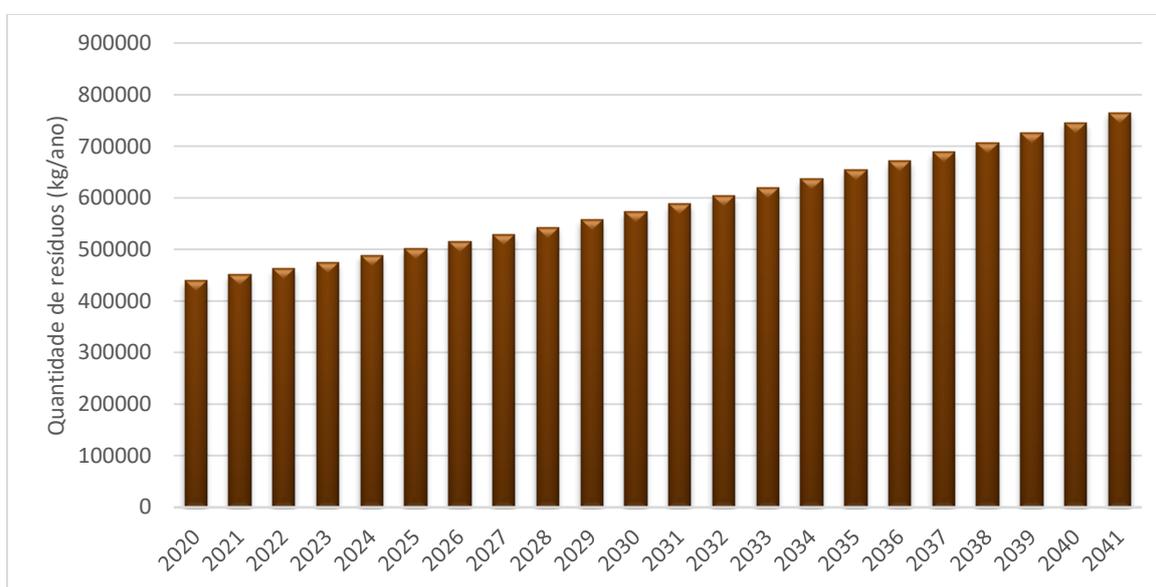




2026	183,0	514680
2030	198,1	572230
2031	202,0	587596
2036	223,1	670841
2040	241,4	745851
2041	246,3	765879

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Figura 61 - Estimativa de geração de resíduos do cenário pessimista para os próximos 20 anos



Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Na Tabela 33 são apresentadas as quantidades de resíduos separados por tipo de geração e por área de geração, sendo rural e urbana. Se observa na tabela, que na área urbana mais de 134 mil kg de resíduos gerados em 2021 passam a gerar mais de 228 mil kg em 2041. Desse montante, 109 mil kg representam apenas os resíduos de rejeito, aqueles que não possuem propriedades suficientes para compostagem ou reciclagem.

Os resíduos da área rural, considerando este cenário, passariam de 316 mil kg em 2021 para 537 mil kg em 2041, um aumento de 221 mil kg em 20 anos. Desses resíduos, em 2041, 258 mil kg representam a fração de rejeito.





Tabela 33 – Estimativa de geração de resíduos por tipologia nas áreas urbanas e rural cenário pessimista

Ano	Total área urbana (kg/ano)	Total orgânico área urbana (kg/ano)	Total rejeito área urbana (kg/ano)	Total reciclável área urbana (kg/ano)	Total área rural (kg/ano)	Total orgânico área rural (kg/ano)	Total rejeito área rural (kg/ano)	Total reciclável área rural (kg/ano)	Resíduo destinado a aterro (kg/ano)
2021	134334	53734	64480	26867	316479	126592	151910	63296	295442
2026	153365	61346	73615	30673	361315	144526	173431	72263	337298
2030	170514	68206	81847	34103	401716	160686	192824	80343	375013
2036	199898	79959	95951	39980	470942	188377	226052	94188	439638
2040	222250	88900	106680	44450	523601	209440	251329	104720	488797
2041	228218	91287	109545	45644	537661	215065	258077	107532	501922

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

#### ❖ Cenário Otimista

Na Tabela 34 é possível observar a quantidade estimada de resíduos gerados para os próximos 20 anos, considerando uma redução geral na geração em 2% ao ano. Além disso, foi considerado um aumento na separação correta de resíduos destinados a reciclagem de 2% até atingir o valor atribuído no capítulo anterior de 35% dos resíduos gerados serem recicláveis. Na Figura 62 é ilustrado o perfil de geração para os próximos 20 anos neste cenário.

Observando a tabela se nota que a geração estimada de 159,2 kg/hab.ano em 2021 passa a ser 106,3 kg/hab.ano em 2041, representando uma redução de quase 53 kg em 20 anos. Sendo um total de resíduos gerados pouco maior que 330 mil kg em 2041, sugerindo uma redução de 102 mil kg em 20 anos.

