



INFRA-GEO

ENGENHARIA, GEOTECNIA E MEIO AMBIENTE

**REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO
BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO PALMA –
RS.**

CLIENTE



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DO PALMA

Passo Fundo, outubro de 2023.

LISTA FIGURAS

Figura 1: Área de Planejamento do PMSB.....	16
Figura 2: Limites do Município de Santo Antônio do Palma.	20
Figura 3: Vista Aérea da zona urbana do Município.....	21
Figura 4: Regiões funcionais do estado do Rio Grande do Sul.	22
Figura 5: Localização do Município na região de Produção.	23
Figura 6: Principais acessos ao Município.	24
Figura 7: Distritos do Município de Santo Antônio do Palma.....	26
Figura 8: Regiões Fisiográficas do Rio Grande do Sul.....	27
Figura 9: Classificação geológica do Município.....	28
Figura 10: Classificação geomorfológica do Município.	29
Figura 11: Classes de uso e ocupação do solo do Município em porcentagem.....	30
Figura 12: Mapa de uso e ocupação do solo do Município.	31
Figura 13: Classificação hidrogeologia do Município.	32
Figura 14: Bacia Hidrográfica do Taquari – Antas e localização do município.....	33
Figura 15: Hidrografia do Município.	34
Figura 16: Temperatura média mensal do ano de 2022, comparada com a Normal Climatológica.....	35
Figura 17: Precipitação média mensal do ano de 2022, comparada com a Normal Climatológica.....	35
Figura 18: IDESE Educação no Município e do Estado.	39
Figura 19: IDESE Renda no Município e do Estado.....	40
Figura 20: IDESE Saúde no Município e do Estado.....	41
Figura 21: IDESE agregado no Município e do Estado.	41
Figura 22: Pirâmide etária do Município.....	42
Figura 23: Mapa de localização dos poços artesianos do Município.....	53
Figura 24: Mapa de localização dos poços artesianos e mapa de uso e ocupação do solo do Município.	54
Figura 25: Distribuição da água de abastecimento público no Município de Santo Antônio do Palma/RS em 2023.	56
Figura 26: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora das Graças.....	61

Figura 27: Monitoramento da qualidade da água para o poço Santa Teresinha.	61
Figura 28: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora da Salette (P01).....	61
Figura 29: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora da Salette (P02).....	62
Figura 30: Monitoramento da qualidade da água para o poço São José I (P01).....	62
Figura 31: Monitoramento da qualidade da água para o poço São José II (P02).....	62
Figura 32: Monitoramento da qualidade da água para o poço São José III - Trentini.	63
Figura 33: Monitoramento da qualidade da água para o poço Cristo Rei.	63
Figura 34: Monitoramento da qualidade da água para o poço Cristo Rei - Hermes Perin.	63
Figura 35: Monitoramento da qualidade da água para o poço Sagrada Família.	64
Figura 36: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora do Rosário I (P01).	64
Figura 37: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora do Rosário II (P02).	64
Figura 38: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora do Rosário III (P03).	65
Figura 39: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora do Carmo.....	65
Figura 40: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora de Fátima I.	65
Figura 41: Monitoramento da qualidade da água para Nossa Senhora de Fátima II.	66
Figura 42: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora Pompéia.	66
Figura 43: Monitoramento da qualidade da água para o poço São Miguel.	66
Figura 44: Monitoramento da qualidade da água para o poço Sede do Município - Dirceu Giglioli.	67
Figura 45: Monitoramento da qualidade da água para o poço São Valentim.	67
Figura 46: Monitoramento da qualidade da água para o poço Santa Ana.	67
Figura 47: Monitoramento da qualidade da água para o poço São Roque.	68
Figura 48: Composição gravimétrica estimada para o Município.	79

Figura 49: Lixeira para o acondicionamento temporário dos resíduos na zona urbana do Município.	80
Figura 50: Lixeira para o acondicionamento temporário dos resíduos na zona urbana do Município.	80
Figura 51: Lixeira para o acondicionamento temporário dos resíduos na zona urbana do Município.	81
Figura 52: Corte em projeto de boca de lobo.	85
Figura 53: Vista em projeto de boca de lobo.	85
Figura 54: Projeto padrão de grade para boca de lobo.	86
Figura 55: Zoneamento de Áreas de Preservação Permanente (APP) em Cursos Hídricos Urbanos.	88
Figura 56: Mapa de uso e ocupação do solo na zona urbana do Município de Santo Antônio do Palma – RS.	90
Figura 57: Quantificação do uso e ocupação do solo na zona urbana do Município de Santo Antônio do Palma – RS.	91
Figura 58: Ligação pluvial entre lote e sarjeta.	93
Figura 59: Ligação pluvial entre calha e sarjeta.	93
Figura 60: Ligação direta de lote e macrodrenagem.	94
Figura 61: Ligação direta de lote e macrodrenagem.	94
Figura 62: Sarjeta ao longo de via pavimentada.	95
Figura 63: Sarjeta ao longo de via pavimentada.	96
Figura 64: Rua sem pavimentação e sem sistema de drenagem.	96
Figura 65: Intervenção em entrada de garagem sem tubulação para escoamento.	97
Figura 66: Intervenção em entrada de garagem com tubulação para escoamento.	98
Figura 67: Entrada de garagem adequada ao sistema pluvial.	98
Figura 68: Boca de lobo de entrada horizontal com grade metálica conforme padrão.	99
Figura 69: Boca de lobo pré-moldada de concreto com entrada horizontal.	100
Figura 70: Boca de lobo pré-moldada de concreto com entrada horizontal e entrada lateral sem grade.	100
Figura 71: Boca de lobo de entrada horizontal com grade metálica.	101
Figura 72: Boca de lobo de entrada horizontal com grade metálica.	101
Figura 73: Boca de lobo de entrada lateral sem grade.	102

Figura 74: Boca de lobo de entrada lateral e horizontal com grades metálicas	102
Figura 75: Boca de lobo de entrada horizontal com grade metálica e entrada lateral sem grade.	103
Figura 76: Entrada direta entre sarjeta e tubulação.	103
Figura 77: Boca de lobo avançando sobre o passeio público.	104
Figura 78: Boca de lobo com problemas de fixação na grade.....	105
Figura 79: Boca de lobo sem proteção horizontal (grade) na Avenida 20 de Março.	105
Figura 80: Dutos de ligação do sistema de microdrenagem com curso d'água.	106
Figura 81: Boca de lobo com grade quebrada na Avenida 20 de Março.....	107
Figura 82: Boca de lobo com grade quebrada Rua Padre Valentin Novaski.....	107
Figura 83: Caixa de passagem com a tampa quebrada Avenida Jacob Chiodelli...	108
Figura 84: Caixa de passagem com a tampa quebrada na Avenida Jacob Chiodelli.	108
Figura 85: Curso d'água seguindo leito natural.	109
Figura 86: Curso d'água seguindo leito natural.	110
Figura 87: Curso d'água seguindo leito natural.	110
Figura 88: Curso d'água com leito modificado (laterais protegidas com basalto)....	111
Figura 89: Canal artificial para passagem do curso d'água.....	111
Figura 90: Dutos de passagem do Arroio Gabriel no cruzamento de vias.	112
Figura 91: Dutos de passagem do Arroio Gabriel no cruzamento de vias.	112
Figura 92: Ponte no cruzamento do Arroio Gabriel com a Avenida 20 de Março...	113
Figura 93: Túnel para escoamento do Arroio Gabriel.....	113
Figura 94: Delimitação da sub-bacia de drenagem do Município.....	114
Figura 95: Delimitação da sub-bacia de drenagem do Município contendo curvas de nível.....	115
Figura 96: Delimitação da sub-bacia de drenagem do Município contendo imagem de satélite.....	116
Figura 97: Perfil longitudinal do rio principal da sub-bacia.	117
Figura 98: Registro fotográfico da enchente de outubro de 2017.....	118
Figura 99: Registro fotográfico da enchente de outubro de 2017 na esquina da Rua Carlos João Grando e a Avenida Jacob Chiodelli	118

Figura 100: Registro fotográfico da enchente de outubro de 2017 na Avenida Jacob Chidelli.....	119
Figura 101: Mapa das áreas inundadas na enchente de outubro de 2017 no Município.	119
Figura 102: Registro fotográfico da enchente de 04 de setembro de 2023, Avenida 20 de Março	120
Figura 103: Registro fotográfico da enchente de 04 de setembro de 2023, Avenida Jacob Chiodelli	120
Figura 104: Registro fotográfico da enchente de 04 de setembro de 2023, Avenida Jacob Chiodelli	121
Figura 105: Registro fotográfico da enchente de 04 de setembro de 2023, Rua Carlos João Grando.....	121
Figura 106: Registro fotográfico da enchente de 04 de setembro de 2023, esquina entre a Avenida 20 de Março e a Rua Amábil M. Trentini.	122
Figura 107: Mapa das áreas inundadas na enchente de outubro de 2017 no Município.	122
Figura 108: Situação após a precipitação histórica, ponte no interior do município.	124
Figura 109: Situação após a precipitação histórica, estrada no interior do município.	124
Figura 110: Situação após a precipitação histórica, interior do município.....	125
Figura 111: Situação após a precipitação histórica, estrada no interior do município.	125
Figura 112: Situação após a precipitação histórica, estrada no interior do município.	126
Figura 113: Situação após a precipitação histórica, ponte no interior do município.	126
Figura 114: Situação após a precipitação histórica.....	127
Figura 115: Projeção populacional do Município.....	131
Figura 116: Gráfico resumo do andamento das metas, programas e ações do abastecimento de água do PMSB (2012).....	145
Figura 117: Gráfico resumo do andamento das metas, programas e ações do esgotamento sanitário do PMSB (2012).....	148

Figura 118: Gráfico resumo do andamento das metas, programas e ações da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do PMSB (2012).	151
Figura 119: Gráfico resumo do andamento das metas, programas e ações da drenagem e manejo de águas pluviais do PMSB (2012).	156
Figura 120: Folder produzido para mobilização da Audiência Pública veiculada nas mídias sociais da Prefeitura.	185
Figura 121: Registro fotográfico da Audiência Pública (07/12/2023).....	186
Figura 122: Registro fotográfico da Audiência Pública (07/12/2023).....	186
Figura 123: Registro fotográfico da Audiência Pública (07/12/2023).....	187
Figura 124: Registro fotográfico da Audiência Pública (07/12/2023).....	187
Figura 125: Lista de presença Audiência Pública (07/12/2023).	188
Figura 126: Lista de presença Audiência Pública (07/12/2023).	189

LISTA TABELAS

Tabela 1: Dados gerais da empresa de consultoria contratada.	13
Tabela 2: Equipe de profissionais responsáveis pela elaboração do PMSB.	14
Tabela 3: Dados gerais do Município.	19
Tabela 4: Finanças públicas no ano de 2022.	44
Tabela 5: VAB municipal para o ano de 2021.	45
Tabela 6: Valor adicionado por atividade agropecuária.	45
Tabela 7: Número de cabeça da criação de animais no município.	46
Tabela 8: IDEB de 2021 no Rio Grande do Sul e Santo Antônio do Palma.	48
Tabela 9: Número de funcionários para cada departamento/secretaria.	50
Tabela 10: Frota municipal.	50
Tabela 11: Extensão das redes de distribuição de água no Município de Santo Antônio do Palma – RS.	58
Tabela 12: Identificação de cada sistema de abastecimento público de água potável do Município.	59
Tabela 13: Estimativa da carga poluidora do esgoto doméstico do Município.	71
Tabela 14: Resultado das análises nos pontos de monitoramento.	72
Tabela 15: Dados da sub-bacia existente no perímetro urbano.	117
Tabela 16: Boletins defesa civil município, setembro de 2023.	123
Tabela 17: Projeção populacional do Município.	130
Tabela 18: Prognóstico do abastecimento de água.	132
Tabela 19: Projeção da geração de esgoto sanitário e concentração das cargas poluidoras (2023 a 2043).	134
Tabela 20: Projeção da geração de resíduos (2023 a 2043).	138
Tabela 21: Prognóstico dos percentuais de ocupação do solo urbano.	140
Tabela 22: Análise das metas, programas e ações do abastecimento de água do PMSB (2012).	141
Tabela 23: Análise das metas, programas e ações do esgotamento sanitário do PMSB (2012).	146
Tabela 24: Análise das metas, programas e ações da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do PMSB (2012).	148

Tabela 25: Análise das metas, programas e ações da drenagem e manejo de águas pluviais do PMSB (2012).....	151
Tabela 26: Metas propostas para o sistema de abastecimento de água para o Município de Santo Antônio do Palma.	158
Tabela 27: Metas propostas para o sistema de esgotamento sanitário para o Município de Santo Antônio do Palma.....	158
Tabela 28: Metas propostas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para o Município de Santo Antônio do Palma.	159
Tabela 29: Metas propostas para o sistema de esgotamento sanitário para o Município de Santo Antônio do Palma.....	159
Tabela 30: Programas estruturantes, ações e prazos.....	161
Tabela 31: Programas e ações para o sistema de abastecimento de água.....	163
Tabela 32: Programas e ações para o sistema de esgotamento sanitário.....	164
Tabela 33: Programas e ações para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	165
Tabela 34: Programas e ações para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	165
Tabela 35: Indicadores da categoria do sistema de abastecimento de água.....	175
Tabela 36: Indicadores da categoria do sistema de esgotamento sanitário.....	177
Tabela 37: Indicadores da categoria do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	179
Tabela 38: Indicadores da categoria do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	181
Tabela 39: Indicadores de saúde pública.....	181
Tabela 40: Indicadores de andamento das metas do PMSB.....	182

SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO	12
2	APRESENTAÇÃO	12
2.1	Empresa responsável pela revisão do Plano e equipe técnica	13
3	OBJETIVOS	15
4	ABRANGÊNCIA	16
5	PRAZOS PARA O HORIZONTE, AVALIAÇÃO E REVISÃO	18
6	DIAGNÓSTICO	19
6.1	Dados gerais do Município	19
6.2	Localização	19
6.2.1	Acessos	23
6.2.2	Histórico do Município	24
6.2.3	Ordenamento territorial	25
6.3	Legislação municipal sobre saneamento básico	26
6.4	Caracterização física	27
6.4.1	Regiões fisiográficas	27
6.4.2	Geologia	28
6.4.3	Geomorfologia	28
6.4.4	Pedologia	29
6.4.5	Uso e ocupação do solo	30
6.4.6	Hidrogeologia	31
6.4.7	Hidrografia e Hidrologia	32
6.4.8	Climatologia e Meteorologia	34
6.5	Caracterização biológica	36
6.5.1	Vegetação	36
6.5.2	Fauna	37
6.6	Caracterização socioeconômica	38
6.6.1	Indicadores Socioeconômicos	38
6.6.2	População	42
6.6.3	Demografia	43
6.6.4	Atividades econômicas	43
6.6.5	Infraestrutura	47

6.6.6	Educação	48
6.6.7	Saúde	49
6.7	Prefeitura Municipal.....	49
6.7.1	Funcionários	50
6.7.2	Frota	50
6.8	Diagnóstico setorial	51
6.8.1	Abastecimento de água	51
6.8.2	Esgotamento sanitário	69
6.8.3	Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	73
6.8.4	Drenagem e manejo de águas pluviais.....	82
7	PROGNÓSTICO	129
7.1	Projeção populacional	129
7.2	Estudo de demanda	131
7.2.1	Abastecimento de água	132
7.2.2	Esgotamento sanitário	134
7.2.3	Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	137
7.2.4	Drenagem e manejo de águas pluviais.....	138
8	METAS, PROGRAMAS E AÇÕES.....	141
8.1	Análise das metas programas e ações do PMSB de 2012	141
8.2	Metas	157
8.3	Programas e ações	159
8.3.1	Programas estruturantes	160
8.3.2	Programas setoriais	163
8.3.3	Ações sistemáticas	166
8.3.4	Ações emergenciais.....	169
9	MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO	173
9.1	Indicadores de desempenho	174
10.	AUDIÊNCIA PÚBLICA.....	184
	Referências Bibliográficas	190
	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	193

1 IDENTIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO

Nome: Santo Antônio do Palma

UF: Rio Grande do Sul (RS)

Código do IBGE: 4317558

2 APRESENTAÇÃO

O contrato firmado entre a Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma e a INFRA-GEO Engenharia, Geotecnia e Meio Ambiente Ltda, identificado pelo nº 33/2023, orienta as informações e obrigações da prestação destes serviços. O objeto é a contratação de empresa para revisão e atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico e a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipais de Santo Antônio do Palma/RS.

A contratação visou realizar a revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município revisando e atualizando as informações do Plano realizado em 2012. Esta revisão do plano busca atualizar as informações do diagnóstico do município tanto em relação as características física, biológica e socioeconômicas e também as informações setoriais do saneamento básico no Município. Esta revisão visa também avaliar o atendimento aos objetivos, projetos e ações propostos no PMSB (2012), para assim propor novos objetivos, projetos e ações.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um instrumento indispensável para a elaboração da política pública municipal de saneamento, e também são também obrigatórios para a contratação ou concessão de serviços, bem como para o recebimento de recursos financeiros da União. A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 determinava que os Planos deveriam ser revisados e atualizados em um prazo não superior a 4 anos. Porém a Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 que atualiza o marco legal do saneamento básico, aumenta o prazo de revisão dos planos de saneamento básico, que devem ser revistos periodicamente, em prazo não superior a 10 (dez) anos. Assim, considerando que o Plano Municipal de Saneamento Básico de Santo Antônio do Palma foi elaborado em 2012 verifica-se a necessidade de revisão e atualização do Plano.

Portanto, este plano faz-se apresentado em nove capítulos, o capítulo inicial tem-se a identificação do município, no segundo capítulo, este capítulo, compreende a apresentação e a empresa responsável pela elaboração deste plano. O terceiro capítulo tem-se os objetivos do plano, e no quarto capítulo a abrangência, enquanto que no capítulo cinco tem-se os prazos para o horizonte, avaliação e revisão do PMSB.

No capítulo seis tem-se o diagnóstico revisado deste plano, contendo a caracterização física, biológica e socioeconômica do município e o diagnóstico setorial do abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais. No capítulo sete tem-se o prognóstico com a projeção populacional e estudo de demanda do abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais. No capítulo oito tem-se as metas, programas e ações deste plano revisado com base no diagnóstico e prognóstico do Município. E por fim, no capítulo nove tem-se as informações sobre monitoramento e avaliação deste plano, e em Anexo tem-se as Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) dos profissionais.

2.1 Empresa responsável pela revisão do Plano e equipe técnica

A empresa consultora responsável pela revisão do PMSB de Santo Antônio do Palma – RS é a Infra-Geo Engenharia, Geotecnia e Meio Ambiente LTDA. Os principais dados de identificação da Empresa constam na Tabela 1.

Tabela 1: Dados gerais da empresa de consultoria contratada.

Dados Gerais	
Razão Social: Infra-Geo Engenharia, Geotecnia e Meio Ambiente LTDA.	
Nome Fantasia: Infra-Geo Engenharia, Geotecnia e Meio Ambiente	
CNPJ: 06.061.686/0001-07	Registro CREA/RS: 129019
Endereço: Rua São Roque, nº 72, Bairro Planaltina, Passo Fundo / RS – Brasil	
Fone: (54) 3313.8255	
E-mail: atendimento@infra-geo.com.br	
Endereço Eletrônico: www.infra-geo.com.br	

A equipe técnica da Empresa Consultora responsável pela elaboração do PMSB está apresentada na Tabela 2, e em Anexo tem-se as Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) dos profissionais.

Tabela 2: Equipe de profissionais responsáveis pela elaboração do PMSB.

Profissional	Qualificação	Registro Profissional
Caroline Visentin	Engenheira Ambiental, Doutora em Engenharia	CREA/RS 208.150
Luis Eduardo Formigheri	Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia - Geotecnia	CREA/RS 111.725
Antônio Thomé	Engenheiro Civil, Doutor em Engenharia - Geotecnia	CREA/RS 078.735
Gabriele Mattiello Pagotto	Engenheira Civil	CREA/RS 251.477

3 OBJETIVOS

São objetivos do PMSB promover a saúde, a qualidade de vida e do meio ambiente, contribuir para organizar e estabelecer a gestão dos serviços públicos de saneamento básico, segundo as diretrizes nacionais contidas na Lei 11.445, de 2007, incluindo as condições para o planejamento, a regulação e fiscalização, o controle social e a prestação dos serviços, de forma a que cheguem a todo cidadão, integralmente, sem interrupção, com eficiência e qualidade, assegurada a sustentabilidade econômico-financeira.