Tabela 34 - Estimativa de geração de resíduos cenário otimista

Ano	Geração por habitante (kg/ano)	Total de resíduos gerados (kg/ano)
2021	159,2	433134





2026	143,9	404849
2030	132,8	383557
2031	130,1	378411
2036	117,6	353699
2040	108,5	335097
2041	106,3	330601

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Figura 62 - Estimativa de geração de resíduos do cenário otimista para os próximos 20 anos



Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Na Tabela 35 são apresentadas as quantidades de resíduos separados por tipo de geração e por área de geração, sendo rural e urbana. Se observa na tabela, que na área urbana mais de 129 mil kg de resíduos são gerados em 2021 passam a gerar em 2041, segunda as estimativas, pouco mais de 98 mil kg.

Os resíduos da área rural, considerando este cenário, será uma redução de 304 mil kg em 2021 a 232 mil kg em 2041, serão 71 mil kg a menos nos próximos 20 anos.





Tabela 35 - Estimativa de geração de resíduos por tipologia nas áreas urbanas e rural cenário otimista

Ano	Total área urbana (kg/ano)	Total orgânico área urbana (kg/ano)	Total rejeito área urbana (kg/ano)	Total reciclável área urbana (kg/ano)	Total área rural (kg/ano)	Total orgânico área rural (kg/ano)	Total rejeito área rural (kg/ano)	Total reciclável área rural (kg/ano)	Resíduo destinado a aterro (kg/ano)
2021	129066	51626	51626	25813	304068	121627	121627	60814	249206
2026	120638	48255	36191	36191	284211	113685	85263	85263	192447
2030	114293	45717	28573	40003	269264	107705	67316	94242	163147
2031	112760	45104	28190	39466	265651	106261	66413	92978	160959
2036	105396	42158	26349	36889	248303	99321	62076	86906	150447
2040	99853	39941	24963	34948	235244	94098	58811	82335	142535
2041	98513	39405	24628	34480	232088	92835	58022	81231	140623

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Além da redução total na geração de resíduos, este cenário propõe um aumento na fração de resíduos recicláveis que serão efetivamente enviados ao processo de reciclagem após a triagem. Estimando um aumento de 2% ao ano na fração de resíduos recicláveis, na Figura 63 ilustra a quantidade de resíduos enviados a reciclagem por ano neste cenário.

Se observa que até o ano de 2029 a geração de resíduos recicláveis aumenta de forma contínua, isso é explicado pela meta estipulada de um aumento na fração de separação correta de resíduos recicláveis de 2% ao ano. Em 2030 se atinge o nível de 35% de resíduos recicláveis, quantidade essa informada no diagnóstico deste plano (35% do montante de resíduos sólidos gerados se referem a resíduos recicláveis). Dessa forma em 2030 todos os resíduos recicláveis gerados no município são enviados a reciclagem, segundo este cenário.

A partir de 2030 a quantidade de resíduos recicláveis diminui, isto é explicado pelo fato de que neste cenário se propõe a redução da quantidade de resíduos sólidos gerados em 2% ao ano, e juntamente com a estabilidade na fração de reciclagem a tendência é da geração de resíduos recicláveis diminuir.





Figura 63 – Quantidade estimada de resíduos recicláveis gerados no cenário otimista



Fonte: Elaboração das autoras (2021).

### 5.3 PROGRAMAS E METAS

Nesta etapa serão apresentados programas e ações de todas as áreas do saneamento básico com as metas de execução. Para as metas propostas foram estipulados um prazo:

- Curto prazo: 1 até 4 anos
- Médio prazo: 4 até 8 anos
- Longo prazo: 8 até 12 anos

Para cada eixo do saneamento básico serão apresentados programas direcionados a prefeitura e população em geral com projetos específicos e metas relacionadas. Para a elaboração das metas foi realizada a análise, principalmente, do prognóstico mediano, contudo o cenário otimista serviu de inspiração na criação dos programas apresentados a seguir.

#### 5.3.1 Abastecimento de água

Para o segmento de abastecimento de água serão abordados os projetos dos programas: autossuficiência em água potável e cuidar e poupar para o futuro.





❖ PROGRAMA AUTOSSUFICIÊNCIA EM ÁGUA POTÁVEL

A fim de possuir registros de todas as questões relacionados ao abastecimento de água no município, se propõe a execução dos projetos de mapeamento de consumo e distribuição de água potável para conhecimento exato do número de habitantes que recebem e consomem água tratada. O projeto de controle de água consumida com cronograma de instalação de hidrômetros individuais nas residências, sendo de responsabilidade do administrador o registro de cada consumo.

O projeto poço legal que prevê o cercamento com identificação de cada poço de abastecimento de água do município com hidrômetros individuais e controle mensal. Assim como o controle da qualidade de água em cada poço com protocolo trimestral na prefeitura para registro e consulta a qualquer momento visando o bem-estar da população em relação ao consumo de água potável.

**PROJETO -A01**

Mapeamento do consumo de água potável

- **MEDIDA:** Obtenção de dados para mapeamento e controle anual da população que consome água tratada disponível.
- **PLANO DE ATIVIDADES:** Visitas em domicílios por agentes de saúde e ou meio ambiente para coleta de dados.
- **PRAZO:** Médio prazo

**PROJETO - A02**

Mapeamento de distribuição de água potável

- **MEDIDA:** Obtenção de dados para mapeamento e controle anual da distribuição de água no município.
- **PLANO DE ATIVIDADES:** Levantamento de dados com as três modalidades de distribuição de água no município para verificação dos pontos de distribuição de água de cada administrador.
- **PRAZO:** Médio prazo





### PROJETO - A03

Controle de consumo de água

- **MEDIDA:**
  - Instalação de hidrômetro em todas as moradias para controle e monitoramento de consumo.
  - Instalação de hidrômetros e monitoramento de distribuição de água em cada poço.
- **PRAZO:** Médio prazo

### PROJETO - A04

Poço legal

- **MEDIDA:**
  - Ajuste dos poços de abastecimento de água potável em conformidade com as normas vigentes.
  - Cercamento dos poços com placa de identificação
  - Instalação de hidrometros em cada poço com controle de água produzida por mês.
- **PRAZO:** Curto prazo

### PROJETO - A05

Controle de qualidade de água

- **MEDIDA:**
  - Desenvolvimento e preenchimento de planilha para controle das análises realizadas pela empresa de tratamento.
  - Desenvolvimento e preenchimento de planilha para controle das análises realizadas pela vigiágua.
- **PRAZO:** Curto prazo

O projeto de gestão de arrecadação visa realizar o equilíbrio econômico financeiro no setor de distribuição de água potável em cada tipo de administração.

### PROJETO -A06

Gestão de arrecadação

- **MEDIDA:** Fomentar e implantar meios que garantam equilíbrio econômico financeiro no setor de tratamento, controle e distribuição de água potável.
- **PRAZO:** Médio prazo





❖ PROGRAMA CUIDAR E POUPAR PARA O FUTURO

O projeto de educação ambiental visa o estímulo através de estratégias práticas de redução do consumo de água potável e o uso de água da chuva para várias atividades domésticas. O cenário otimista prevê a redução do consumo de água em 2% ao ano por habitante, isso reflete em média 2 litros por mês por habitante. Dessa maneira se indicam atividades de educação ambiental voltadas a este cenário otimista viável.

**PROJETO - A07**

Educação ambiental para a população em geral - água

- **MEDIDA:** Incentivar e promover estratégias, como campanhas de divulgação, para a utilização da água da chuva nas residências para usos em geral.
- **PLANO DE ATIVIDADES:** Divulgação através de cartazes, folders, nas visitas dos agentes nas residências. Atividades de divulgação com alunos voluntários.
- **PRAZO:** Médio prazo

O projeto de educação ambiental para a população em geral no âmbito água deverá ser elaborada uma programação a partir do início da validade deste plano a fim de organizar atividades de forma gradativa para que a médio prazo toda a população seja atendida.

**PROJETO - A08**

Educação ambiental para escolas - água

- **MEDIDA:** Incentivar e promover estratégias didáticas que envolvam os alunos em atividades que instigue a economia de água assim como o reaproveitamento da mesma.
- **PRAZO:** Médio prazo

**PROJETO - A09**

Quantidade de água consumida

- **MEDIDA:** Mensurar qual a fonte de água utilizada nas atividades agrícolas e de criação de animais.
- **PLANO DE ATIVIDADES:** Através de visitas de agentes de saúde e meio ambiente nas propriedades com atividades voltadas a grossivilpatoril.
- **PRAZO:** Médio prazo





### 5.3.2 Drenagem superficial

A seguir são apresentados os projetos a serem desenvolvidos do projeto drenagem legal.

#### ❖ PROGRAMA DRENAGEM LEGAL

##### PROJETO - D01

Prevenção de enchentes

- **MEDIDA:** Realização de desassoreamento anual de trechos do arroio Maratá que merecem atenção, visando reduzir a intensidade e frequência das cheias. Elaborar um projeto com cronograma de execução anual.
- **PRAZO:** Curto prazo

O projeto de desassoreamento do arroio Maratá deverá ser iniciado imediatamente com elaboração do cronograma de execução a longo prazo, com atividades anuais e relatórios provando execução das atividades.

##### PROJETO - D02

Monitoramento com dados

- **MEDIDA:** Elaboração de relatórios anuais com dados referentes a índices de precipitação mensal no município, em caso de cheias registros de níveis de água, mapeamento dos locais onde a água atingiu. Com esses dados é possível mensurar e prevenir futuras enchentes.
- **PLANO DE ATIVIDADES:** Realizar a coleta de dados de precipitação através do uso de um pluviômetro convencional. Em períodos de chuvas intensas deve ser registrado o nível dos arroios com (régua limétrica, por ex). O mapeamento dos pontos de alagamento podem ser realizados no Google Earth.
- **PRAZO:** Curto prazo

##### PROJETO - D03

Sistema de drenagem

- **MEDIDA:** Finalização de canais de microdrenagem atualmente expostos da área urbana.
- **PRAZO:** Longo prazo





❖ PROGRAMA MONITORAR

**PROJETO - D04**

Monitoramento e controle de investimentos em drenagem

- **MEDIDA:** Criação de um método de controle de investimentos na área de drenagem urbana, incluindo o dessasoreamento do arroio maratá.
- **PRAZO:** Longo prazo

5.3.3 Esgotamento sanitário

A seguir são apresentados os projetos a serem desenvolvidos do projeto esgotamento sanitário.