O PMSB tem ainda como objetivos dotar o gestor público municipal de instrumento de planejamento de curto, médio e longo prazos, de forma a atender as necessidades presentes e futuras de infraestrutura de saneamento básico do município, além de contribuir para preservar a saúde pública e as condições de salubridade do habitat humano, bem como priorizar a participação e o empoderamento da sociedade, por meio da participação e controle social.

O PMSB contém os elementos necessários para a tomada de decisão do poder público municipal acerca da implantação, ampliação e melhoria dos serviços e sistemas de saneamento básico, tais como valores e datas dos investimentos a serem realizados, parâmetros e padrões de qualidade dos serviços, metas para a universalização e diretrizes sobre a cobrança dos serviços, dentre outros. Em relação aos demais agentes com responsabilidade sobre os serviços de saneamento no município, o PMSB orienta a atuação e é instrumento obrigatório a ser cumprido pelos prestadores de serviço e pelos órgãos responsáveis pela regulação e fiscalização. Por fim, o Plano subsidia a atuação dos organismos da sociedade civil para a participação e controle social.

4 ABRANGÊNCIA

A área de planejamento do PMSB é delimitada pelo perímetro do Município, sendo compreendida a zona rural e urbana. A Figura 1 apresenta a área de planejamento do PMSB adotada para o detalhamento do plano, demonstrando o perímetro total do Município e a zona urbana.

Figura 1: Área de Planejamento do PMSB.



Fonte: Imagem de satélite: Google Eath (2023), elaborado por Infra-Geo (2023).

O PMSB contempla os quatro componentes do saneamento básico, que compreendem, necessariamente:

- Abastecimento de Água Potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- Esgotamento Sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição

final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

- Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário de varrição e limpeza urbana de logradouros e vias públicas; e
- Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem das águas pluviais urbanas, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, bem como limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes.

5 PRAZOS PARA O HORIZONTE, AVALIAÇÃO E REVISÃO

- Horizonte do Plano: 20 anos, compreendidos no seguinte período
 - Primeiro ano de vigência: 2023
 - Último ano de vigência: 2043
- Periodicidade da avaliação: recomenda-se que o PMSB seja avaliado anualmente quanto ao andamento das metas e programas propostos.
- Periodicidade da revisão: o PMSB deve ser revisado a cada dez anos, a partir do primeiro ano de vigência do Plano.

6 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Santo Antônio do Palma – RS é composto pela caracterização geral do município contemplando a caracterização física, biológica e socioeconômica. Neste item também tem o diagnóstico setorial referente ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e, drenagem e manejo de águas pluviais.

6.1 Dados gerais do Município

Na Tabela 3 estão apresentados os dados básicos referentes ao Município de Santo Antônio do Palma – RS.

Tabela 3: Dados gerais do Município.

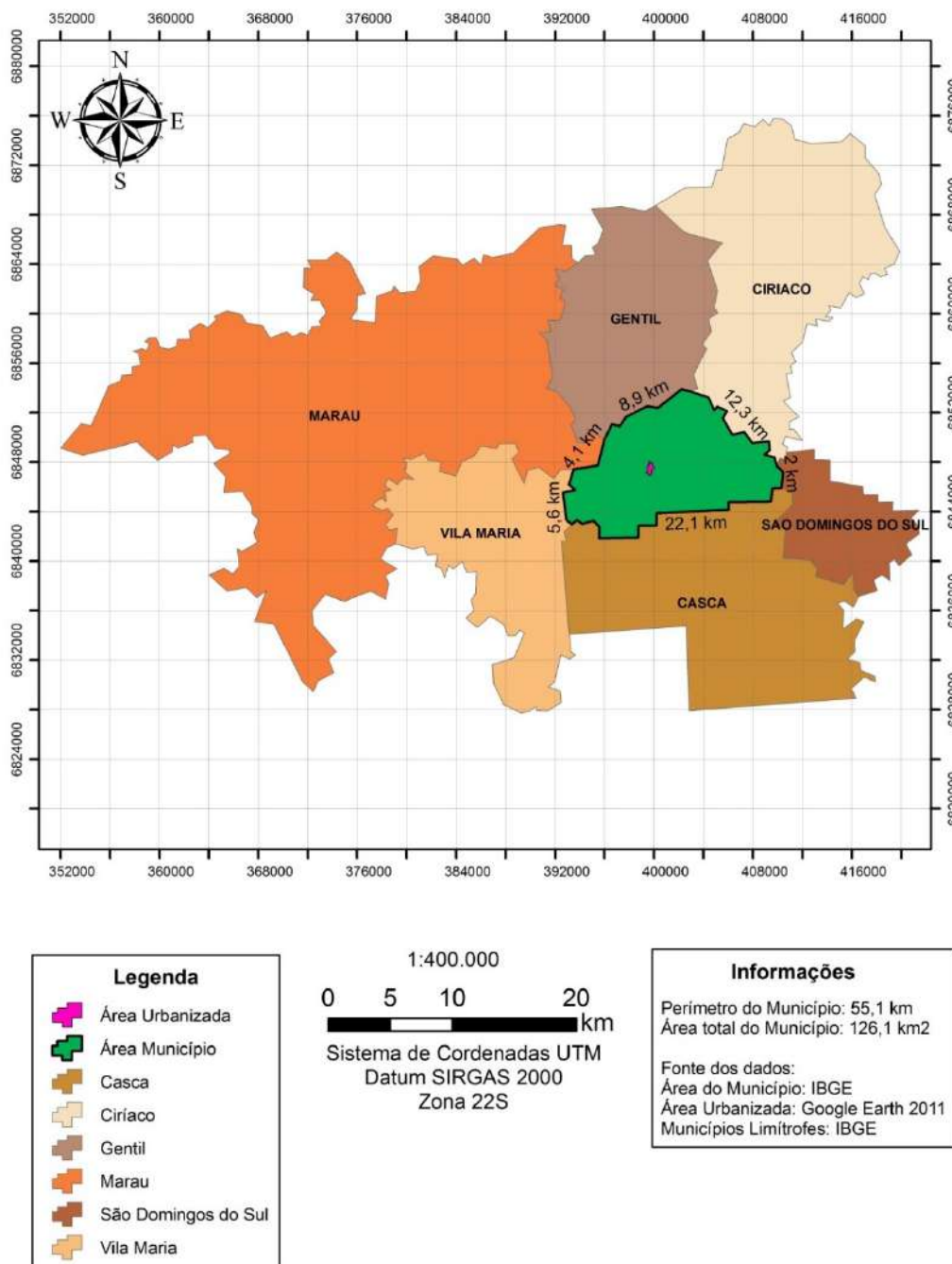
Município	Santo Antônio do Palma
Gentílico	Palmense (IBGE)
Prefeito	Gilberto Szimainski
Vice-Prefeito	Roni Trentini
Endereço da Prefeitura	Av. Vinte de Março, 808
CEP	99265 – 000
CNPJ	92.412.832/0001 – 33
Telefone	(54) 3394 – 1110
Fax	(54) 3394 – 1111
Site	www.pmpalma.com.br
Data de Criação	20/03/1992

6.2 Localização

O Município de Santo Antônio do Palma localiza-se na região do Planalto Médio do estado do Rio Grande do Sul, pertencendo a Microrregião de Passo Fundo e Mesorregião Geográfica Noroeste Rio-Grandense (PMSB, 2012).

A área territorial total do município é de 126,10 km², estando a uma altitude de aproximadamente 669 m, se estendendo entre as coordenadas geográficas 399667,00 O e 6847394,85 S. O Município de Santo Antônio do Palma – RS é limitado pelos Municípios de Gentil, Ciriaco ao norte; Casca – RS ao sul; São Domingos do Sul – RS a leste e Marau – RS e Vila Maria – RS a oeste, conforme Figura 2.

Figura 2: Limites do Município de Santo Antônio do Palma.



Fonte: PMSB (2012).

A Figura 3 apresenta uma vista aérea da zona urbana do Município de Santo Antônio do Palma – RS. As imagens são datadas de 22 de agosto de 2022 e foram obtidas no software Google Earth®.

Figura 3: Vista Aérea da zona urbana do Município.

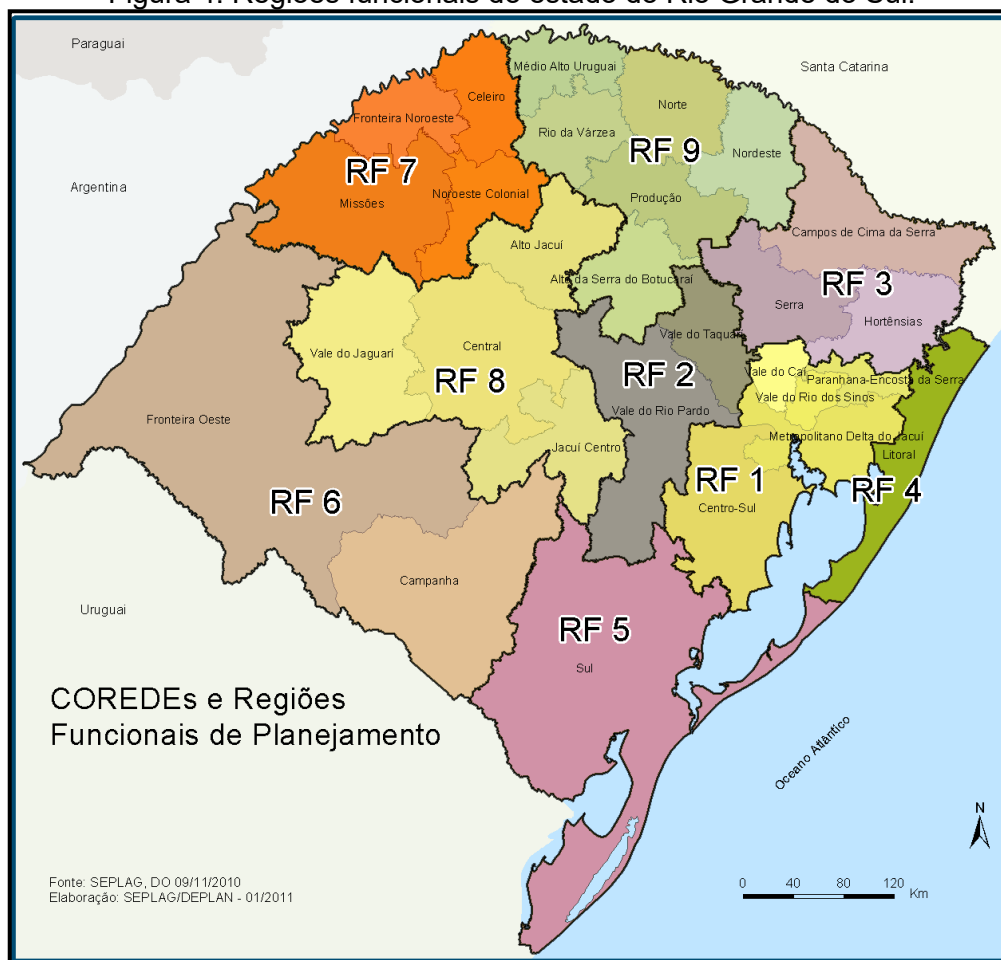


Fonte: Google Earth (2022).

O Estado Do Rio Grande do Sul é dividido em Conselhos Regionais de Desenvolvimento – COREDEs os quais são agrupados em 9 Regiões Funcionais de Planejamento. Essa delimitação baseia-se em critérios de homogeneidade

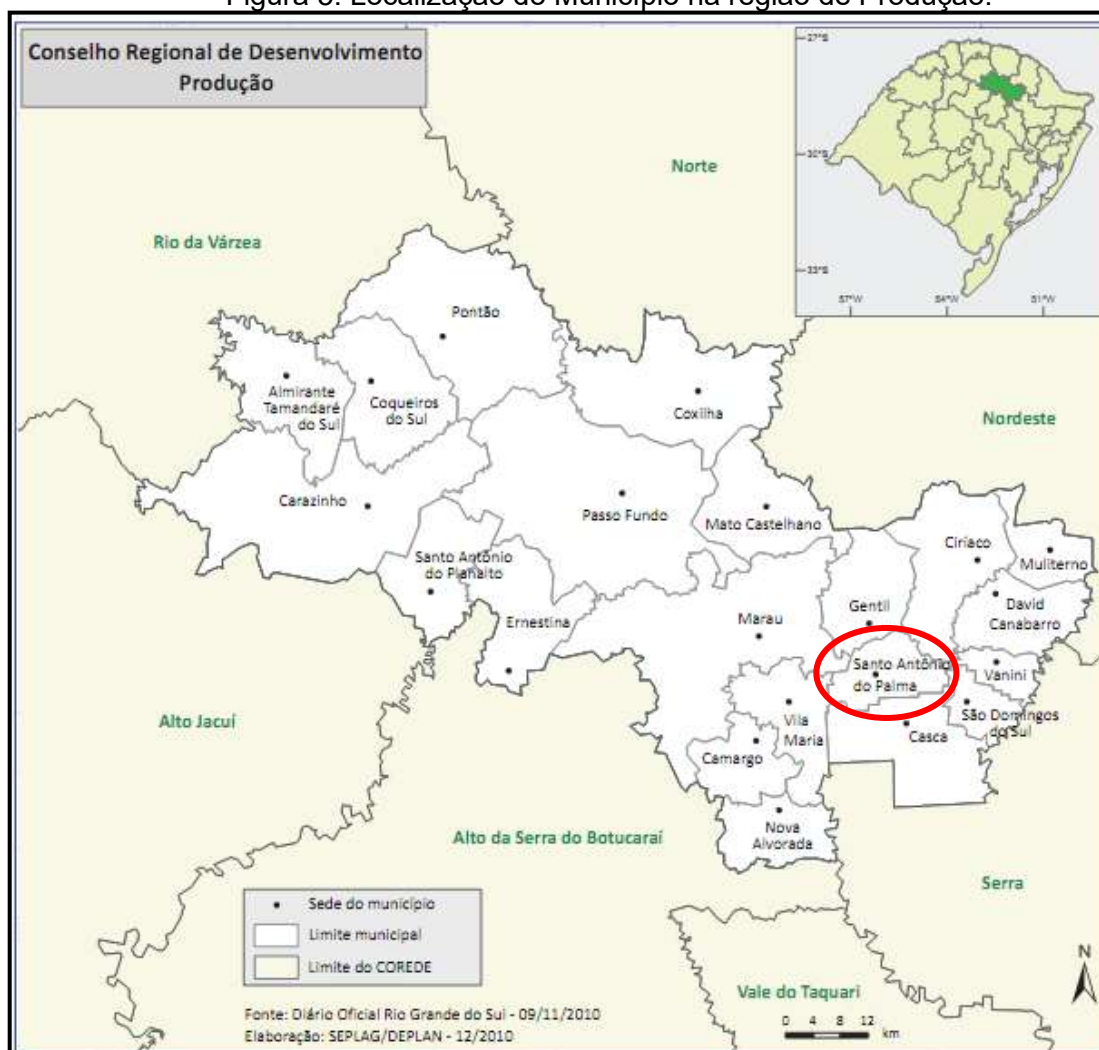
econômica, ambiental e social e em variáveis relacionadas a identificação das polarizações de emprego, dos deslocamentos por tipo de transporte, da hierarquia urbana, da organização da rede de serviços de saúde e educação superior, entre outros. O município de Santo Antônio do Palma localiza-se na Região Funcional 9 (Figura 4) e no COREDE Produção (Figura 5). O COREDE Produção é classificado como de alto desenvolvimento econômico, com altos níveis de desenvolvimento social e ainda uma alta potencialidade física e socioeconômica.

Figura 4: Regiões funcionais do estado do Rio Grande do Sul.



Fonte: SEPLAG (2012).

Figura 5: Localização do Município na região de Produção.

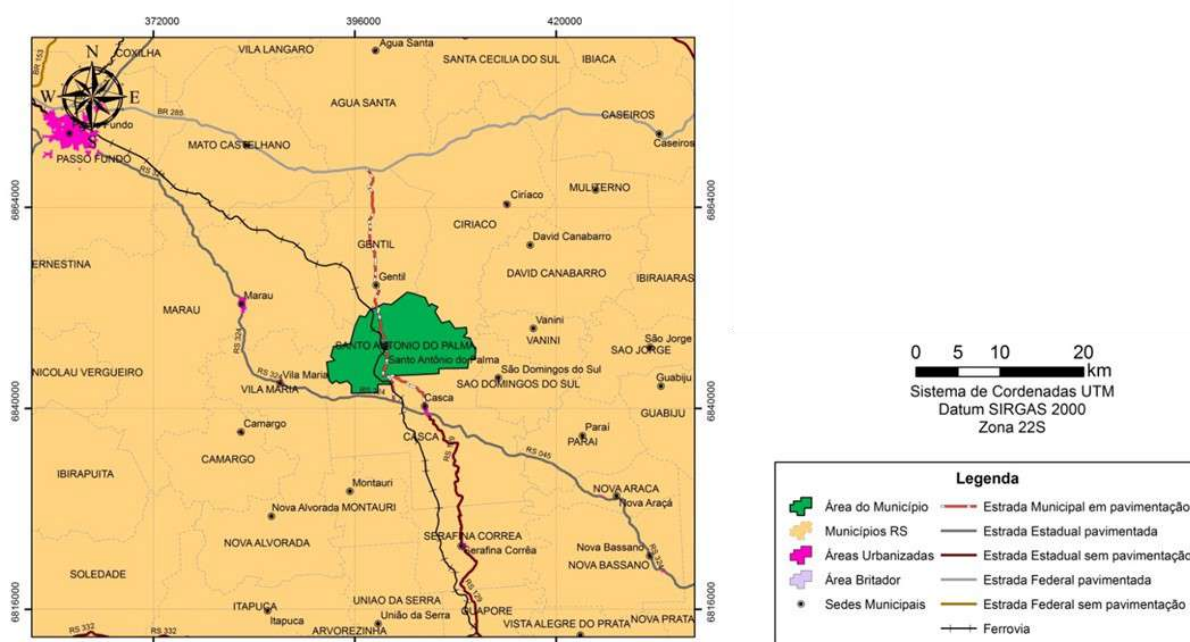


Fonte: SEPLAG (2012).

6.2.1 Acessos

A distância de Santo Antônio do Palma – RS à capital do estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, é de aproximadamente 240 km. A principal via de acesso ao Município é a ERS-458. Na Figura 6 tem-se as principais vias de acesso à sede municipal através do mapa elaborado a partir da base cartográfica vetorial contínua do estado do Rio Grande do Sul (PMSB, 2012).

Figura 6: Principais acessos ao Município.



Fonte: PMSB (2012).

6.2.2 Histórico do Município

Os primeiros moradores da localidade de Santo Antônio surgiram no final do século XIX e início do século XX, não se podendo precisar o ano. O Município foi colonizado por imigrantes italianos e poloneses vindos de Veranópolis, Nova Prata, Antônio Prado, Muçum e Guaporé. Nesta época as terras pertenciam ao Município de Guaporé. Os primeiros moradores a se fixarem na sede e arredores do Município foram: Cipriano Miranda, Antônio Biriba, Urbano Perin, Jacó Rosseto, Terêncio Giglioli, Ângelo Bussolarro, Constante Rebelatto, Antônio Borça e Bortolo Palma. As estradas foram feitas a facão, foice, pás e picaretas. Havia grande número de cargueiros e tropeiros que ali passavam. Para atender a essas pessoas, a família Palma instalou um bar, uma casa de pouso e forragem para animais. As mercadorias trazidas de Muçum e de Guaporé eram vendidas em Campo do Meio e Passo Fundo. A influência da família Palma foi tão grande que o local passou a se chamar Vila Palma.

Em 3 de maio de 1914 foi criada a primeira Escola de Santo Antônio. O primeiro professor chamava-se João Copini, substituído após pelo professor José Mattiello, que lecionou durante 35 anos.

Em 1962, o então Prefeito Municipal de Casca, Sr. Arcido Perin, sancionou e promulgou a Lei Municipal nº 190 de 12 de dezembro, dando origem assim ao Distrito de Santo Antônio, tornando - o 4º Distrito de Casca. Porém com o passar do tempo, um grupo de líderes e o próprio povo sentiram a necessidade de descentralizar o poder político e socioeconômico, criar uma maior autonomia, trazer recursos e melhores condições para o povo. Para tanto era preciso emancipar. Iniciou-se então um trabalho de coleta de dados e ideias, então formou-se a Comissão Emancipacionista, em julho de 1990. A partir de então o processo passou a ser montado através de dados, declarações, relatórios e levantamentos. A maior dificuldade encontrada pela comissão foi a de preencher as exigências necessárias para emancipar, exigidas pelo governo estadual. A comissão foi incansável na luta, e o povo contribuiu fortemente, sendo unânime em consagrar o SIM pró-emancipação, em 10 de novembro de 1991.