No cenário otimista apresentado anteriormente foi proposta a redução na geração de efluentes em 2% ao ano, incentivando a redução no consumo de água automaticamente a geração de efluentes diminui. O programa reduzir anda junto com os projetos de educação ambiental de consumo de água visando explicar a importância de preservar o solo, águas subterrâneas e superficiais com a diminuição na geração de esgoto.

❖ PROGRAMA REDUZIR

No cenário otimista apresentado anteriormente foi proposta a redução na geração de efluentes em 2% ao ano, incentivando a redução no consumo de água automaticamente a geração de efluentes diminui. O programa reduzir anda junto com os projetos de educação ambiental de consumo de água visando explicar a importância de preservar o solo, águas subterrâneas e superficiais com a diminuição na geração de esgoto.

**PROJETO - E01**

Educação ambiental a nível geral

- **MEDIDA:** projeto de educação ambiental para toda a população e principalmente nas escolas explicando a importância do controle na geração de efluentes sanitário na tentativa de atender o cenário otimista deste plano.
- **PRAZO:** Médio prazo





❖ PROGRAMA ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O projeto efluente tratado e controlado são formas de manter todas as residências em dia com a geração e destinação final dos resíduos líquidos gerados pela população.

**PROJETO - E02**

Efluente tratado

- **MEDIDA:** Exigência, controle e fiscalização de novas obras para implementação de fossa, filtro e sumidouro.
- **PRAZO:** Curto prazo

**PROJETO - E03**

Efluente controlado

- **MEDIDA:** Mapeamento das edificações antigas com o tipo de sistema de tratamento de efluentes que possui.
- **PLANO DE ATIVIDADES:** Vistoria por residência antigas através de agentes de meio ambiente questionando sobre o tipo de tratamento de efluentes na residência.
- **PRAZO:** Médio prazo

**PROJETO - E04**

ETE Projetada

- **MEDIDA:** Adequação do projeto das ETEs do condomínio presente no município com responsável técnico da mesma.
- Realização de análises trimestrais dos parâmetros PH, DQO, DBO, Sólidos Suspensos, Sólidos Sedimentáveis, Susfactantes, óleos e graxas vegetais e animais, Fósforo total, Nitrogênio amoniacal e Coliformes termotolerantes.
- Deverá ser alimentada uma planilha de controle para anexar a este plano em sua revisão
- **PRAZO:** Curto prazo

#### 5.3.4 Resíduos sólidos

A seguir são apresentados os projetos a serem desenvolvidos dos programas de autossuficiência em resíduos sólidos, preservando o futuro, licenciar e reaproveitar.





❖ PROGRAMA AUTOSSUFICIÊNCIA EM RESÍDUOS SÓLIDOS

**PROJETO - R01**

Aumentar a sustentabilidade econômico-financeira do manejo de resíduos -equilíbrio financeiro no custeio do serviço manejo de resíduos sólidos.

- **MEDIDA:** Reavaliar a taxa de coleta de resíduos sólidos domiciliares e comerciais do município assegurado equilíbrio econômico financeiro de, pelo menos, 75% entre a receita arrecadada e as despesas com os serviços de manejo de resíduos sólidos
- **PRAZO:** Médio prazo

**PROJETO - R02**

Considerar o custo de destinação dos resíduos de serviços de saúde -equilíbrio financeiro

- **MEDIDA:** Considerar junto ao custo com serviços de saúde público por habitante o custo de destinação de resíduos de serviço de saúde.
- **PRAZO:** Longo prazo

**PROJETO - R03**

Gestão dos resíduos sólidos de serviços de saúde

- **MEDIDA:**
  - Revisão de plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, com planilha de controle de resíduos dos postos e centro de saúde.
  - Treinamento dos funcionários dos postos de saúde quanto a importância do controle e separação dos resíduos.
- **PRAZO:** Médio prazo

**PROJETO -R04**

Controle da prefeitura sobre todos os resíduos de construção civil gerados no município

- **MEDIDA:** Solicitação da Secretaria de Obras e Trânsito, a apresentação de plano de gerenciamento de resíduos da construção civil e/ou planilha de resíduos com comprovante de destinação junto com os projetos de construção civil enviados para serem examinados e aprovados.
- **PRAZO:** Médio prazo





#### PROJETO - R05

Controle da prefeitura sobre os resíduos de construção gerados nos cemitérios do município

- **MEDIDA:**
  - Separação dos resíduos na fonte
  - Gestão dos resíduos gerados no município desde o local de armazenamento até a destinação final.
- **PRAZO:** Curto prazo

#### PROJETO -R06

Resíduos volumosos. Estudo da viabilidade técnica-financeira da instalação de ponto de entrega

- **MEDIDA:** Se deve fazer o levantamento dos custos envolvidos na instalação de pontos de entrega durante o ano todo, pontos de entrega voluntário ou espaço pertencente a prefeitura, bem como a descrição dos requisitos técnicos para sua instalação.
- **PRAZO:** Médio prazo

Em conformidade com o Art. 33º da Lei 12305, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL,2010).

#### PROJETO - R07

Programas de incentivo a logística reversa de lâmpadas, pilhas, baterias e embalagens de defensivos agrícolas

- **MEDIDA:** Acordo setorial ou termo de compromisso firmado entre a prefeitura e setor de comércio. Acordo entre o órgão público e o setor de comércio para recolhimento de, pelo menos, lâmpadas, pilhas e baterias nos setores de vendas dos mesmos.
- **PRAZO:** Médio prazo





#### PROJETO -R08

Separação dos dias de coleta resíduos orgânicos e seletivos

- **MEDIDA:** Com auxílio da divulgação da separação de resíduos na fonte, realizar coleta semanal de resíduos orgânicos e seletivos em dias distintos.
- Proposta de lixeiras separadas para cada tipo de resíduo (marrom orgânico e cinza para recicláveis, com indicação dos tipos de materiais que podem depositar).
- **PRAZO:** Curto prazo

Os projetos que prezam a instalação de lixeiras no município, principalmente na área rural, são uma forma de incentivar a população a separar os resíduos corretamente. Com lixeiras devidamente identificadas e dimensionadas de forma que não transborde, para colocar resíduos de rejeitos (aqueles que não são passíveis de compostagem) e recicláveis, para que não sejam mais queimados pela baixa frequência de coleta no interior.

#### PROJETO -R09

Instalação de lixeiras coletivas na área urbana

- **MEDIDA:** Lixeiras na área central do município para disposição de resíduos com separação na fonte. Cores de lixeiras diferentes.
- **PRAZO:** Curto prazo

#### PROJETO -R10

Instalação de lixeiras coletivas na área rural

- **MEDIDA:** Lixeiras na área urbana do município, em pontos estratégicos, para disposição de resíduos com separação na fonte. Cores de lixeiras diferentes.
- **PRAZO:** Curto prazo

#### PROJETO -R11

Gestão de geração

- **MEDIDA:** Controle de geração de resíduos sólidos urbanos mensal.
- **PLANO DE ATIVIDADES:** Preenchimento de planilha com dados mensais da geração de resíduos sólidos fracionado em orgânico e seletivo.
- **PRAZO:** Curto prazo





❖ PROGRAMA PRESERVANDO PARA O FUTURO

**PROJETO - R12**

Educação ambiental - Separar a coleta de resíduos orgânicos e recicláveis

- **MEDIDA:** Realizar campanha de educação ambiental para separação dos resíduos para a população em geral. Disponibilidade de informação sobre separação dos resíduos com instruções no site, na mídia, nas escolas, se necessária a distribuição de cartazes.
- Grupos de alunos divulgando informações nas residências.
- **PRAZO:** Curto prazo

**PROJETO -R13**

Reduzir a geração de resíduos sólidos

- **MEDIDA:** Realizar programa de educação ambiental a população geral estimulando a redução na geração de resíduos, principalmente rejeitos e recicláveis, atendendo ao cenário otimista proposto (redução de 2% ao ano no volume de resíduos gerados).
- **PRAZO:** Médio prazo

**PROJETO -R14**

Aumentar a reciclagem da fração seca dos resíduos sólidos urbanos e comerciais. 2% ao ano

- **MEDIDA:** Realizar programa de educação ambiental a população geral estimulando a separação adequada dos resíduos recicláveis.
- **PRAZO:** Médio prazo

**PROJETO -R15**

Reaproveitamento de óleo de cozinha

- **MEDIDA:** Campanha de incentivo a reutilização de óleo de cozinha na produção de sabões artesanais
- **PRAZO:** Médio prazo





### PROJETO - R16

Frequência do Bota fora

- **MEDIDA:** Se deve realizar a programação dos eventos bota fora anuais, com datas estipuladas previamente, com frequência semestral. Relatório de resíduos destinados.
- **PRAZO:** Médio prazo

#### ❖ PROGRAMA LICENCIAR

### PROJETO -R17

Licenciamento ambiental para as ampliações dos cemitérios

- **MEDIDA:** Exigir projeto ambientalmente viável para as futuras ampliações dos cemitérios
- Criação de legislação que exija a licença prévia, de instalação e operação para ampliações nos cemitérios além da elaboração de um Termo de Referência para licenciamento de cemitérios.
- **PRAZO:** Longo prazo

### PROJETO R-18

Taxas adequadas nos processos de licenciamento ambiental

- **MEDIDA:** Cobrança de taxas adequadas de acordo com o porte e atividade da empresa. Correção da taxa anualmente de acordo com o índice financeiro mais indicado para o momento.
- **PRAZO:** Curto prazo

#### ❖ PROGRAMA REAPROVEITAR

### PROJETO -R19

Aproveitamento energético dos resíduos proveniente da criação de animais

- **MEDIDA:** Estudo de viabilidade técnica e econômica para geração de biogás a partir dos dejetos de animais de criação. Projeto a ser desenvolvido através da parceria de empreendedores, cooperativas e prefeitura.
- **PRAZO:** Longo prazo





### 5.3.5 Aspectos gerais

Neste subcapítulo serão abordados os projetos referentes ao programa gestão ambiental que se trata de metas gerais que englobam todos os setores de saneamento básico.