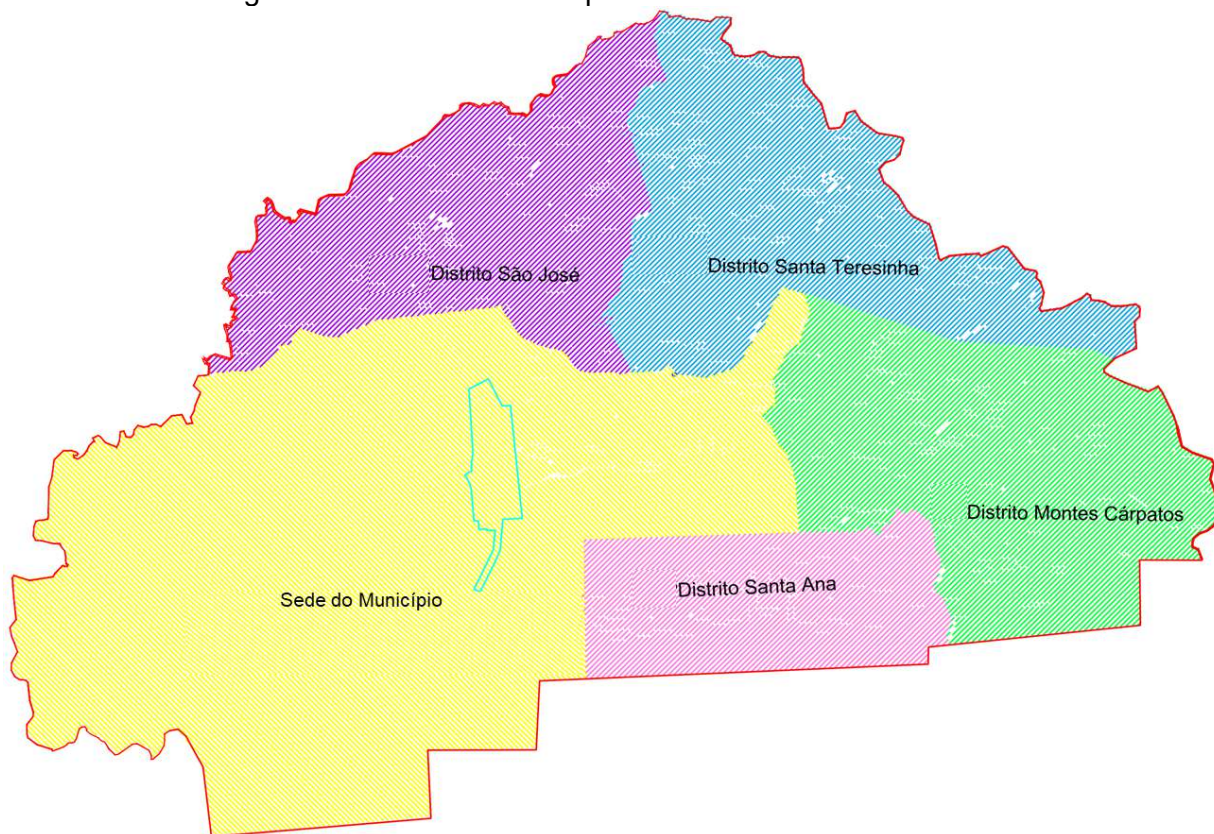
Sendo satisfeitas as exigências do governo estadual, no dia 20 de março de 1992, pelo Decreto n.º 9591/92, foi criado oficialmente o novo Município. Várias discussões foram feitas para chegar a um consenso sobre o nome seu nome, mas a maioria optou por Santo Antônio do Palma, por ser Santo Antônio o nome do até então distrito e Palma porque a sede era conhecida de Vila Palma devido à grande influência, no local, dos primeiros moradores da família Palma (PMSB, 2012).

6.2.3 Ordenamento territorial

O Município de Santo Antônio do Palma – RS desenvolve sua economia basicamente na zona rural, em pequenas propriedades com mão de obra de caráter familiar. Isto reflete na porcentagem de área das zonas rural e urbana. A área territorial do município é de 126,10 km², sendo que a área urbana é de 1,40 km², sendo que no ano de 2012 a área urbana era de 1,14 km², demonstrando crescimento do município. A Figura 1 apresentou a delimitação da área territorial do município e da área urbana.

O território do município é dividido em quatro distritos e mais a sede: Distrito São José, Distrito Santa Teresinha, Distrito Montes Cárpatos e Distrito Santa Ana, conforme Figura 7.

Figura 7: Distritos do Município de Santo Antônio do Palma.



Fonte: Prefeitura Municipal (2023).

6.3 Legislação municipal sobre saneamento básico

Em relação a legislação municipal sobre saneamento básico no Município tem-se:

- Lei Ordinária nº 1122/2011 de 30 de dezembro de 2011: Institui o Código Municipal de Meio Ambiente
- Decreto nº 1290/2012 de 17 de setembro de 2012: Cria o Comitê Executivo, Comitê de Coordenação, designa o coordenador (a) geral e o responsável técnico para o processo de elaboração do plano municipal de saneamento básico, e dá outras providências.

6.4 Caracterização física

A caracterização do meio físico contempla os aspectos referentes as regiões fisiográficas, geologia, geomorfologia, pedologia, uso e ocupação do solo, hidrogeologia, hidrografia e hidrologia e, climatologia e meteorologia.

6.4.1 Regiões fisiográficas

O Município está inserido na região fisiográfica do Planalto Médio (Figura 8). A maior parte da região é ocupada pelo basalto, ocorrendo arenitos em maior extensão somente nos Municípios de Júlio de Castilhos até Cruz Alta, onde os solos são mais pobres. A região alcança 700 metros no Leste e 400 a 500 metros no Oeste, incluindo a bacia do Jacuí Superior, em cujo vale há altitudes inferiores a 200 metros (PMSB, 2012).

Figura 8: Regiões Fisiográficas do Rio Grande do Sul.



Fonte: UFSM (2012).

6.4.2 Geologia

A região geológica do município é pertencente ao grupo São Bento, o qual é composto pelas formações Rosário do Sul, Botucatu e Serra Geral. A região de estudo está localizada no planalto do RS na Formação Serra Geral e as Formações Rosário do Sul e Botucatu não apresentam afloramentos nesta região. Nesta região ocorrem também afloramentos da Formação Tupanciretã.

A Formação Serra Geral é constituída por rochas efusivas básicas continentais, comumente basaltos ou fenobasaltos, com diques e corpos tabulares diabásicos. Esta formação se divide em três classificações, sendo que Santo Antônio do Palma, se enquadra na região classificada como α , a qual é constituída por riolitos felsíticos, riodasitos felsíticos, dacitos felsíticos e seus correspondentes termos vítreos (RADAMBRASIL, 1986), conforme Figura 9.

Figura 9: Classificação geológica do Município.



Fonte: RADAMBRASIL (1986).

6.4.3 Geomorfologia

O Município de Santo Antônio do Palma – RS está inserido no domínio morfoestrutural de Bacias e Coberturas Sedimentares (Bacia do Paraná), na região

geomorfológica Planalto das Araucárias, e unidade morfológica Patamares da Serra Geral (Dg2), conforme Figura 10.

O modelo Dg2, se caracteriza por dissecação (D) fluvial, isto é, que não obedece a controle estrutural, definida pela combinação das variáveis densidade e aprofundamento de drenagem. A densidade é a relação entre o comprimento total dos canais e a área amostrada, sendo neste caso, grosseira (g). O aprofundamento é definido pela média das frequências dos desníveis, medidos em perfis transversais aos vales contidos na área amostrada, aqui classificado como 2 (RADAMBRASIL, 1986).

Figura 10: Classificação geomorfológica do Município.



Fonte: RADAMBRASIL (1986).

6.4.4 Pedologia

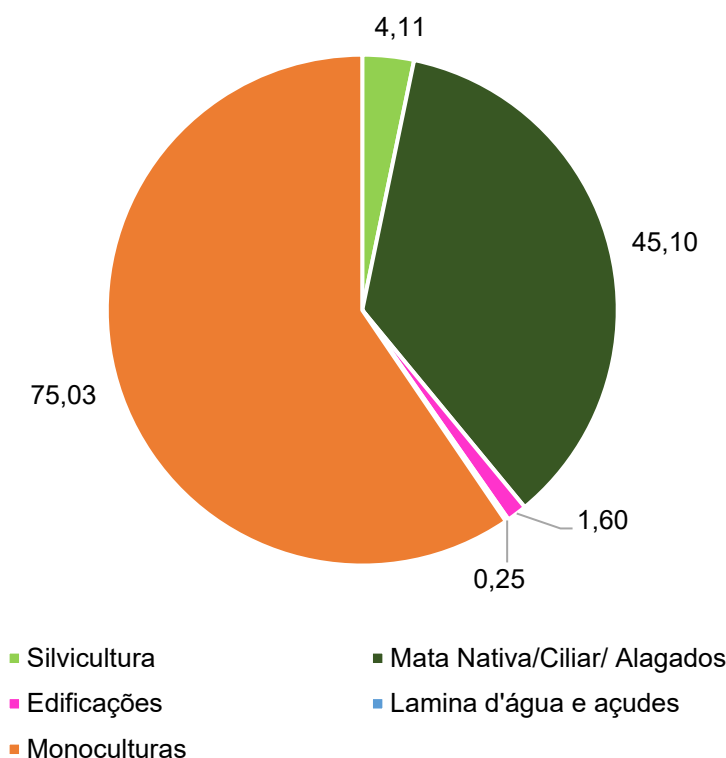
O Município de Santo Antônio do Palma – RS, pertence ao grupo Nitossolo Vermelho Distroférico (NVdf). Este grupo de solos tem como características, a alta profundidade, o pouco incremento de argila com a profundidade, apresentando uma transição difusa ou gradual entre os horizontes, por isso, mostra um perfil muito homogêneo, onde é difícil distinguir os horizontes. São geralmente solos ácidos com capacidade de troca catiônica (CTC) baixa, ou seja, com argila de baixa atividade, pelo fato de apresentarem predomínio de caulinita e óxidos de ferro na sua

constituição, sendo assim tem baixa saturação por bases e altos teores de ferro. Em função de suas propriedades físicas e condições de relevo, os Nitossolos geralmente possuem boa aptidão agrícola, desde que corrigida a fertilidade química (STRECK, 2007).

6.4.5 Uso e ocupação do solo

A Figura 11 apresenta as classes de uso e ocupação do solo no Município de Santo Antônio do Palma – RS conforme as áreas em km² de cada classe.

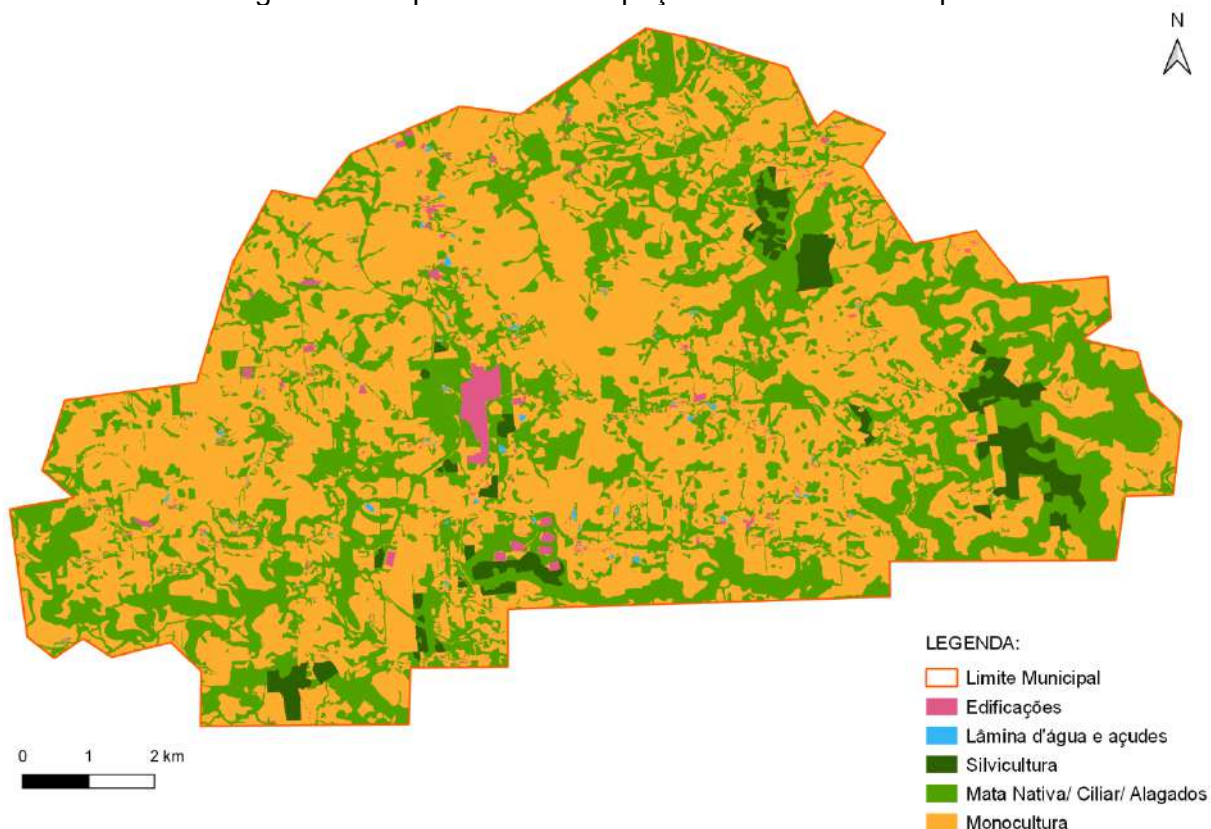
Figura 11: Classes de uso e ocupação do solo do Município em porcentagem.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Pode-se evidenciar que no Município ocorre a predominância de área de monoculturas (75,03 %), seguida de mata nativa/mata ciliar/alagados (45,10 %), além da presença de área com silvicultura (4,11 %), área urbana com edificações (1,60 %), e área de domínio da ferrovia (0,55 %) e área com lâminas d'água (0,25 %). A Figura 12 apresenta o mapa de uso de ocupação do solo do Município demonstrando a abrangência e a localização espacial de cada classe de uso.

Figura 12: Mapa de uso e ocupação do solo do Município.

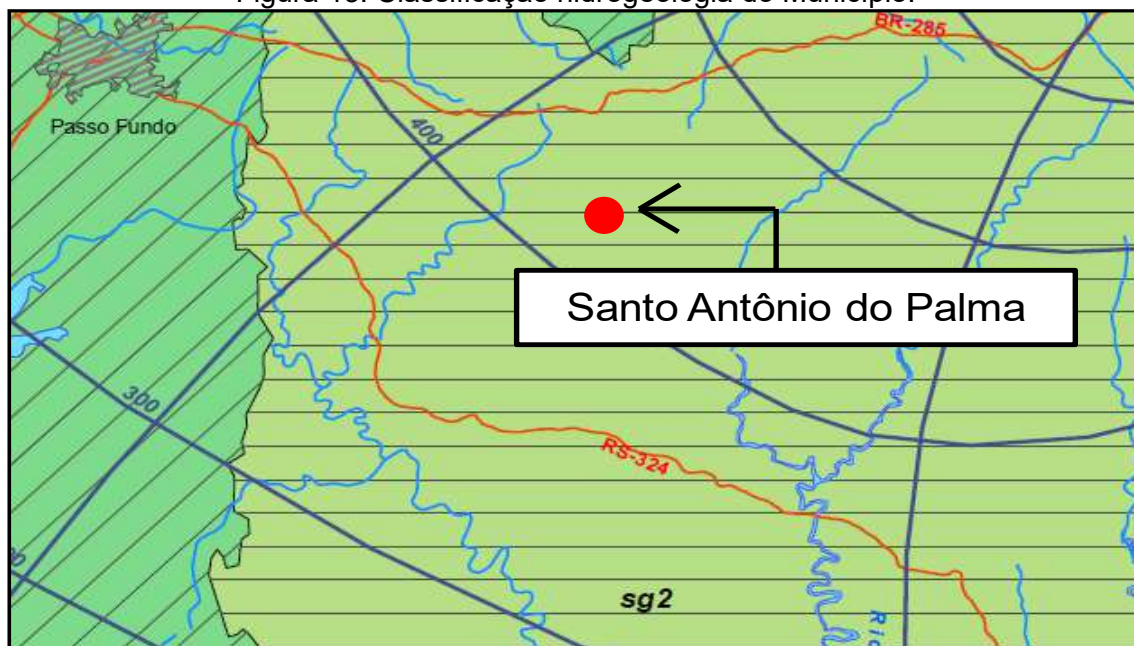


Fonte: Infra-Geo (2023).

6.4.6 Hidrogeologia

O Município de Santo Antônio do Palma – RS pertence ao Sistema Aquífero Serra Geral II (sg2), conforme Figura 13. Este sistema ocupa a parte oeste do Estado, os limites das rochas vulcânicas com o rio Uruguai e as litologias gondwânicas, 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 m³/h/m, entretanto, excepcionalmente em áreas mais fraturadas ou com arenitos na base do sistema, podem ser encontrados valores superiores a 2 m³/h/m. As salinidades apresentam valores baixos, geralmente inferiores a 250 mg/L. Valores maiores de pH, salinidade e teores de sódio podem ser encontrados nas áreas influenciadas por descargas ascendentes do Sistema Aquífero Guarani, segundo o Mapa Hidrogeológico do Rio Grande do Sul (IBGE, 2005).

Figura 13: Classificação hidrogeologia do Município.



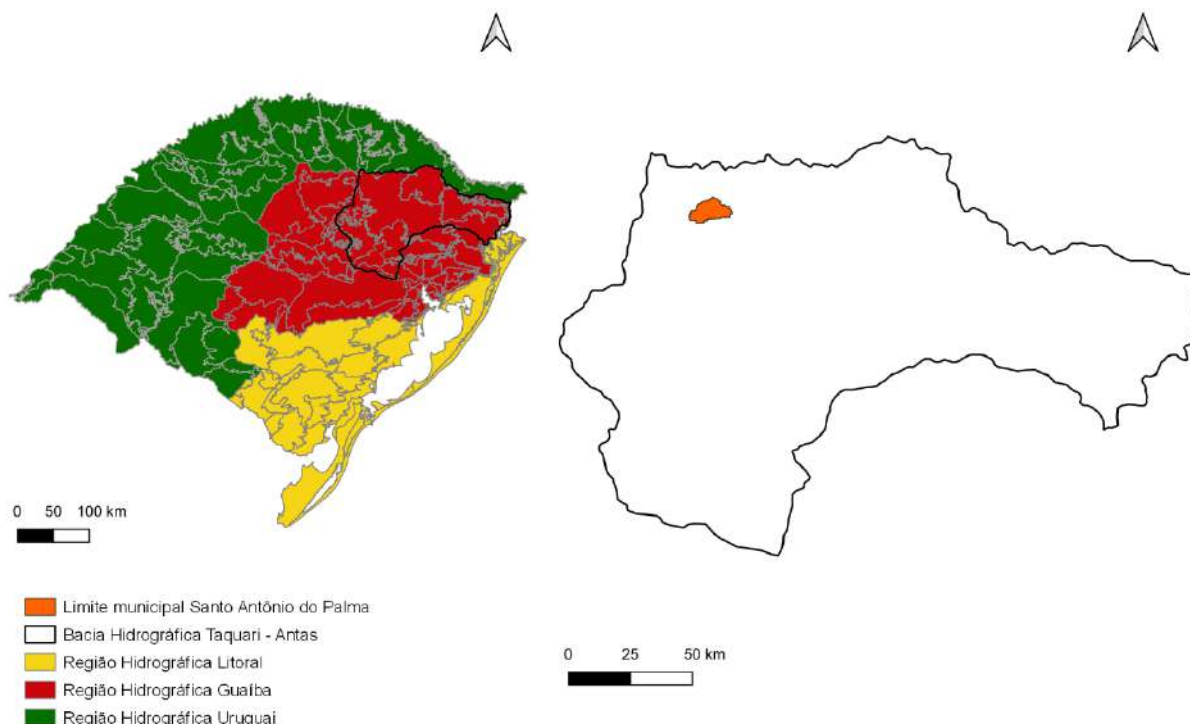
Fonte: IBGE, 2005.

6.4.7 Hidrografia e Hidrologia

O Município pertence à Região Hidrográfica do Guaíba. Segundo a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – FEPAM (2012), esta bacia está situada na região nordeste do Rio Grande do Sul, entre os paralelos 28°S e 31°S e os meridianos 50°W e 54°W, abrangendo uma área de 84.763,54 km² correspondente a 30% da área total do Estado. Ela é formada pelo território parcial ou total de 251 Municípios, com uma população de 5.869.265 habitantes, o que representa 54,9 % da população do Estado.

A Região Hidrográfica do Guaíba é constituída por nove Bacias Hidrográficas, sendo que o município de Santo Antônio do Palma – RS, pertence a Bacia Hidrográfica do Taquari – Antas, conforme Figura 14.

Figura 14: Bacia Hidrográfica do Taquari – Antas e localização do município.



Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

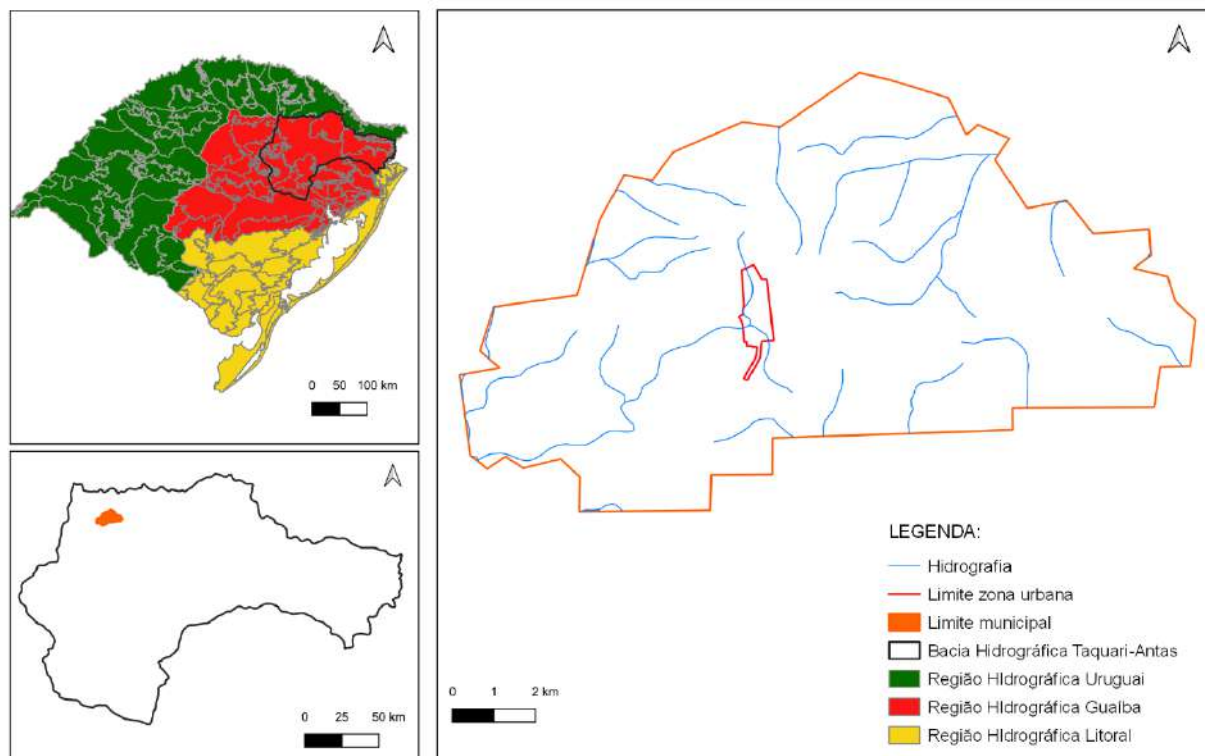
O Município de Santo Antônio do Palma – RS tem 100 % de sua área inserida na Bacia Taquari – Antas. Segundo a FEPAM (2012), a bacia hidrográfica do sistema Taquari – Antas, abrange uma área de 26.428 km², equivalente a 9 % do território estadual, e possui 98 Municípios inseridos total ou parcialmente. Limita-se ao norte com a bacia do rio Pelotas, a oeste e ao sul com a bacia do rio Jacuí e a leste com as bacias dos rios Caí e Sinos. Trata-se do principal afluente do rio Jacuí, maior formador do Guaíba.

Devido à sua magnitude, esta bacia possui características físicas e antrópicas diferenciadas: áreas de alto índice de industrialização, áreas com predomínio de produção primária, zonas intensamente urbanizadas e riscos de ocorrência de enchentes, entre outras. Uma das regiões mais desenvolvidas do Estado, o Aglomerado Urbano do Nordeste, encontra-se nesta Bacia Hidrográfica (FEPAM, 2012).

Ainda, segundo a FEPAM (2012) hidrologicamente a Bacia Taquari – Antas pode ser caracterizada por regimes torrenciais, de escoamentos superficiais rápidos e bruscas variações de descargas, por apresentar declividade média elevada, rede de drenagem densa com tendência radial, pouca cobertura vegetal, pouca profundidade

e baixa permeabilidade dos solos. Na Figura 15 é possível visualizar a hidrografia do Município de Santo Antônio do Palma – RS.

Figura 15: Hidrografia do Município.



Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

6.4.8 Climatologia e Meteorologia

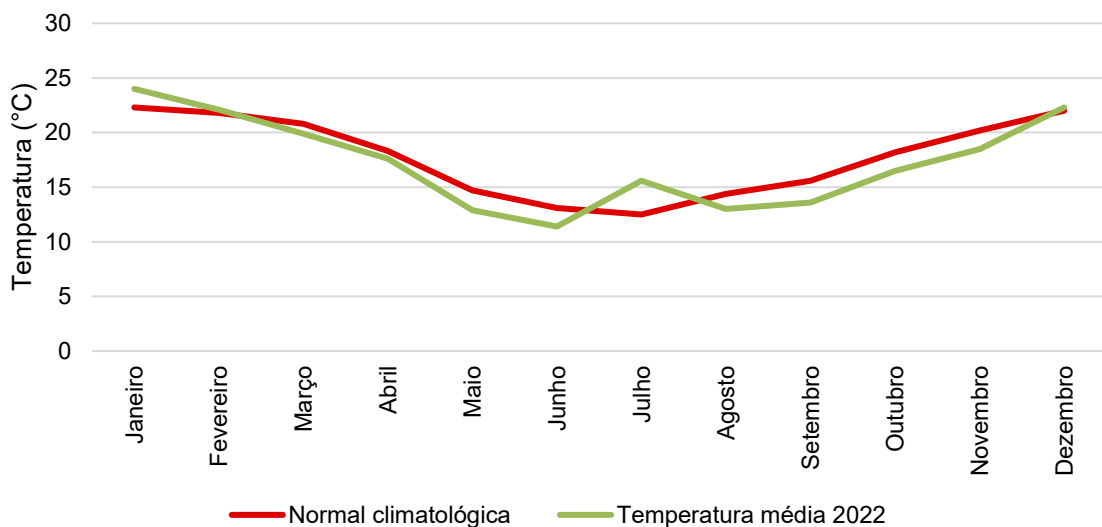
A classificação climática de Santo Antônio do Palma – RS foi caracterizada com base no sistema de Wladimir Köppen de 1918. O sistema combina a média anual e mensal da temperatura, precipitação e a sazonalidade da precipitação.

O sistema de Köppen de classificação climática divide o Rio Grande do Sul em duas categorias de clima que são variação da zona de clima temperado (tipo “C”). A variedade “Cfa” se caracteriza por apresentar chuvas durante todos os meses do ano e possuir a temperatura do mês mais quente superior a 22°C, e a do mês mais frio superior a 3°C. A variedade “Cfb” também apresenta chuvas durante todos os meses do ano, tendo a temperatura do mês mais quente inferior a 22 °C e a do mês mais frio superior a 3°C, sendo nesta classificação que o Município de Santo Antônio do Palma se enquadra (RIO GRANDE DO SUL, 2012).

Para caracterização meteorológica de Santo Antônio do Palma – RS, utilizou-se dados da Estação Meteorológica da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) situada no Município de Passo Fundo, que é a estação mais próxima do Município.

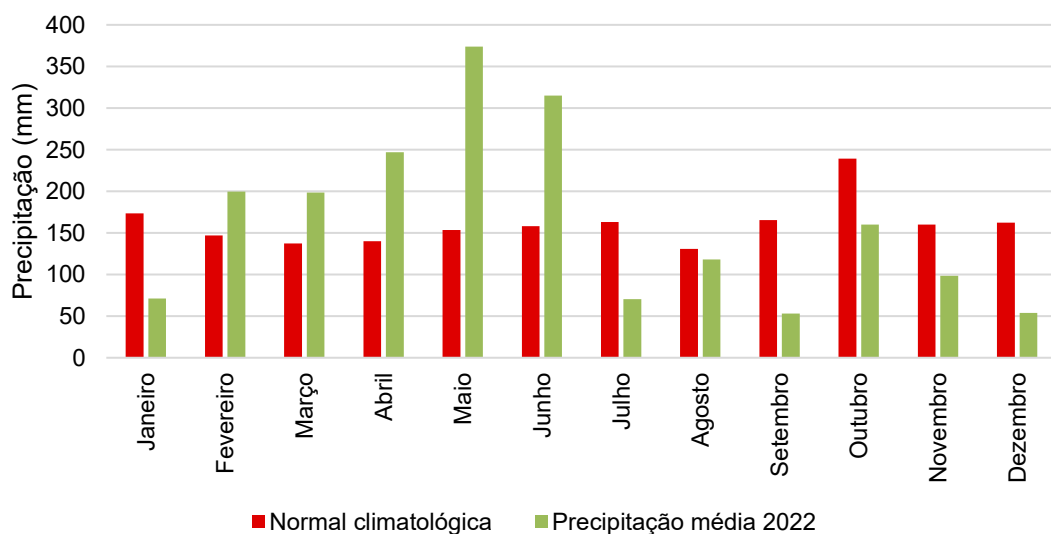
A Figura 16 e a Figura 17 demonstram a temperatura média mensal e a precipitação acumulada mensal para o ano de 2022, comparada com a Normal Climatológica, que leva em consideração os anos de 1961 a 1990.

Figura 16: Temperatura média mensal do ano de 2022, comparada com a Normal Climatológica.



Fonte: Embrapa, 2023.

Figura 17: Precipitação média mensal do ano de 2022, comparada com a Normal Climatológica.



Fonte: Embrapa, 2012.

Com base nas informações apresentadas nas Figuras é possível observar que a temperatura teve pouca variação quando comparada com a Normal Climatológica, sendo apenas verificado no mês de julho a temperatura média de 2022 acima da normal climatológica. A precipitação teve maiores variações, podendo-se observar que nos meses fevereiro, março, abril, maio e junho foi acima da Normal enquanto que nos demais meses ficou abaixo. Destaca-se que o ano de 2022 foi de influência do fenômeno La Niña no Estado o que resulta em precipitação abaixo da média.

Os dados apresentados neste estudo foram baseados até o ano de 2022, entretanto, destaca-se que em setembro de 2023 foram verificadas precipitações acima da média no Estado, devido a influência do fenômeno El Niño. A precipitação média da estação meteorológica de Passo Fundo é de 165mm em setembro, enquanto que em 2023 foram verificados 500mm de precipitação.

6.5 Caracterização biológica

A caracterização do meio biológico contempla os aspectos referentes as vegetação e fauna do Município.

6.5.1 Vegetação

Segundo o Mapa de Biomas do Brasil (IBGE, 2004), o Município de Santo Antônio do Palma – RS pertence ao Bioma Mata Atlântica, o qual compreende um complexo ambiental que incorpora cadeias de montanhas, platôs, vales e planícies de toda a faixa continental atlântica leste brasileira. No sudoeste e no sul do país se expande para o oeste alcançando fronteiras com o Paraguai e Argentina, avançando também sobre o Planalto Meridional até o Rio Grande do Sul.

O Bioma Mata Atlântica é reconhecido como o mais descaracterizado dos biomas brasileiros, tendo sido palco dos primeiros e principais episódios da colonização e ciclos de desenvolvimento do país. Faz contato com o Bioma Caatinga na faixa semiárida nordestina, com o Bioma Cerrado por ampla faixa interiorana de clima tropical estacional e com o Bioma Pampa, associado ao clima frio/seco meridional sul-americano (IBGE, 2004).

O Município tem como cobertura natural Floresta Ombrófila Mista – Floresta de Araucária. Este tipo de floresta ocorre sob um clima ombrófilo, com temperatura média de 18 °C, mas com alguns meses bastante frios, ou seja, 3 a 6 meses com médias inferiores aos 15°C. É caracterizada por uma riqueza florística na qual se destacam as duas únicas coníferas brasileiras, a *Araucária angustifolia* (pinheiro-do-paraná), que é a espécie caracterizadora e o *Podocarpus lambertii* (pinheirinho). Áreas com este tipo de cobertura vegetal foram regiões madeireiras por excelência que cederam lugares às pastagens e culturas agrícolas, sendo que atualmente existem poucas áreas remanescentes. Como cobertura vegetal antrópica o Município de Santo Antônio do Palma – RS possui vegetação secundária e atividades agrárias, de acordo com o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004).

6.5.2 Fauna

Segundo RAMBO (1956), o Planalto Riograndense, onde se encontra o Município de Santo Antônio do Palma – RS, abriga apenas um grupo de animais selvagens que lhe são peculiares, os da mata virgem, embora sejam de pouca importância para a fisionomia das paisagens, aqui se enumera por ordem sistemática, os que mais contribuem para caracterizar a fauna local. São eles:

- Entre os Simios, as matas abrigam o bugio e o mico;
- Os Carnívoros estão representados nas principais famílias. Entre os Canídeos destaca-se o guarachaim e entre os Mustelídeos, o furão e o zorrilho, o coati é o Procionídeo mais conhecido, seguido do guaxinim (mão – pelada);
- Os Quirópteros estão representados por grande número de morcegos;
- Os Roedores ocorrem nas espécies como: rato, preá, ouriço, lebre europeia, cutia, paca e a capivara, este último o maior roedor das Américas;
- Entre os Cervídeos tem-se a presença dos veados;
- Os Dasypodidae são representados pelo tatu de rabo mole, tatu mulita e tatu galinha.
- O Marsupial característico da região é o gambá;
- Entre as Aves de Rapina destacam-se o caracará, os gaviões carrapateiros, os urubus e as corujas;

- Na ordem das Aves Trepadoras verifica-se a presença de pica-paus, papagaios e colibris;
- As andorinhas, os sabiás, a corruíra, a gralha azul, o tico-tico e o João de barro representam as Aves Passeriformes;
- Os Columbídeos são representados pelas espécies de pombas e rolas, sendo que a mais conhecida é a juriti;
- Na ordem dos Galináceos destacam-se os jacus, o inhambú pequeno e a perdiz;
- Entre os Pernaltos têm-se as garças, os socós e os quero-queros (ave símbolo do Rio Grande do Sul).
- Quanto aos Répteis destacam-se sapos, rãs e as cobras, entre elas, a caninana, a cruzeira, a jararaca, a coral e a cascavel;
- Entre os Peixes de água doce destacam-se a traíra e o jundiá;
- Em relação aos Insetos destacam-se os borrachudos e as formigas cortadeiras, especialmente a saúva.

Estes animais citados não se acham presos ao seu paradeiro como as plantas, exceto os que são puramente aquáticos, palustres ou marítimos, a maior parte ocorre em todo território do Estado, e ainda no Brasil e na América do Sul.

6.6 Caracterização socioeconômica

A caracterização socioeconômica do município é composta pelos indicadores socioeconômicos, população, demografia, atividades econômicas, infraestrutura, educação, saúde e prefeitura municipal.

6.6.1 Indicadores Socioeconômicos

O IDESE (Índice de Desenvolvimento Socioeconômico) é o índice sintético elaborado pela Fundação de Economia e Estatística (FEE), o qual abrange um conjunto amplo de indicadores socioeconômicos com o objetivo de mensurar o grau de desenvolvimento dos Municípios do Estado do Rio Grande do Sul (FEE, 2012).

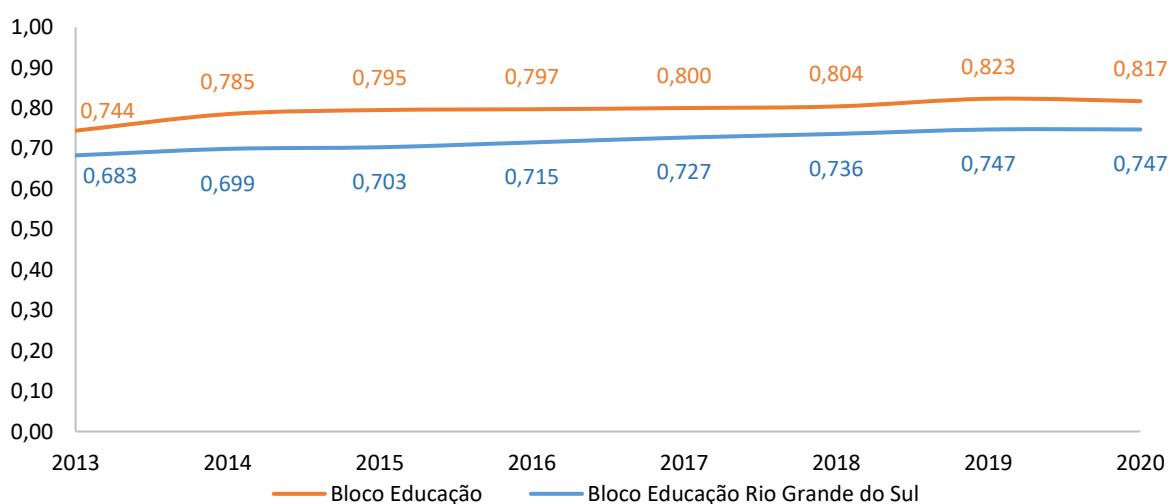
O IDESE é inspirado no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que abrange um conjunto amplo de indicadores sociais e econômicos classificados em três blocos temáticos: educação, renda e saúde.

Segundo a FEE (2012), os índices dos blocos são obtidos por meio de uma média ponderada dos índices de cada uma das variáveis componentes do bloco. A utilização de parâmetros internacionais permite que os índices, apesar de contemplarem indicadores diferentes, sejam comparados ao IDH elaborado pela ONU. Os Municípios podem ser classificados pelo IDESE em três grupos:

- Baixo Desenvolvimento: Índices até 0,499;
- Médio Desenvolvimento: Índices entre 0,500 e 0,799;
- Alto Desenvolvimento: Índices maiores que 0,800.

A Figura 18 apresenta o índice de desenvolvimento socioeconômico da educação de 2013 à 2020 para o Município em comparação com o índice do Estado do Rio Grande do Sul. O IDESE educação leva em consideração a taxa de analfabetismo de pessoas acima de 15 anos, a taxa de evasão no ensino fundamental, a taxa de reprovação no ensino fundamental e a taxa de atendimentos no ensino médio.

Figura 18: IDESE Educação no Município e do Estado.

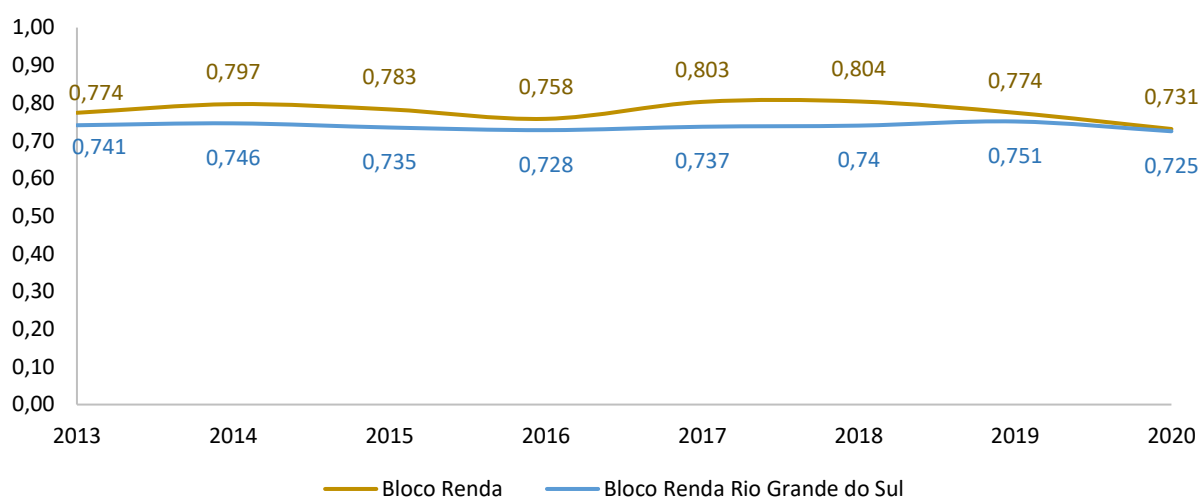


Fonte: FEE (2023).

Verifica-se que o Município de Santo Antônio do Palma – RS no período de 2013 a 2016 o IDESE foi classificado como médio desenvolvimento, enquanto que nos anos de 2017 a 2020 apresenta alto nível de desenvolvimento na educação.