#### ❖ GESTÃO AMBIENTAL

##### PROJETO - G01

Qualidade de água

- **MEDIDA:** Análise semestral da água em todos os pontos de recreação (banho).
- **PLANO DE ATIVIDADES:** Realizar coleta anual da água dos pontos de áreas de banho. Os parâmetros a serem analisados devem ser todos presentes na CONAMA 357/2005, ou uma análise menos completa com os parâmetros Alcalinidade, Alumínio, Cádmio, Cloretos, Chumbo, Cobre, Coliformes Termotolerantes, Coliformes totais, Condutividade elétrica, Cromo, DBO5, DQO, Ferro dissolvido, Ferro total, Fósforo, Manganês dissolvido, Manganês tota, Mercúrio, Níquel, Nitrogênio Amoniacal, Nitrogênio total, Oxigênio dissolvid, pH, Sólidos sedimentáveis, Sólidos suspenso, SulfatoS, Sulfeto, Temperatura e Zinco.
- **PRAZO:** Curto prazo

##### PROJETO -G02

Educação ambiental geral

- **MEDIDA:** Projeto de educação ambiental para a população em geral em todos os setores de saneamento básico
- Água
- Esgoto
- Drenagem
- Resíduos
- **PRAZO:** Médio prazo





### PROJETO -G03

Educação ambiental escolas

- **MEDIDA:** Projeto de educação ambiental nas escolas em todos os setores de saneamento básico
- Água
- Esgoto
- Drenagem
- Resíduos
- **PRAZO:** Curto prazo

### PROJETO -G04

Arrecadação do bem

- **MEDIDA:** Projeto de arrecadação de tampinhas e latinhas de alumínio para venda e com os lucros realizar campanhas de castração dos cães e gatos da comunidade.
- **PRAZO:** Médio prazo

### PROJETO - G05

Castração de animais domésticos

- **MEDIDA:** Campanhas de castração dos cães e gatos da comunidade.
- **PRAZO:** Curto prazo

### PROJETO -G06

Semear

- **MEDIDA:** Doação de mudas de plantas em geral para incentivar a preservação ambiental.
- **PRAZO:** Médio prazo





## 6. DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES E ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS E MONITORAMENTO

A implementação e operacionalização deste plano de resíduos é de responsabilidade dos órgãos competentes da prefeitura de Maratá. Na Figura 64 é apresentado o modelo de controle dos projetos com cada atividade que será enviado para preenchimento durante a validade do plano. Esta planilha deverá ser enviada para a Vale Consultoria Ambiental e Engenharia anualmente.

Figura 64 - Modelo da planilha de controle do andamento das atividades

CONTROLE DE EXECUÇÃO DOS PROJETOS PROPOSTOS NO PMSB DE MARATÁ 2021													
Elaboração: Vale Consultoria Ambiental e Engenharia													
Execução	Ano de execução												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>CURTO PRAZO</b>													
•Poço legal													
•Controle de qualidade de água													
•Prevenção de enchentes													
•Monitoramento com dados													
•Efluente tratado													
•Controle da prefeitura sobre os resíduos de construção gerados nos cemitérios do município													
•Separação dos dias de coleta resíduos orgânicos e seletivos													
•Instalação de lixeiras coletivas na área urbana													
•Instalação de lixeiras coletivas na área rural													
•Educação ambiental - Separar a coleta de resíduos orgânicos e recicláveis													
•Taxas adequadas nos processos de licenciamento ambiental													
•Castração de animais domésticos													
<b>MÉDIO PAZO</b>													
•Mapeamento do consumo de água potável													
•Mapeamento de distribuição de água potável													
•Controle de consumo de água													
•Gestão de arrecadação													

Fonte: Elaboração das autoras (2021).

Além disso, sugere-se o controle mensal a ser anexado anualmente a este plano, de geração de resíduos domésticos, serviços da saúde, consumo de água, controle de chuvas e enchentes e demais projetos propostos neste plano. Uma planilha modelo está anexado a este plano.





## 7. PERIODICIDADE DE REVISÃO

A revisão deste plano deverá ocorrer em 10 anos, quando as metas a curto e médio prazo já estiverem realizadas. Assim será possível rever o andamento das demais metas e reavaliar a situação do saneamento básico do município. Durante o período de validade do plano deverão ser seguidas as metas com os controles de andamento das mesmas.

## 8. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Este plano foi elaborado pela Vale Consultoria Ambiental e Engenharia e possui ART n° 11426683, válida até 31 de dezembro de 2021. Durante os 10 anos de validade do plano será prestado o acompanhamento das metas propostas no mesmo.





## 9. REFERÊNCIAS

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br>. Acesso em 19.jul.2021

SNIRH - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS. Brasil. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/serieshistoricas>. Acesso em 19.jul.2021

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.004. Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 1987. Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 11.174 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes. Rio de Janeiro: ABNT, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 12.235 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15.112 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - áreas de transbordo e triagem - diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

AUGUSTO, Karolina Von Zuben. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA" FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS CAMPUS DE JABOTICABAL. Caracterização Quantitativa E Qualitativa Dos Resíduos Em Sistemas De Produção De Ovos: Compostagem E Biodigestão Anaeróbia, [s. l.], 1 fev. 2007. Disponível em: <http://javali.fcav.unesp.br/sgcd/Home/download/pgtrabs/zoo/m/3036.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (2020). Acesso em: 04 ago. 2021.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2010) Cidades. Acesso em: 10 jun. 2021.





BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2010) Panorama. Acesso em: 10 jun. 2021.

Municípios e Saneamento. 2021. Instituto de Água e Saneamento. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/rs/marata>. Acesso em: 07 jul. 2021.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM (Rio Grande do Sul) (1 ed.). Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul. [S. l.: s. n.], 2005. 1 mapa. Escala 1:750.000.

CLIMATE-DATA.ORG. RIO GRANDE DADOS CLIMATOLÓGICOS. 2021. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rio-grande-do-sul/rio-grande-4352/>. Acesso em: 14 jul. 2021.

DIAS, Fernanda Spitz; ANTUNES, Patricia Tainá da Silva Correia. Estudo comparativo de projeto de drenagem convencional e sustentável para controle de escoamento superficial em ambientes urbanos. 2010.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (2020). Secretaria de Planejamento Orçamento e Gestão do Rio Grande do Sul (ed.). Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul: Meio Ambiente - Biomas. [S. l.: s. n.], 2020. Mapa e descrição dos Biomas. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/biomas>. Acesso em: 30 out. 2020.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (2020). Secretaria de Planejamento Orçamento e Gestão do Rio Grande do Sul (ed.). Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul: Meio Ambiente - Biomas. [S. l.: s. n.], 2020. Mapa e descrição dos solos. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/solos>. Acesso em: 12 jul. 2021.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (2020). Secretaria de Planejamento Orçamento e Gestão do Rio Grande do Sul (ed.). Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul: Meio Ambiente - hipsometria e unidades geomorfológicas. [S. l.: s. n.], 2020. Mapa e descrição dos solos. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/hipsometria-e-unidades-geomorfológicas>. Acesso em: 12 jul. 2021.





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (Rio Grande do Sul). **Vegetação**. In: Inventário florestas naturais e plantadas do Estado do Rio Grande do Sul. [S. l.], 27 mai. 2021. Disponível em: <http://coralx.ufsm.br/ifcrs/vegetacao.htm#topo>. Acesso em: 27 mai. 2021.

PEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Apenas 13% dos resíduos sólidos urbanos no país vão para reciclagem: Estudo do Ipea traz dados sobre a reciclagem no Brasil e a forma de organização dos trabalhadores desse segmento**. [S. l.], 25 jan. 2017. Disponível em: [https://www.ipea.gov.br/porta1/index.php?option=com\\_content&view=article&id=29296](https://www.ipea.gov.br/porta1/index.php?option=com_content&view=article&id=29296). Acesso em: 15 jun. 2021.

SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO (São Paulo). Prefeitura do Município de São Paulo (org.). **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana. Gerenciamento do sistema de drenagem urbana**. 2012. Disponível em: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento\\_urbano/arquivos/manual-drenagem\\_v1.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v1.pdf). Acesso em: 25 jun. 2021.

FILTRO Anaeróbio. 2021. Disponível em: <https://limpafossacuritiba.com.br/servicos/filtro-anaerobio/>. Acesso em: 29 jun. 2021.

4° ENCONTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 4., 2017, Porto Velho. **FFS Tool –Software De Dimensionamento Do Sistema Fossa-Filtro E Sumidouro**. Porto Velho: Faro, 2017. 9 p. Disponível em: [https://revistas.faro.edu.br/FAROCIENCIA/article/view/257/pdf\\_28](https://revistas.faro.edu.br/FAROCIENCIA/article/view/257/pdf_28). Acesso em: 06 ago. 2021

FAUSTINO, Adriana Soares. **Estudos Físicos-químicos do efluente produzido por fossa séptica biodigestora e o impacto do seu uso no solo**. 2007. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/6439/1923.pdf?sequence=1>. Acesso em: 29 jun. 2021.