A Figura 19 apresenta o IDESE renda do município e compara com o valor do Estado. Este IDESE avalia a geração de renda por meio do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* e a apropriação de renda por meio do Valor Adicionado Bruto *per capita* das atividades de comércio, alojamento e alimentação.

Figura 19: IDESE Renda no Município e do Estado.

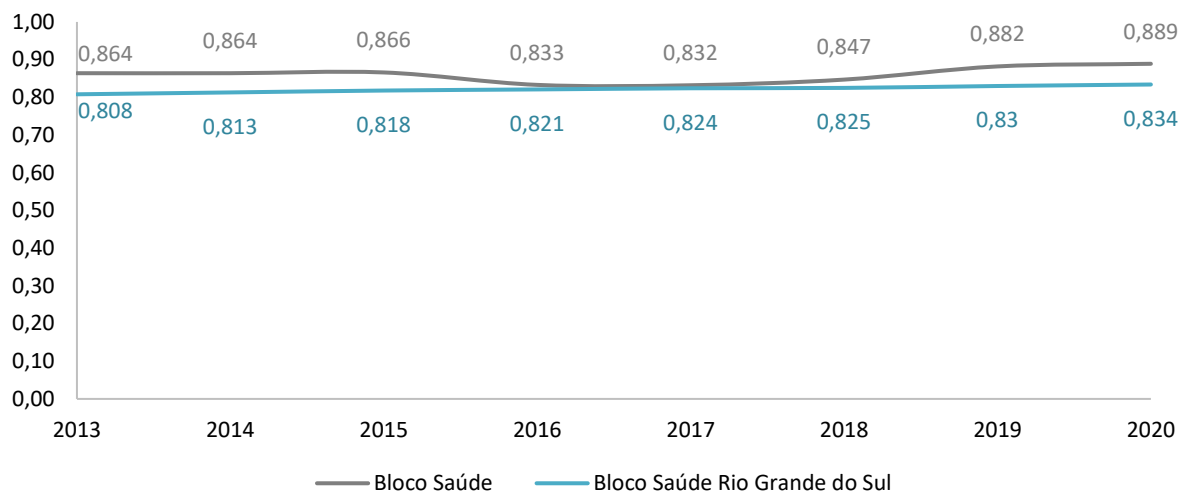


Fonte: FEE (2023).

Observa-se que o Município possui médio desenvolvimento em relação à renda. Em comparação com o desenvolvimento do Estado, o Município possui índice com valor acima em todos os anos avaliados.

A Figura 20 apresenta o IDESE saúde do Município e do Estado. Este IDESE avalia a esperança de vida ao nascer, as crianças com baixo peso ao nascer e a mortalidade de menores de 5 anos.

Figura 20: IDESE Saúde no Município e do Estado.

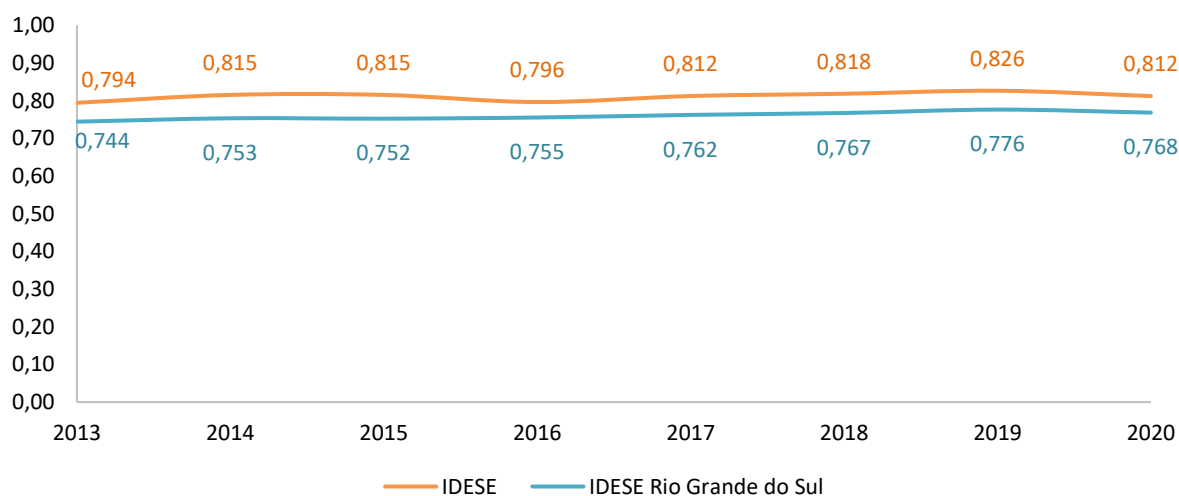


Fonte: FEE (2012).

Percebe-se em todos os anos que os valores de IDESE Saúde foram superiores a 0,800, caracterizando alto nível de desenvolvimento. Este panorama também foi observado no IDESE do Estado, porém configurando com valor menor que do Município.

Por fim, a Figura 21 mostra os indicadores do IDESE para o Município de Santo Antônio do Palma – RS e também compara com os valores para o Estado do Rio Grande do Sul.

Figura 21: IDESE agregado no Município e do Estado.



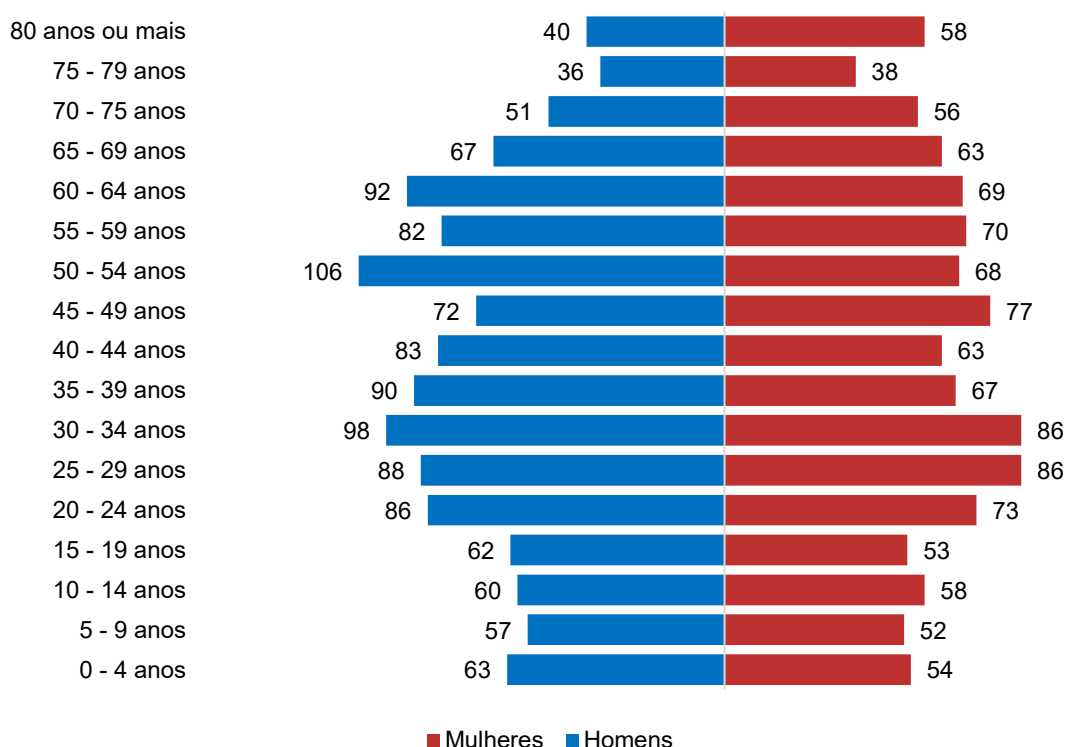
Fonte: FEE (2012).

Verifica-se que o Município apresenta um valor de IDESE superior ao valor para o Estado. No período avaliado (2013 a 2020) apenas nos anos de 2013 e 2016 o valor do IDESE ficou abaixo de 0,800.

6.6.2 População

Conforme os dados do último Censo Demográfico realizado pelo IBGE em 2022 a população do Município de Santo Antônio do Palma – RS é de 2.091 habitantes. A população que reside na zona rural é predominante, sendo de 1.425 habitantes (68,14 %), já a população urbana é de 654 habitantes (31,85 %), conforme SEBRAE (2019). A Figura 22 apresenta a pirâmide etária da população residente no Município no ano de 2021.

Figura 22: Pirâmide etária do Município.



Fonte: Adaptado de SEBRAE (2019).

6.6.3 Demografia

Segundo a Censo (2022), a densidade demográfica do Município é de 16,58 habitantes/km², ficando este índice bem abaixo da média estadual, que é de 39,8 habitantes/km². Quanto à evolução populacional, observa-se a diminuição na população do município. No ano de 2000 a população total era de 2207 habitantes, passando em 2010 para 2139 habitantes, e em 2022 a taxa de crescimento populacional foi de -0,19%, resultando em 2.091 habitantes. O maior desenvolvimento em algumas regiões, fez com que a taxa de emigração aumentasse, tendo como os destinos preferenciais os grandes centros econômicos do País, diminuindo assim a população dos Municípios menores.

De acordo com dados do IBGE, o número de domicílios totais em 2022 no Município era de 905, sendo que somente 748 estavam ocupados, confrontando com os dados de população obtém-se uma média de 2,8 habitantes por domicílio.

6.6.4 Atividades econômicas

A economia do Rio Grande do Sul representa aproximadamente 6,2 % do PIB brasileiro. Dessa forma, o Rio Grande do Sul aparece na quarta posição do ranking dos estados com maiores participações na renda nacional. Tais dados refletem a elevada integração da economia gaúcha ao mercado nacional, em termos tanto do fluxo comercial quanto do processo produtivo. Na relação entre o PIB e a população (PIB *per capita*), o Estado se mantém em uma posição boa, com um valor de R\$ 37.449,00, o que o coloca acima da média nacional que é de R\$ 35.935,74.

O PIB do Município de Santo Antônio do Palma – RS alcançou R\$ R\$ 76.299.746,00, no ano de 2020, obtendo um PIB *per capita* de R\$ 35.939,59, sendo que a economia baseia-se no desenvolvimento do setor agropecuário e nas atividades industriais e comerciais.

Nas tabelas a seguir são apresentados dados econômicos do Município de Santo Antônio do Palma – RS. A Tabela 4 apresenta os dados referentes as finanças públicas para o ano de 2022.

Tabela 4: Finanças públicas no ano de 2022.

Descrição	Valor (R\$)
Receitas orçamentárias realizadas	26.753.253,63
Receitas orçamentárias realizadas - Correntes	23.491.561,55
Receitas orçamentárias realizadas - Tributárias	976.297,77
Receitas orçamentárias realizadas - Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial - IPTU	34.433,52
Imposto de Renda Retido na Fonte - IRRF	360.041,53
Receitas orçamentárias realizadas - Imposto Sobre Serviços	213.903,80
Receitas orçamentárias realizadas - Imposto sobre Transmissão- Intervivos - ITBI	51.404,90
Receitas orçamentárias realizadas - Taxas	50.466,68
Receitas orçamentárias realizadas - Contribuição	123.815,86
Receitas orçamentárias realizadas - Patrimonial	960.983,18
Receitas orçamentárias realizadas - Transferências Correntes	20.919.478,13
Receitas orçamentárias realizadas - Transferência Intergorvenamental da União	13.230.923,71
Receitas orçamentárias realizadas - Transferência Intergorvenamental do Estado	13.230.923,71
Valor do Fundo de Participação dos Municípios - FPM	7.709.110,64
Valor do Imposto Territorial Rural - ITR	4.348,95
Valor do Imposto sobre Operações Financeiras - IOF - OURO - repassado aos Municípios	0,00

Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2022).

Conforme dados do Plano Municipal de Saneamento Básico de (2012) o PIB do município configurou em crescente ao longo do período de 1999 a 2009, atingindo o valor de 35,7 milhões de reais em 2009. Até o ano de 2020 o crescimento continuou sendo observado, sendo o PIB de 2020 de R\$ 76 milhões. Este fato também foi observado na análise do PIB per capita de crescimento ao longo do período de 1999 a 2009 e estendendo até 2020. O PIB per capita do município no ano de 2009 foi de R\$ 15.572, 00 e em 2020 de R\$ 35.939,59. O aumento do PIB per capita pode estar associado ao aumento de produção e o decréscimo ou reduzido crescimento populacional.

O Valor Agregado Bruto (VAB) total e dos impostos quando somado resulta no PIB municipal. O VAB total é decorrente da soma do VAB de cada setor – agropecuária, indústria e serviços. Este último inclui o VAB da administração pública.

A Tabela 5 apresenta a participação do VAB municipal dos setores de produção e extração animal e vegetal, indústria, comércio, serviços e outros juntamente com o VAB total para o ano de 2021 (ano mais recente que se têm dados).

Tabela 5: VAB municipal para o ano de 2021.

Atividade econômica	Valor adicionado	% da participação no Município
Produção e Extração Animal e Vegetal	182.569.924,95	85,00
Indústria, comércio, atacado e varejo	29.797.372,36	14,00
Serviços e outros	2.097.206,56	1,00
Valor adicionado total	214.464.503,82	-

Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

Percebe-se que a produção e extração animal e vegetal é a principal atividade econômica no Município com uma participação de 85,00%, seguida do comércio, serviços e indústria.

6.6.4.1 Agropecuária

A agropecuária é a atividade econômica mais expressiva no Município, envolve a agricultura e a pecuária. Na agricultura as culturas mais importantes são soja, milho e trigo, e na pecuária, o Município possui uma grande concentração de aves, suínos e vacas de ordenha

No Tabela 6 encontram-se dados das informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal referente ao setor primário que demonstram os valores adicionados por atividade.

Tabela 6: Valor adicionado por atividade agropecuária.

Atividade	Valor adicionado
Avicultura corte	R\$ 87.500.000,00
Soja	R\$ 40.000.000,00
Suínos	R\$ 37.500.500,00
Leite	R\$ 20.000.000,00
Avicultura ovos	R\$ 14.500.000,00

Atividade	Valor adicionado
Trigo	R\$ 9.500.000,00
Milho	R\$ 5.000.000,00
Lenha	R\$ 2.000.000,00
Hortifruti	R\$ 2.000.000,00
Tabaco	R\$ 1.500.000,00
Bovinos	R\$ 1.000.000,00

Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

A principal atividade agropecuária do município é a avicultura de corte com maior participação do valor adicionado. Em seguida tem-se a soja, suínos e leite. Percebe-se que a cultura que mais se cultiva no Município é a soja. Em relação ao número de animais por espécie a Tabela 7 apresenta a quantificação conforme a Secretária da Fazenda do Estado (2023).

Tabela 7: Número de cabeça da criação de animais no município.

Animais	Quantidade (nº de cabeças)
Bovinos	3.822
Ovinos	292
Suínos	17.658
Caprinos	169
Equinos	29
Aves	6.500/ano

Fonte: Secretária da Fazenda do Estado (2023).

Observa-se que a maior atividade relacionada à pecuária é a criação de aves, com aproximadamente 6.500 cabeças/ano. O número de propriedades ativas é de 293.

6.6.4.2 Indústrias

Atualmente o Município consta com as seguintes unidades fabris:

- 02 fábricas de móveis com predomínio de madeira;

- 01 fábricas de artefatos diversos de madeira, exceto móveis;
- 02 fábricas de desdobramento de madeira, madeira laminada e chapas;
- 01 fábrica de extração de madeira;
- 01 fábricas de calçados;
- 06 agroindústrias estão em pleno funcionamento, voltadas para o setor de produção de derivados de vegetais: sucos, vinhos, geleias, compotas, barras de cereal, na zona rural.

6.6.4.3 Comércio e Serviços

O Município detém, atualmente, de sistemas básicos de comércio e serviços, 49 estabelecimentos no total, sendo estes: padarias, bares, mercados, lojas de roupas e calçados, metalúrgica, oficina mecânica pesada e leve, posto de gasolina, farmácia, loja de informática, loja de móveis, materiais de construção, madeireira, restaurante, academia, lotérica, silos (secagem e armazenagem de grãos), agropecuária, construtora, laboratório fotográfico, serralheria, lanchonete, distribuidor de bebida, extração de basalto e lavagem de carro. Tem-se ainda vários outros prestadores de serviço como: alfaiate, advocacia, cabeleireiro, consultório odontológico, pedreiros, reciclagem de lixo e táxi.

6.6.5 Infraestrutura

No Município não consta delegacia de polícia, no entanto, apresenta um posto da Brigada Militar. As agências bancárias são duas, Sicredi e Cresol. Os bancos Banrisul contam com caixas eletrônicos. A operadora de telefonia móvel com rede no Município é a Vivo. As operadoras de energia elétrica são: Rio Grande Energia (RGE), no perímetro urbano e rural, e COPREL, em partes da zona rural. O abastecimento público de água, na zona rural e urbana é de responsabilidade do Município. Para atendimento médico, o Município consta com uma ambulância e convênios com hospitais da região, além de Posto de Saúde com equipe multidisciplinar.

6.6.6 Educação

O sistema de ensino do Município de Santo Antônio do Palma – RS é composto pela rede municipal e estadual.

A rede municipal atende 211 alunos, incluindo Pré-Escolar e Ensino Fundamental (1º ao 5º Ano) e conta com 28 professores na Escola Municipal José Mattiello.

Enquanto que a rede estadual atende 164 alunos, incluindo ensino médio e ensino fundamental e conta com 21 professores na Escola Estadual Padre Aneto Bogni.

Assim, 56,26% dos alunos estudam na rede municipal, e 43,73% na rede estadual de ensino do município.

6.6.6.1 Índice de desenvolvimento escolar

Segundo o INEP (2023), o índice de desenvolvimento escolar (IDEB) é o resultado da combinação de dois indicadores: pontuação média dos estudantes em exames padronizados ao final de determinada etapa do Ensino Fundamental e Médio (4ª e 9ª séries e 3º ano), e taxa média de aprovação dos estudantes da correspondente etapa de ensino.

A Tabela 8 apresenta o IDEB do Estado do Rio Grande do Sul e das escolas do município para o ano de 2021. Percebe-se que o IDEB do município foi superior no ensino fundamental anos iniciais e no ensino médio, enquanto que o IDEB do estado foi superior ao do município no ensino fundamental anos finais.

Tabela 8: IDEB de 2021 no Rio Grande do Sul e Santo Antônio do Palma.

Séries	Rio Grande do Sul	Santo Antônio do Palma
Ensino Fundamental anos iniciais (4ª e 5ª série)	6,0	6,1
Ensino Fundamental anos finais (8ª e 9ª série)	5,2	5,1
Ensino Médio (3º ano)	4,3	4,5

Fonte: INEP (2023).

6.6.7 Saúde

O Município de Santo Antônio do Palma – RS possui um centro de saúde/unidade básica denominado de Centro Municipal de Saúde, com equipe multidisciplinar, localizado na Avenida Jacó Chiodelli, 590, o qual possui atendimento ambulatorial. O Município também possui convênios com os hospitais:

- Hospital Santa Lúcia – Casca/RS - Referência
- Hospital Cristo Redentor – Marau/RS – Referência em Ginecologia e Obstetrícia.

6.6.7.1 Esperança de Vida ao Nascer

A esperança de vida ao nascer consiste na média de anos de idade de uma pessoa. Segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2003), o Município de Santo Antônio do Palma – RS em 1990 tinha um índice igual a 70,59 passando para 74,28 no ano de 2000 e para 76 anos no ano de 2020. Assim como a mortalidade infantil, este indicador social vem melhorando devido a alguns avanços experimentados na medicina preventiva e melhores condições de vida, especialmente através da alimentação.

6.7 Prefeitura Municipal

Abaixo apresenta-se a relação das secretarias que compõem a Prefeitura Municipal:

- Secretaria de Administração;
- Secretaria de Finanças;
- Secretaria de Obras e Viação;
- Secretaria de Educação e Cultura;
- Secretaria de Saúde e Assistência Social;
- Secretaria de Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Social;

- Secretaria Especial do Orçamento Participativo.

6.7.1 Funcionários

A Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma – RS conta atualmente com 186 servidores distribuídos pelas secretarias e departamentos. Na Tabela 9 está representada a distribuição dos funcionários em cada departamento/secretaria.

Tabela 9: Número de funcionários para cada departamento/secretaria.

Departamento/Secretaria	Número de funcionários
Gabinete do prefeito	2
Secretaria da Administração	9
Secretaria de Finanças	11
Secretaria de Obras e Viação	28
Secretaria da Educação e Cultura	81
Secretaria da Saúde e Assistência Social	42
Secretaria da Agricultura, Meio Ambiente e Desenvolvimento Social	12
Estagiário	1
TOTAL	186

Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

6.7.2 Frota

A frota que compõe a Prefeitura Municipal no ano de 2023 está apresentada na Tabela 10.

Tabela 10: Frota municipal.

Máquinas Pesadas	
Motoniveladoras	02
Pá-Carregadeiras	05
Retroescavadeiras	03
Escavadeira Hidráulicas	04
Máquinas Pesadas	
Caminhões	07
Espalhador de adubo	01
Rolo compactador	01
Trator	01

Continua...

Continuação.

Veículos	
Veículos de Passeio	12
Utilitários	07
Micro - Ônibus	08
Ônibus	02
Motocicleta	01

Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

6.8 Diagnóstico setorial

O diagnóstico setorial engloba a caracterização do sistema de abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.

6.8.1 Abastecimento de água

O sistema de abastecimento de água consiste no conjunto de obras, equipamentos e serviços com o objetivo de levar água potável para uso no consumo doméstico, indústria, serviço público, entre outros.

Na sequência deste item é apresentado os estudos, planos e projetos existentes referentes ao abastecimento de água no Município, e também a descrição do sistema utilizado, e a descrição dos aspectos administrativos, operacionais e econômicos, e também as características do sistema e qualidade da água subterrânea do município. E por fim, tem-se a síntese do diagnóstico.

6.8.1.1 Estudos, planos e projetos existentes

O estudo existente referente ao abastecimento de água é o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município, realizado no ano de 2012. Neste estudo foi realizado diagnóstico do sistema de abastecimento de água do município, bem como, elaboração de prognóstico, programas projetos e ações.

Neste item será apresentado apenas a caracterização do sistema de abastecimento de água do município, comparando com o diagnóstico do plano anterior.

6.8.1.2 Aspectos administrativos

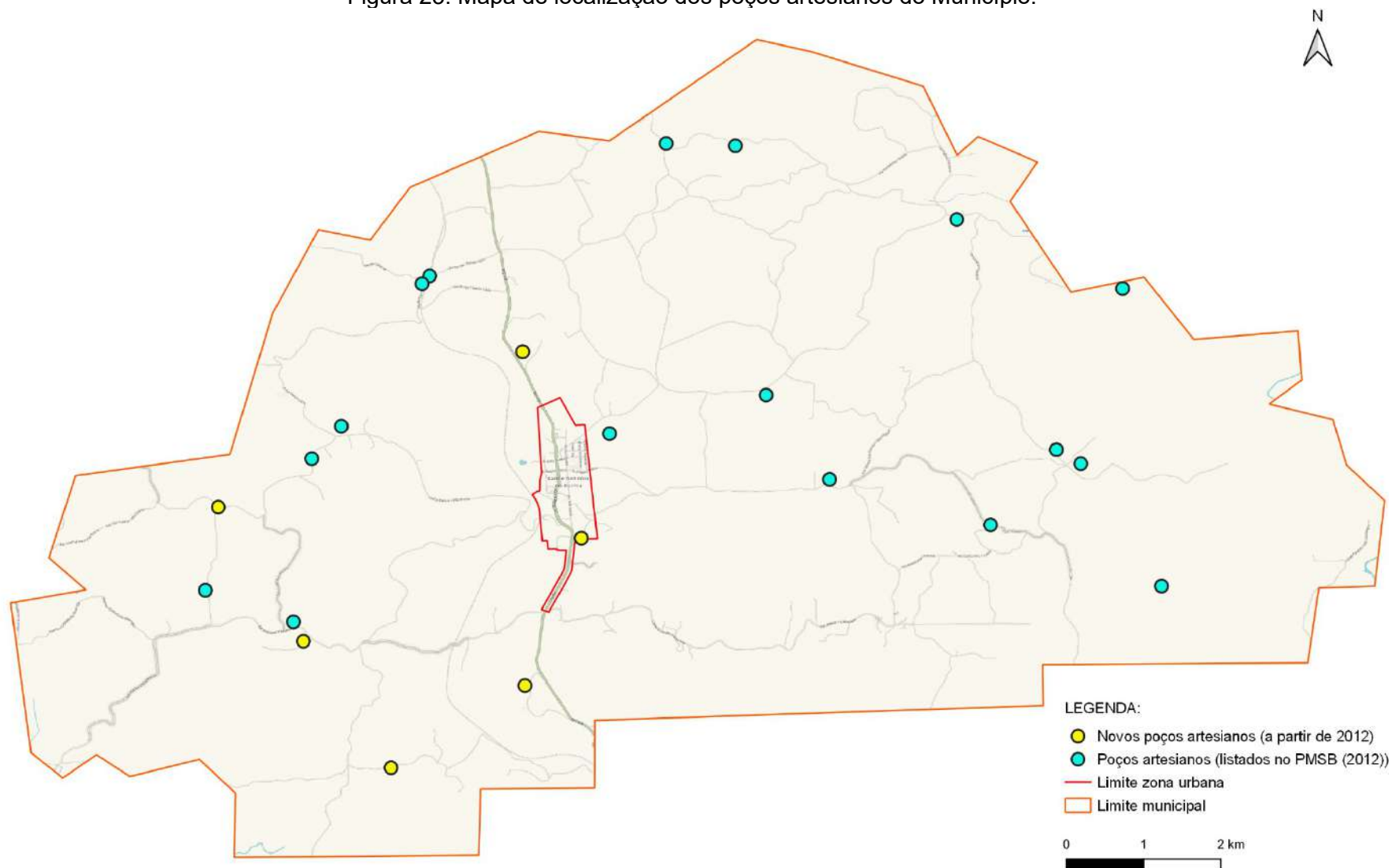
Atualmente, o gerenciamento do abastecimento de água no Município é realizado, na íntegra, pela Prefeitura Municipal. O departamento de distribuição de água, é ligado à Secretaria Municipal de Obras. A secretaria de saúde é encarregada pelo monitoramento da qualidade da água de abastecimento público, através de análises periódicas (mensal) nos poços profundos e fontes utilizadas para o abastecimento da zona urbana e rural. E também, é responsável pelo conserto, instalação de novos ramais e a leitura dos hidrômetros da água.

6.8.1.3 Aspectos operacionais

A rede de abastecimento público de água é de inteira responsabilidade da Prefeitura Municipal, tanto na zona urbana como na zona rural. São utilizados poços profundos e fontes para o abastecimento. A água, após receber cloração é armazenada em reservatórios elevados de onde é distribuída para as residências familiares, estabelecimentos comerciais e agropecuários. A prefeitura não tem responsabilidade sobre os poços tubulares particulares.

O alcance da rede (abrangência) do atendimento é de 100% para a população urbana e 95% para a população rural. Não existem áreas críticas de abastecimento na área territorial do Município, sendo que nos 5% que não recebem atendimento na zona rural, o abastecimento de água é realizado através de fontes ou poços tubulares profundos particulares. O mapa da Figura 23 apresenta a distribuição espacial do sistema e armazenamento da água potável que abastece todo o Município, destacando os poços listados no PMSB (2012) (17 poços) e os novos poços perfurados após 2012 (06 poços). Enquanto que o mapa da Figura 24 tem-se a localização dos poços e o uso e ocupação do solo do Município.

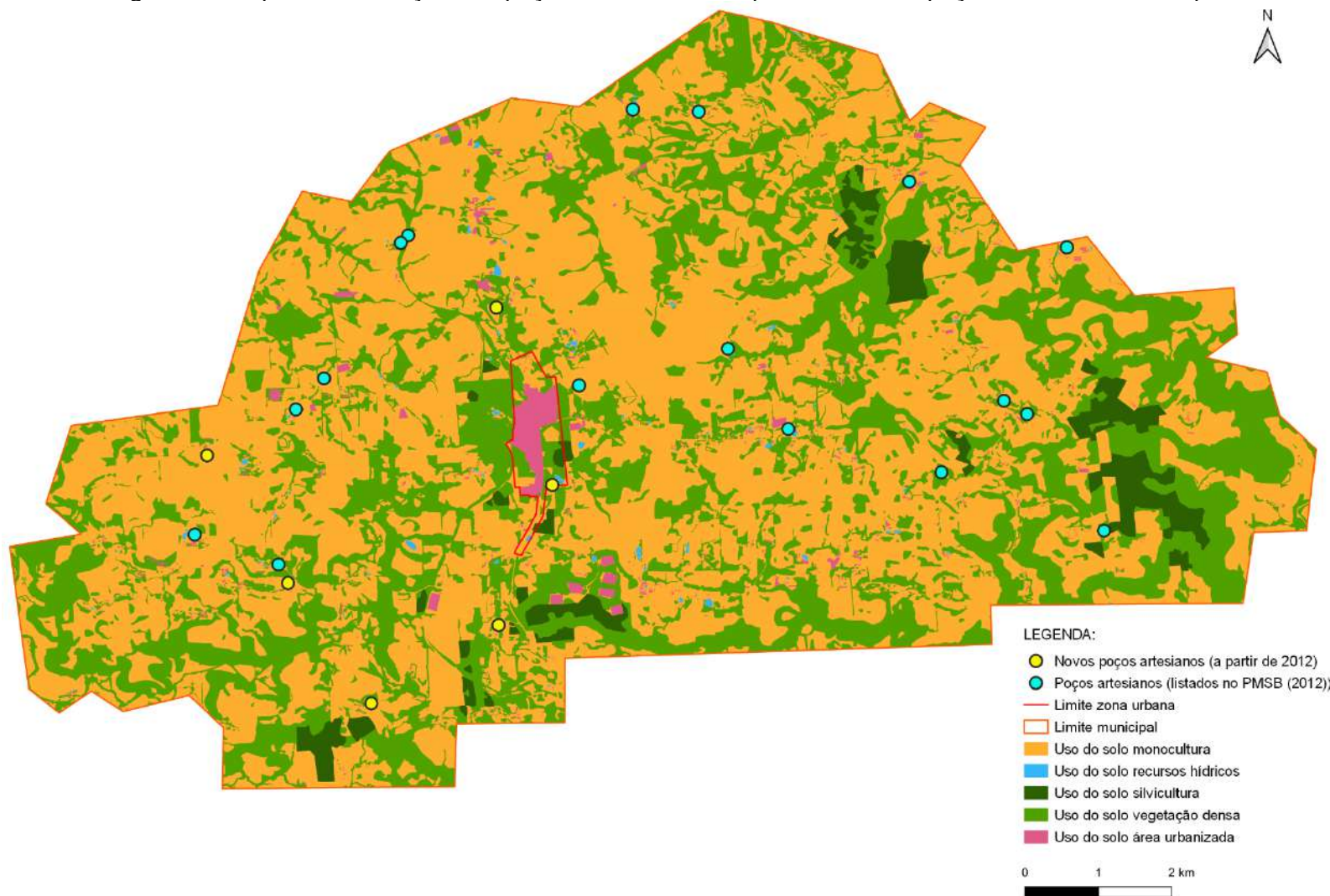
Figura 23: Mapa de localização dos poços artesanais do Município.



Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

Rua São Roque 72 – Bairro São Cristóvão – Passo Fundo – RS
Fone/Fax (54) 3313 8255 www.infra-geo.com.br infra-geo@infra-geo.com.br

Figura 24: Mapa de localização dos poços artesianos e mapa de uso e ocupação do solo do Município.



Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

Pode-se observar que o sistema de abastecimento e armazenamento distribui-se em praticamente todo o território do Município, oferecendo água tratada a praticamente todas as habitações, estabelecimentos comerciais e agropecuários.

No PMSB (2012) foi verificado que a região sul do Município era a que apresentava menor extensão de rede de distribuição de água, entretanto com os novos poços realizados ao longo dos anos percebe-se que esta demanda foi atendida. Verifica-se que a maioria dos novos poços se concentrou na região sul do Município. Os locais em que não há abastecimento público, o abastecimento ocorre de forma autônoma através de poços tubulares profundos e fontes particulares. Esta parcela da população não é atendida pelo monitoramento periódico de qualidade da água, como é realizado no restante do Município. A capacidade total de reserva de água tratada de todo o sistema é de 360 m³ distribuídos em 23 locais diferentes interligados.

Sob a ótica do uso e ocupação do solo, que possa vir a oferecer risco de contaminação dos mananciais (subterrâneo e superficial), observa-se que, boa parte dos poços encontra-se em áreas de cultivo agrícola (Monoculturas Perenes/ Anuais). O manejo inadequado do solo pode carrear partículas sólidas para os corpos hídricos superficiais, assoreando os mesmos, deteriorando em qualidade e em quantidade o manancial.

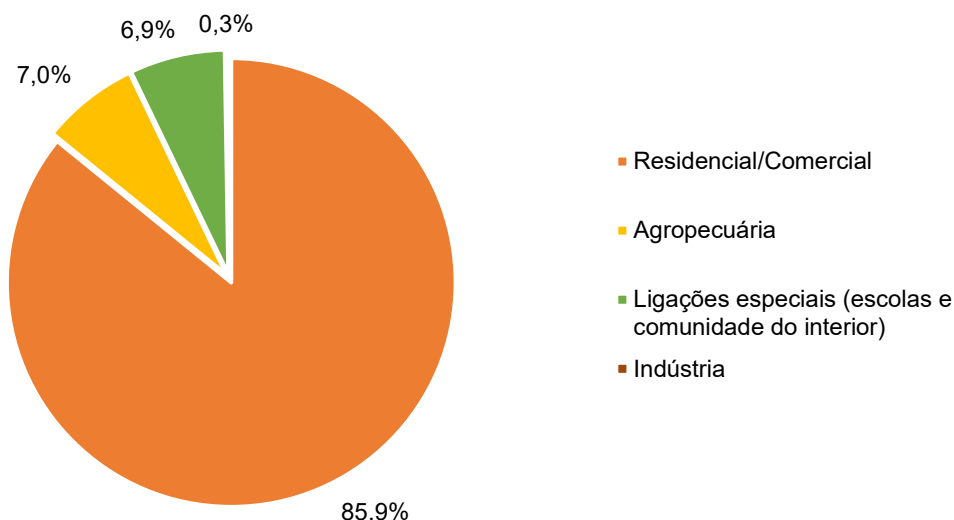
Observa-se ainda, que outra parte dos poços e fontes encontram-se dentro de propriedades rurais, alocados nos quintais das residências, oferecendo riscos de contaminação da água subterrânea por esgoto doméstico e vazamento de óleo, proveniente de fossas rudimentares e tanques de armazenamento de combustíveis particulares, respectivamente.

Outro uso do solo bastante observado em todo Município é a bovinocultura, principalmente de leite e a suinocultura. Os dejetos dos animais despejados no solo podem carrear matéria orgânica junto com o escoamento da água pluvial para dentro dos corpos hídricos superficiais, deteriorando em qualidade os mananciais de água superficial, visando um provável abastecimento por captação de água superficial no futuro, principalmente próximo ao perímetro urbano.

Quantitativamente, o abastecimento de água é distribuído em 785 estabelecimentos possuem hidrômetro ativos, classificados aqui como: residencial/comercial com 674 estabelecimentos cadastrados e ativos, indústria com 2 estabelecimentos ativos, agropecuário com 55 atividades divididas em avicultura,

suinocultura e bovinocultura de leite e de corte, e 54 classificadas como ligações especiais (escolas e comunidade do interior). A Figura 25 apresenta o gráfico qualitativo da distribuição de água para o abastecimento público de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

Figura 25: Distribuição da água de abastecimento público no Município de Santo Antônio do Palma/RS em 2023.



Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

O controle de vigilância da qualidade da água subterrânea é realizado mensalmente em todos os poços e fontes utilizados para o abastecimento. Além disso, também é feita a dosagem de cloro nos poços artesianos que pertencem ao município. A empresa responsável pela análise da qualidade das águas dos poços artesianos, garantindo a conformidade com os padrões de qualidade, e também a dosagem de cloro é a Laborplan. E a fiscalização é de responsabilidade da Secretaria de Saúde e sob a supervisão da Agente de Endemias Ivanete Petrikoski Gaewski.

Os resultados das análises são sistematizados através do Formulário de Entrada de Dados Mensais do Controle de Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do Ministério da Saúde do Governo Federal.

6.8.1.4 Aspectos econômicos

A cobrança pelo tratamento e distribuição da água é realizada pela Prefeitura Municipal na forma do Decreto nº 460/2023 de 04 de janeiro de 2023, o qual reajusta a taxa de água e das outras providências. A tarifa aplicada é sobre o volume total consumido em um mês. O valor da tarifa varia de acordo com o tipo de uso:

- Agropecuário e industrial: até 50 m³ R\$ 102,23, excesso R\$ 2,47/m³;
- Residencial: até 10 m³ R\$ 33,20, excesso R\$ 5,00/m³.

A cobrança é realizada mensalmente após aferição do volume de água consumido no mês. Cada usuário é cadastrado a um sistema informatizado operado pela Prefeitura Municipal, os quais são classificados por comunidade em que estão inseridos. É monitorada, mensalmente, para cada economia ligada a rede, valor da leitura, data da leitura, consumo registrado, se houve excesso ou desperdício, e o valor da tarifa básica mais valor sobre o excesso, se existir. As leituras são realizadas por agente identificado que percorre todas as economias atendidas no Município. As leituras são realizadas através de equipamento eletrônico portátil que armazena todos os dados referente a cada usuário.

Os novos pedidos de ligação de água devem ser feitos requerimento na Prefeitura solicitando a instalação, conforme Decreto nº 339/2021 de 20 de agosto de 2021. O requerente deve:

- a) ao pagamento das despesas de material decorrentes da instalação dos ramais de derivação;
- b) o pagamento de taxa de ligação de água no valor de R\$ 180,00 (cento e oitenta reais);
- c) Pagamento de taxa de religação de água no valor de R\$ 180,00 (cento e oitenta reais).
- d) Pagamento de uma taxa para mudança da localização do ramal de derivação do hidrômetro, no valor de R\$ 180,00 (cento e oitenta reais).

6.8.1.5 Descrição e Característica do sistema

Segundo a Prefeitura Municipal a captação de água para o consumo dos munícipes foi de 9.500 m³/mês, ou seja, e 151 L/hab.dia, este valor está acima do valor citado pela IBGE (2020), que relata que o consumo médio de água do brasileiro é de 117,5 litros de água por dia.

Como todo o sistema de abastecimento do Município é subterrâneo ou por fontes, são utilizadas bombas submersas profundas, nos poços e bombas hidráulicas no caso das fontes para obtenção da água bruta. Após, a água bruta é recebe tratamento convencional (desinfecção com cloro para eliminação de patógenos) antes de seguir para reservatórios em níveis superiores, e é então, distribuída por ligações de Policloreto de Polivinila (PVC) por todos os domicílios e estabelecimentos da área urbana e rural.

As redes de distribuição de água do interior são subdivididas por localidades, conforme Tabela 11.

Tabela 11: Extensão das redes de distribuição de água no Município de Santo Antônio do Palma – RS.

Comunidades	Extensão da rede de distribuição de água (m)
Cristo Rei, Santa Lúcia e São Bráz	11.865
Nossa Senhora da Salete	14.054
Nossa Senhora das Graças	6.578
Santa Ana e Nossa Senhora do Carmo	12.398
Nossa Senhora do Rosário	12.160
Nossa Senhora do Rosário 2	6.238
Nossa Senhora de Fátima	5.021
Sagrada Família e São Caetano	7.892
Santa Lúcia	1.364
Santo A. Quaraim e Santa Terezinha	4.617
Comunidade de Santa Ana	4.223
São José (Borça)	7.327
São Miguel	12.080
São Roque Pompéia e São Valentim	27.022
Perímetro Urbano	7.500
TOTAL	140.339

A agropecuária desempenha papel importante na economia do município. Vale lembrar que boa parte das propriedades agrícolas do Município possui poço artesiano

próprio e a água proveniente do abastecimento público é utilizada como complementação.

6.8.1.5.1 Qualidade da água subterrânea

O abastecimento de água no Município é realizado através de 23 poços profundos que retiram água do lençol freático e duas fontes para servir toda a população, tanto na zona rural como na zona urbana.

A Prefeitura Municipal também realiza o Controle de Sistema de Abastecimento de Água – SAA, através do monitoramento mensal de alguns parâmetros de qualidade da água, de acordo com o recomendado pelo Ministério da Saúde (Secretaria de Vigilância em Saúde). É realizado o monitoramento do sistema de tratamento de água e da rede de distribuição das águas. O tratamento é realizado através da adição de cloro (desinfecção). Os parâmetros de qualidade da água monitorados, em todos os pontos de abastecimento são: Turbidez (NUT), Cor Aparente (uH), Cloro Residual Livre (mg/L), Coliformes Totais (NMP/100 mL), *Escherichia Coli* (NMP/100mL). A fim de caracterizar a qualidade atual do abastecimento ofertado a população do Município, foi analisada neste estudo os dados do ano de 2022 (Janeiro à Dezembro). A Tabela 12 apresenta a identificação de cada sistema de abastecimento público de água potável do Município.

Tabela 12: Identificação de cada sistema de abastecimento público de água potável do Município.