PREFEITURA MUNICIPAL  
MARATÁ - RS

OLIVEIRA, Paulo Armando V. de. Pesquisador Embrapa Suínos e Aves. PRODUÇÃO E MANEJO DE DEJETOS DE SUÍNOS, [s. l.]. Disponível em: [http://www.cnpsa.embrapa.br/pnma/pdf\\_doc/8-PauloArmando\\_Producao.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/pnma/pdf_doc/8-PauloArmando_Producao.pdf). Acesso em: 13 jul 2021.





Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO  
 Convênio: NÃO É CONVÊNIO

Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL  
 Motivo: NORMAL

**Contratado**

Carteira: RS239624 Profissional: NICOLE AMANDA BOFF E-mail: vale@valeengenharia.com  
 RNP: 2218703939 Título: Engenheira Ambiental  
 Empresa: NENHUMA EMPRESA

Nr.Reg.:

**Contratante**

Nome: MUNICÍPIO DE MARATÁ E-mail: meioambiente@marata.rs.gov.br  
 Endereço: AVENIDA IRMÃOS KO FREITAG 405 Telefone: 51 36144142 CPF/CNPJ: 93235943000184  
 Cidade: MARATÁ Bairro.: SEDE CEP: 95793000 UF: RS

**Identificação da Obra/Serviço**

Proprietário: MUNICÍPIO DE MARATÁ  
 Endereço da Obra/Serviço: Avenida IRMÃOS KO FREITAG 405 CPF/CNPJ: 93235943000184  
 Cidade: MARATÁ Bairro: SEDE CEP: 95793000 UF: RS  
 Finalidade: AMBIENTAL Vlr Contrato(RS): 17.200,00 Honorários(RS): 17.200,00  
 Data Início: 20/08/2021 Prev.Fim: 31/12/2021 Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Elaboração	PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	1,00	UN
Elaboração	DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA MUNICIPAL	1,00	UN
Elaboração	DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE DRENAGEM URBANA MUNICIPAL	1,00	UN
Elaboração	DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE ESGOTAMENTO DOMÉSTICO MUNICIPAL	1,00	UN
Elaboração	DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS MUNICIPAL	1,00	UN
Elaboração	MAPAS VOLTADOS AO DIAG.DO PMSB APÓS PROCESSAMENTO DE DADOS	12,00	UN
Vistoria	Processamento de Dados	1,00	UN
Levantamento	Meio Ambiente - Diagn./Caracteriz. do Meio Físico	1,00	UN
Levantamento	Meio Ambiente - Diagnóstico do Meio Sócio Econômico	1,00	UN
Processamento de Dados	Processamento de Dados	1,00	UN
Elaboração	Meio Ambiente - Diagn./Caracteriz. do Meio Físico	1,00	UN
Elaboração	Meio Ambiente - Diagnóstico do Meio Sócio Econômico	1,00	UN
Monitoramento	ACOMPANHAMENTO DE METAS	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 16/08/2021

Boqueirão do Sul, 16 de agosto de 2021 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima  NICOLE AMANDA BOFF	De acordo  MUNICÍPIO DE MARATÁ
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE E ASSOCIADOS: [www.crea-rs.org.br](http://www.crea-rs.org.br)  
 Rosângela Schneider  
 Prefeita Municipal de Maratá/RS



**Contratado**

**Nr.Carteira:** RS239624      **Profissional:** NICOLE AMANDA BOFF  
**Nr.RNP:** 2218703939      **Título:** Engenheira Ambiental      **E-mail:** valc@valccengenharia.com  
**Empresa:** NENHUMA EMPRESA      **Nr.Reg.:**

**Contratante**

**Nome:** MUNICÍPIO DE MARATÁ      **E-mail:** meioambiente@marata.rs.gov.br  
**Endereço:** AVENIDA IRMÃOS KO FREITAG 405      **Telefone:** 51 36144142      **CPF/CNPJ:** 93235943000184  
**Cidade:** MARATÁ      **Bairro:** SEDE      **CEP:** 95793000      **UF:** RS

**RESUMO DO(S) CONTRATO(S)**

É OBJETO DO CONTRATO N° 034/2021 PARA ADEQUAÇÃO/REVISÃO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO

- 1 - ACOMPANHAMENTO DE ÁGUA POTÁVEL
- 2- ESGOTAMENTO SANITÁRIO
- 3 - LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
- 4 - DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS
- 5 - PROGRAMAS INSTITUCIONAIS
- 6 - ACOMPANHAMENTO DE METAS ATÉ O VENCIMENTO DO PMBS (10 ANOS)

<p><i>Caracas do Sul, 16 de agosto de 2021</i></p> <p style="text-align: center;">Local e Data</p>	<p style="text-align: center;">Declaro serem verdadeiras as informações acima</p> <p style="text-align: center;"><i>Nicole Amanda Boff</i></p> <p style="text-align: center;">Profissional</p>	<p style="text-align: center;">De acordo</p> <p style="text-align: center;"><i>Gisele Adriana Schneider</i></p> <p style="text-align: center;">Gisele Adriana Schneider Prefeita Municipal de Maratá/RS</p>
--	--	---