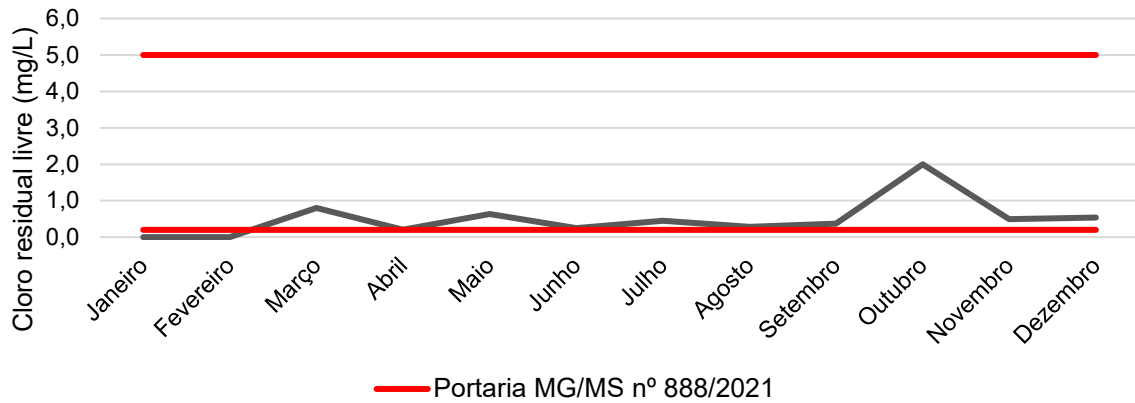
ID	Descrição	Abrangência	Tipo de Abastecimento	Coordenadas (UTM)	
				O	S
P01	Cap. Nossa Senhora das Graças	Comunitário	Poço Profundo	406972	6850223
P02	Santa Terezinha	Comunitário	Poço Profundo	404787	6851233
P03	Cap. Nossa Senhora da Salete I	Comunitário	Poço Profundo	401068	6852358
P04	Capela Nossa Senhora da Salete II	Comunitário	Poço Profundo	401957	6853374
P05	São José I	Comunitário	Poço Profundo	398933	6850676
P06	São José II	Comunitário	Poço Profundo	398948	6850448
P07	São José III - Trentini	Comunitário	Poço Profundo	399249	6849270
P08	Cristo Rei	Comunitário	Poço Profundo	396483	6847548

ID	Descrição	Abrangência	Tipo de Abastecimento	Coordenadas (UTM)	
				O	S
P09	Cristo Rei - Hermes Perin	Comunitário	Poço Profundo	396441	6845002
P10	Sagrada Família	Comunitário	Poço Profundo	395140	6845662
P11	Nossa Senhora do Rosário I	Comunitário	Poço Profundo	406144	6847828
P12	Nossa Senhora do Rosário II	Comunitário	Poço Profundo	406430	6847676
P13	Nossa Senhora do Rosário III	Comunitário	Poço Profundo	405879	6845837
P14	Nossa Senhora do Carmo	Comunitário	Poço Profundo	403226	6847425
P15	Nossa Senhora de Fátima I	Comunitário	Poço Profundo	396168	6845240
P16	Nossa Senhora de Fátima II	Comunitário	Poço Profundo	396441	6845002
P17	Nossa Senhora da Pompéia	Comunitário	Poço Profundo	397593	6843154
F01	Sede do Município	Municipal	Fonte	400249	6847999
F02	São Miguel	Comunitário	Poço Profundo	402460	6848633
P18	Sede do Município	Municipal	Poço Profundo	399804	6847381
P19	Sede Município - Dirceu Giglioli	Comunitário	Poço Profundo	400030,3	6846547
P20	Santa Lúcia	Comunitário	Poço Profundo	396902	6848119
P21	São Valentim	Comunitário	Poço Profundo	-	-
P22	Santa Ana	Comunitário	Poço Profundo	405272	6846716
P23	São Roque	Comunitário	Poço Profundo	399318	6844377

Os dados obtidos durante o ano de 2022 foram plotados em gráficos para melhor interpretação do diagnóstico atual da qualidade de água potável distribuída no Município. Os dados são comparados com a legislação vigente que orienta os valores de qualidade para água potável nos Municípios brasileiros (Portaria do Ministério da Saúde nº 518/2004). Dos parâmetros monitorados, Coliformes Totais e *Escherichia coli* em todas as amostras ensaiadas, foram obtidos valores nulos, ou seja, não se encontrou presença de microrganismos em nenhuma das amostras realizadas no ano de 2022. O parâmetro cor para todas as amostras os resultados obtidos foram <1,0 uH, e o parâmetro turbidez na maioria dos poços resultou em valores <0,02 NTU, variando em alguns poços em 0,33 até 1,64. Assim, não foram criados gráficos para estes parâmetros.

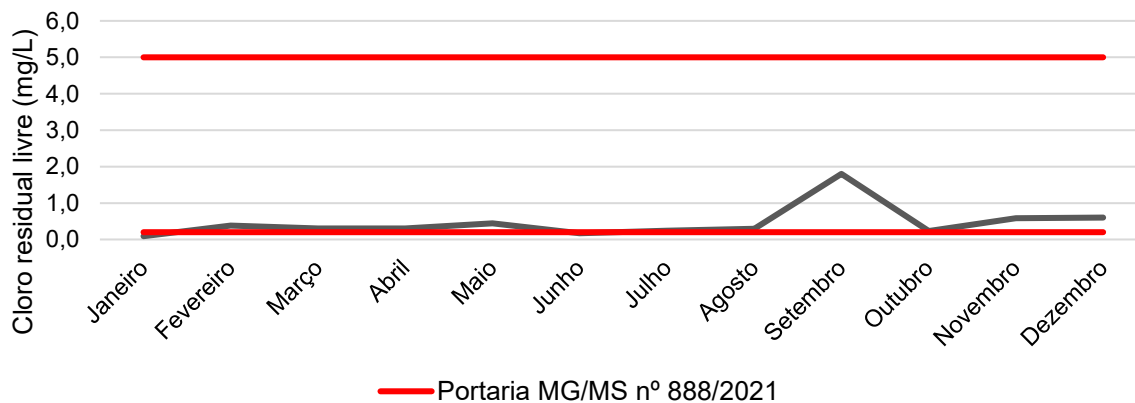
Foram gerados gráficos para Cloro Residual Livre para os 23 poços, os quais são apresentados nas Figuras da sequência.

Figura 26: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora das Graças.



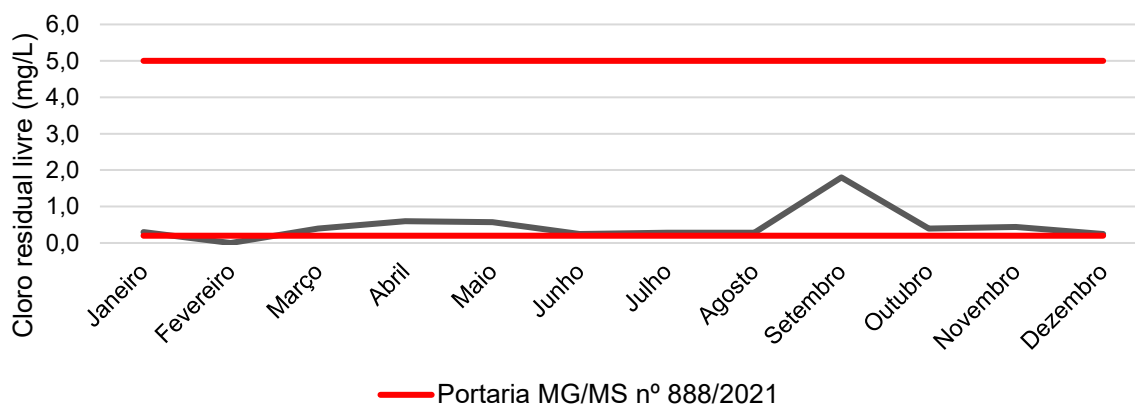
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 27: Monitoramento da qualidade da água para o poço Santa Teresinha.



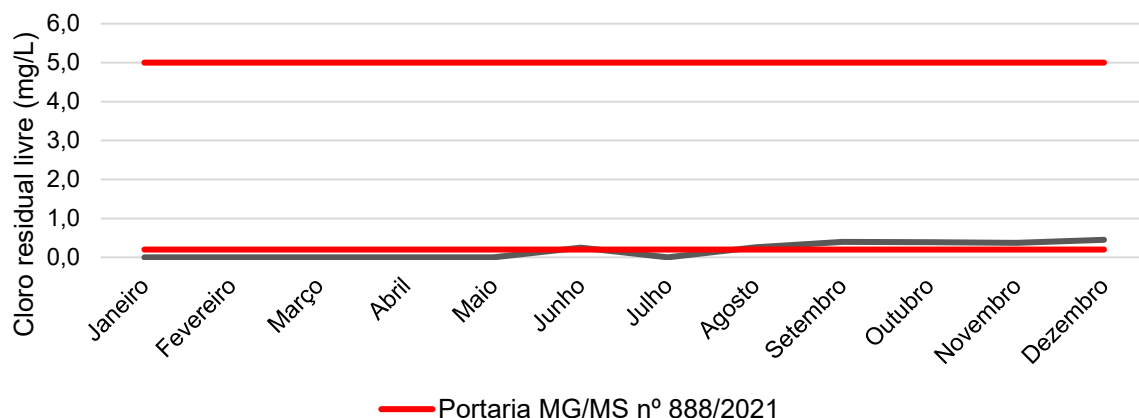
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 28: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora da Salette (P01).



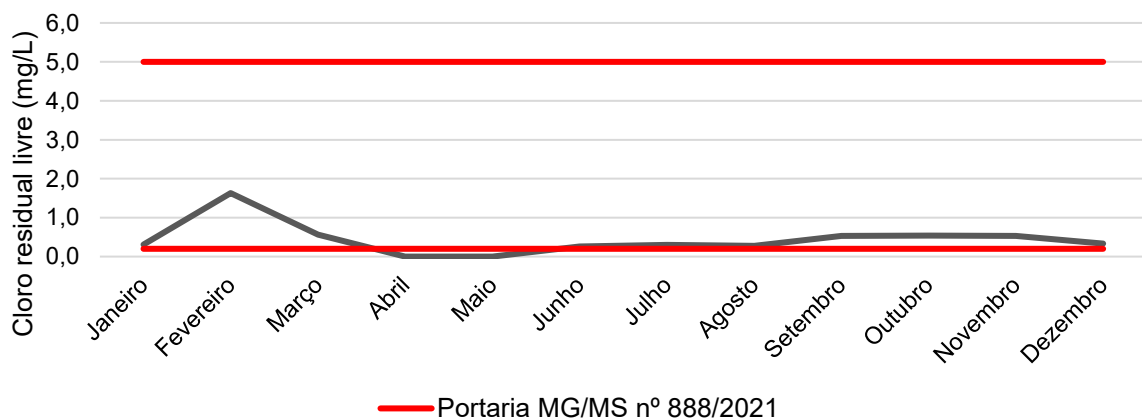
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 29: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora da Salete (P02).



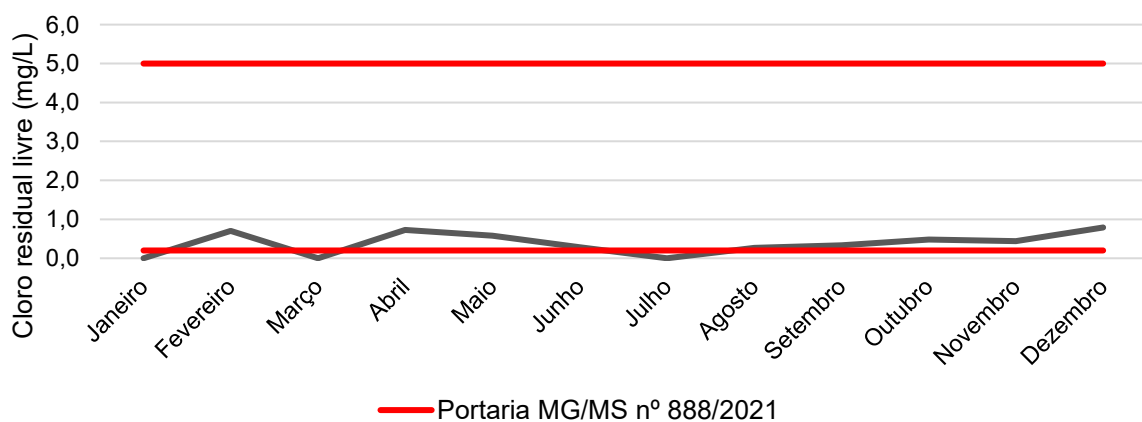
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 30: Monitoramento da qualidade da água para o poço São José I (P01).



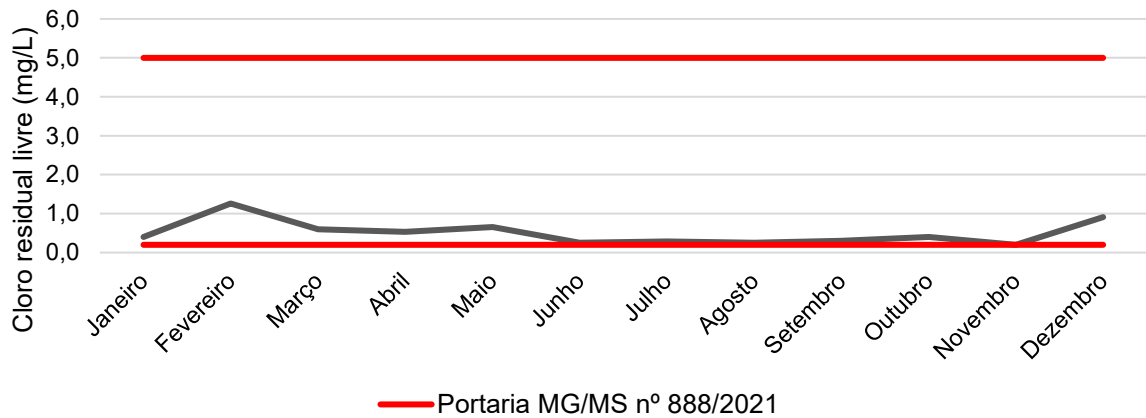
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 31: Monitoramento da qualidade da água para o poço São José II (P02).



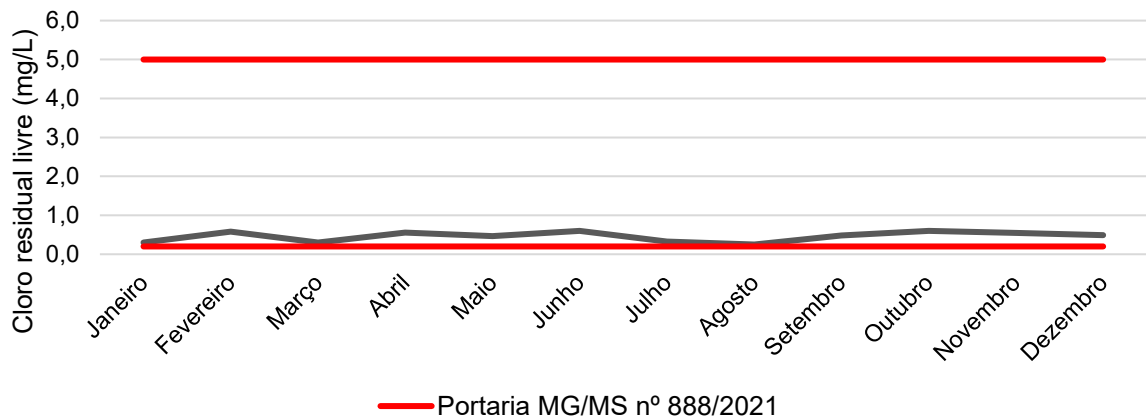
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 32: Monitoramento da qualidade da água para o poço São José III - Trentini.



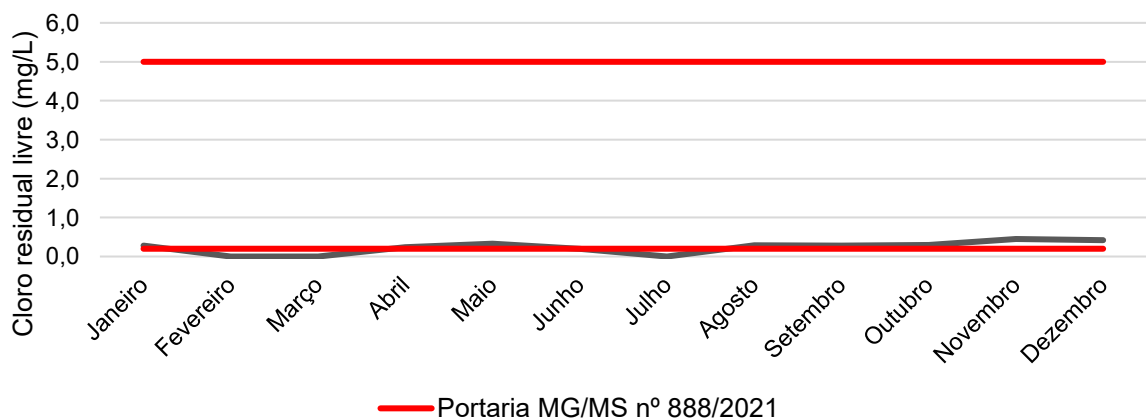
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 33: Monitoramento da qualidade da água para o poço Cristo Rei.



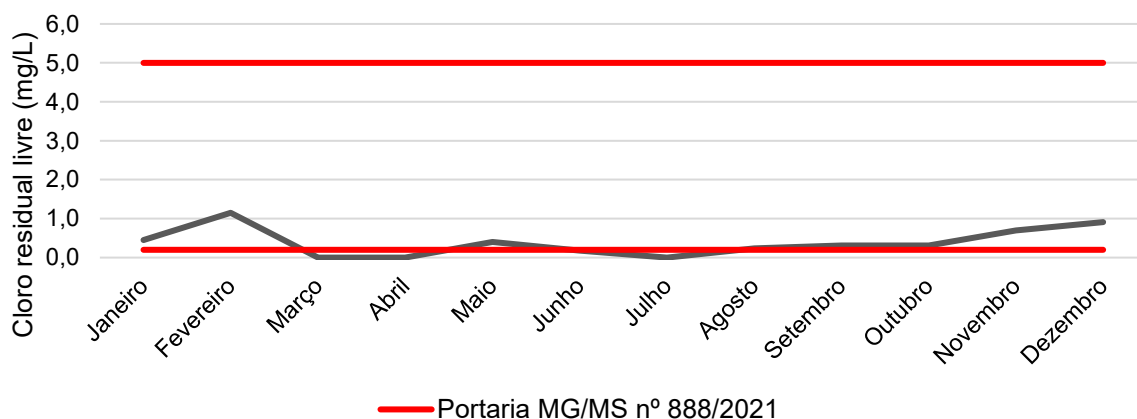
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 34: Monitoramento da qualidade da água para o poço Cristo Rei - Hermes Perin.



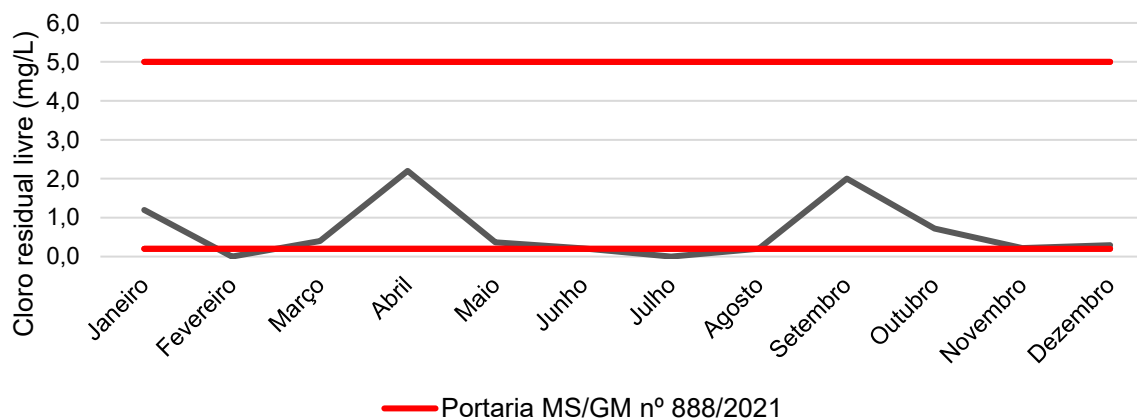
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 35: Monitoramento da qualidade da água para o poço Sagrada Família.



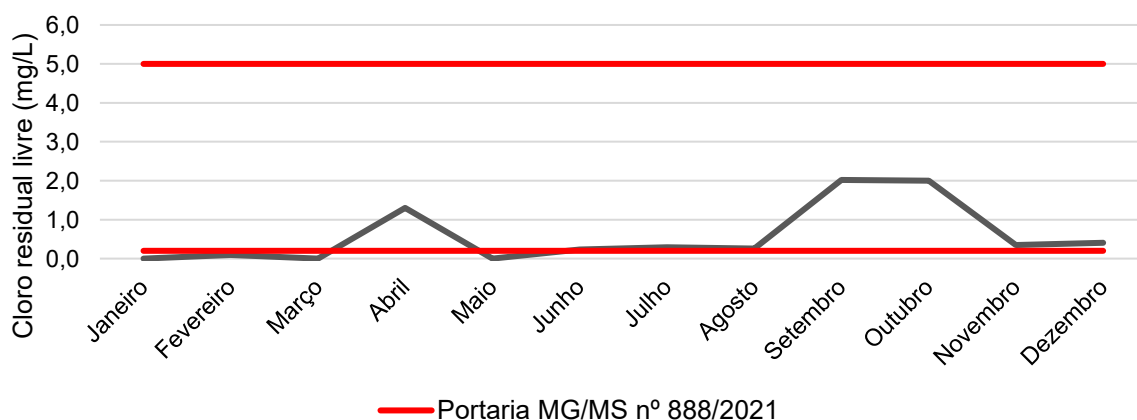
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 36: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora do Rosário I (P01).



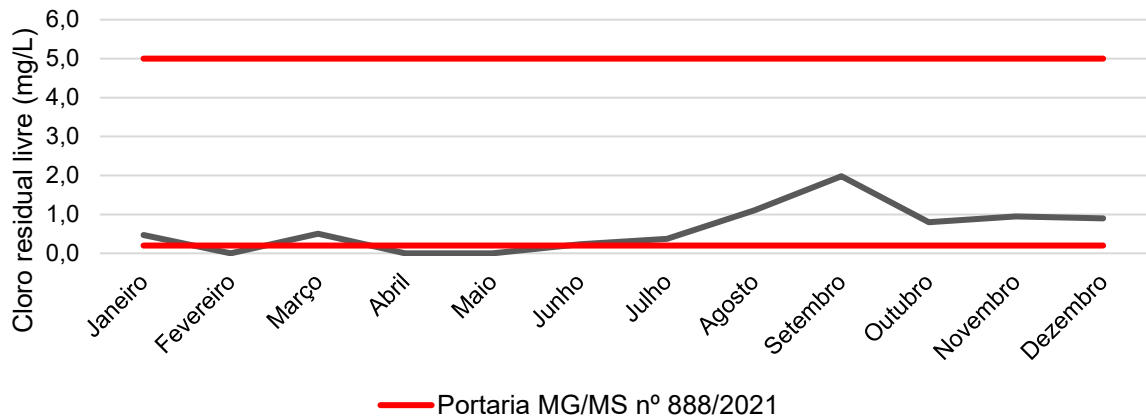
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 37: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora do Rosário II (P02).



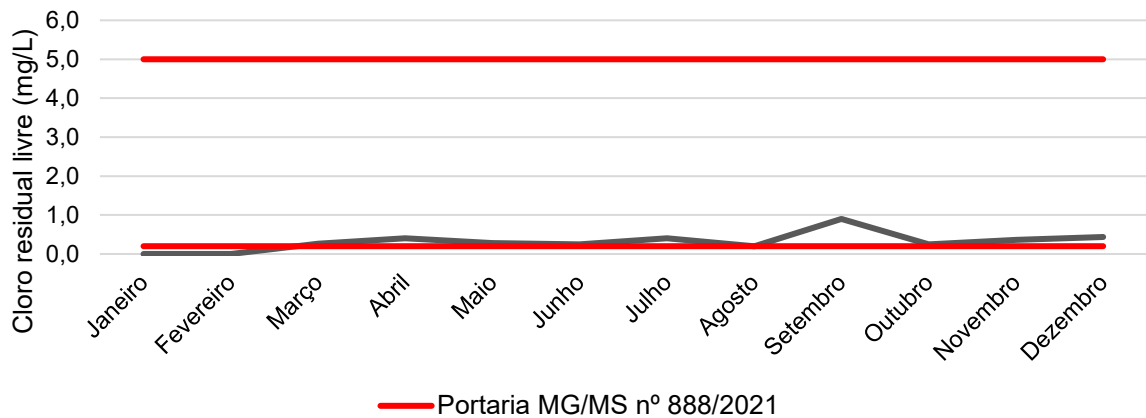
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 38: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora do Rosário III (P03).



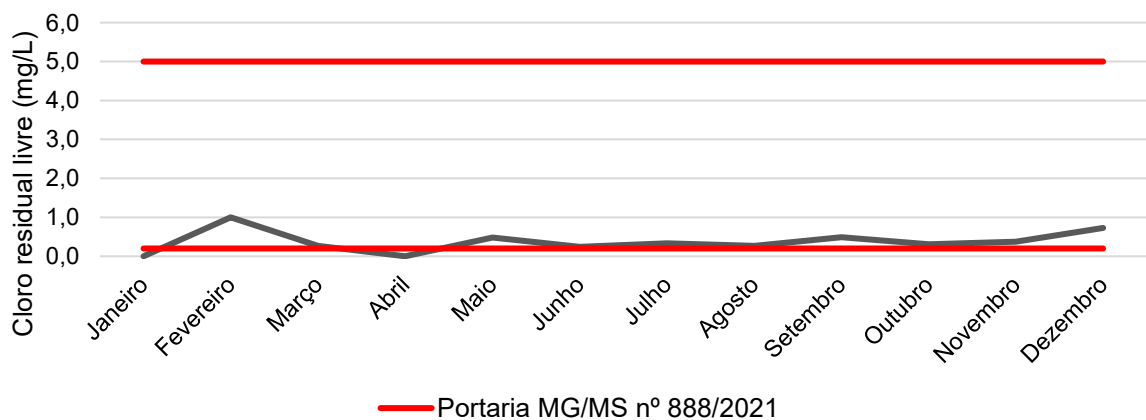
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 39: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora do Carmo.



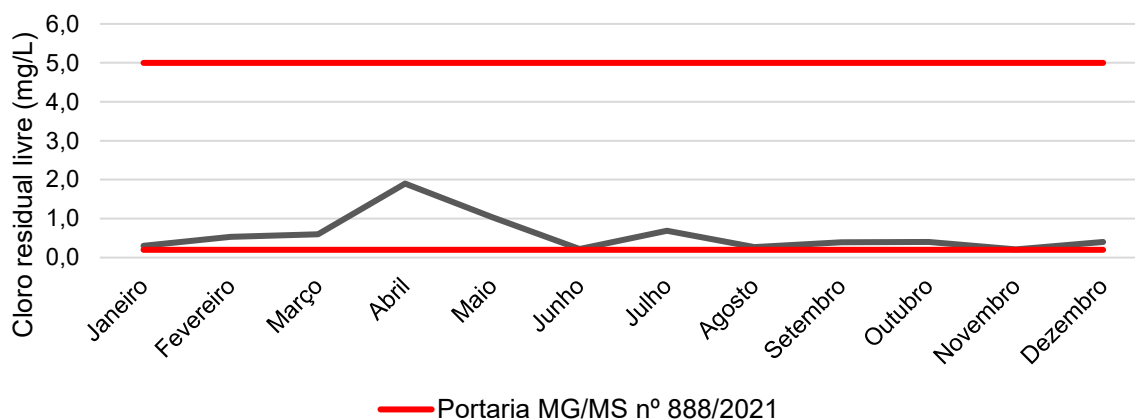
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 40: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora de Fátima I.



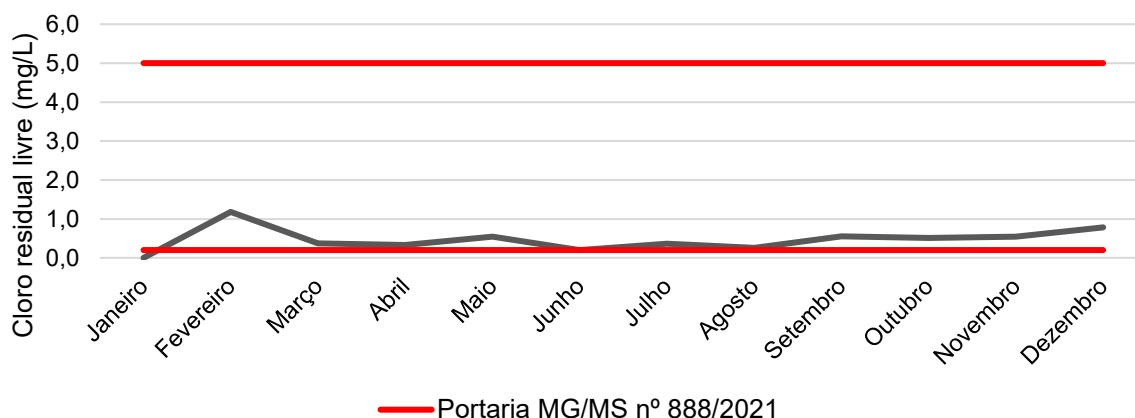
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 41: Monitoramento da qualidade da água para Nossa Senhora de Fátima II.



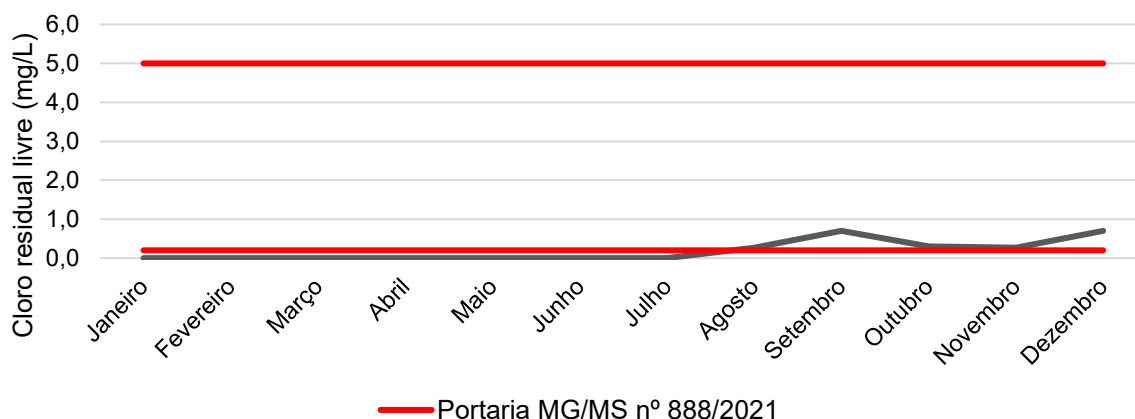
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 42: Monitoramento da qualidade da água para o poço Nossa Senhora Pompéia.



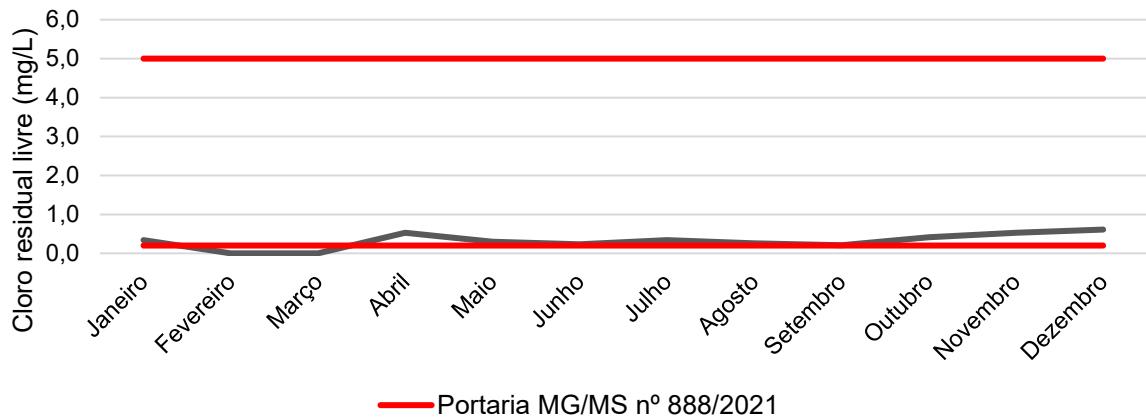
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 43: Monitoramento da qualidade da água para o poço São Miguel.



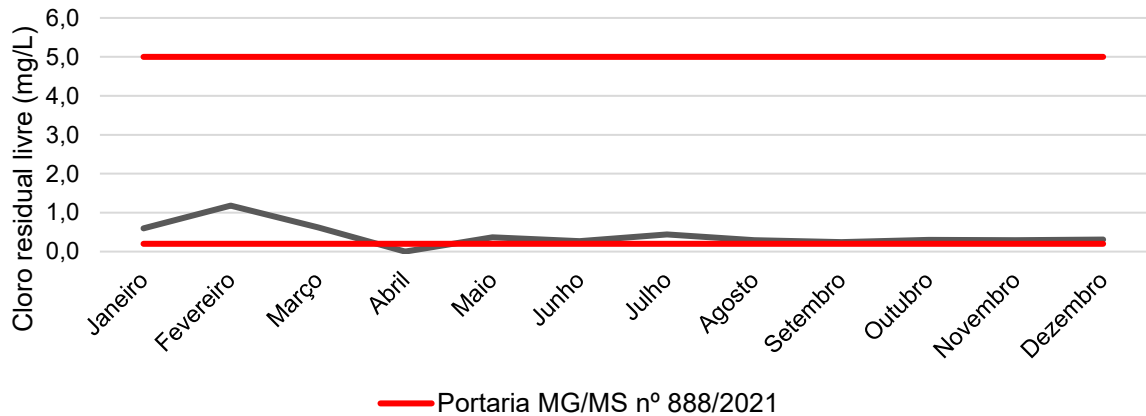
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 44: Monitoramento da qualidade da água para o poço Sede do Município - Dirceu Giglioli.



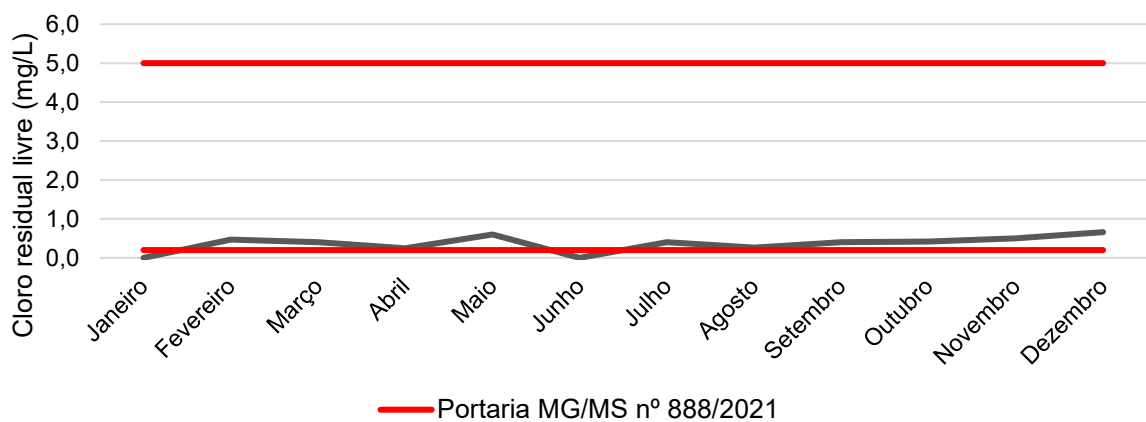
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 45: Monitoramento da qualidade da água para o poço São Valentim.



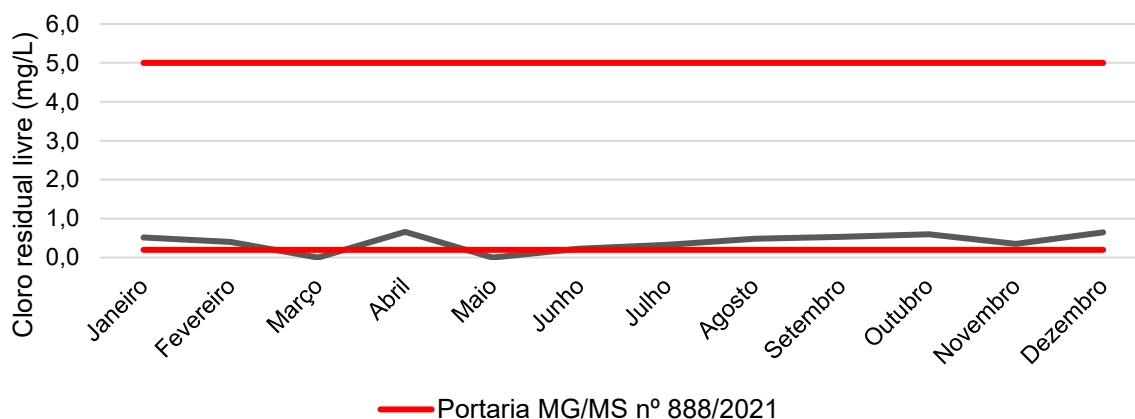
Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 46: Monitoramento da qualidade da água para o poço Santa Ana.



Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 47: Monitoramento da qualidade da água para o poço São Roque.



Fonte: Elaborado por Infra-Geo (2023).

Observou-se que, para o parâmetro Cloro Residual Livre, nenhuma medida mensal excedeu o valor estipulado pela legislação (de 5 mg/L). Observa-se que de um modo geral, a qualidade da água ofertada a população é de boa qualidade, não oferecendo riscos de contaminação, principalmente por microrganismos.

Quanto aos aspectos de produção dos poços, observou-se que não contêm instalados hidrômetros em todos os poços. Com isso, não pode-se obter o quanto de água foi consumida num dado período de tempo. Dois poços possuem outorga, os quais possuem hidrômetros e testes de vazão/bombeamento, o restante estão em fase de obtenção de outorga, de acordo com a Lei nº 9.433/1997 em seu artigo 5º, inciso III. No site do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS), 12 poços do município contêm cadastros. Porém os dados não apresentam informações fundamentais como testes de bombeamento e hidrogeológicos, dificultando a estimativa de consumo de água em cada poço.

6.8.1.6 Síntese do diagnóstico

Após a realização do diagnóstico elencou-se os principais problemas referentes ao abastecimento de água os quais conduzirão para a elaboração posterior do plano de ações:

- 5 % da população rural, distribuída por todo o Município, não é atendida pela rede de abastecimento de água e, portanto, encontram-se fora do

sistema de monitoramento da qualidade de água, por ser uma região menos habitada devido ao relevo montanhoso;

- Uso inadequado do solo no entorno dos poços profundos;
- Deterioração da qualidade da água superficial que escoar pelo Município, principalmente no perímetro urbano e suas proximidades;
- Ausência de monitoramento em todos os poços para os parâmetros pH, fluoreto e cianobactérias;
- Pouco controle com os parâmetros que excedem os limites estipulados pela legislação;
- Não existência de hidrômetro em todos os poços;
- Não existência de Outorga pelo Uso da Água em todos os poços;
- Ausência de testes de bombeamento;
- Ausência de monitoramento de produção dos poços;
- Ausência de controle de perdas de distribuição ao longo do sistema.

6.8.2 Esgotamento sanitário

O sistema de esgotamento sanitário é composto por um conjunto de infraestruturas, equipamentos e serviços, com o objetivo de coletar e tratar os esgotos domésticos e com isso evitar a proliferação de doenças e a poluição de corpos hídricos após seu lançamento na natureza.

Na sequência deste item é apresentado os estudos, planos e projetos existentes referentes ao esgotamento sanitário no Município, e também a descrição do sistema utilizado, e a descrição da qualidade da água superficial do município com base em dados secundários. E por fim, tem-se a síntese do diagnóstico.

6.8.2.1 Estudos, planos e projetos existentes

O estudo existente referente ao esgotamento sanitário é o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município, realizado no ano de 2014. Neste estudo foi realizado diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário do município, bem como, elaboração de prognóstico, programas projetos e ações.

Neste item será apresentado apenas a caracterização do sistema de esgotamento sanitário do município, comparando com o diagnóstico do plano anterior.

No PMSB (2012) foi descrito que a Prefeitura Municipal assinou um convênio com o Projeto da Funasa, via empresa Engeplus Engenharia e Consultoria Ltda para elaboração do tratamento de esgoto de toda bacia hidrossanitária delimitada pelo perímetro urbano da cidade. Entretanto, conforme análise de documentos junto a Prefeitura, constatou-se que atualmente, em 2023, poucas atividades foram realizadas, as quais envolvem serviços já realizados pela prefeitura como coleta de lixo e distribuição de água. Assim, ainda não há o sistema de coleta e tratamento do esgoto do Município.

6.8.2.2 Descrição do sistema

O Município de Santo Antônio do Palma – RS não possui rede coletora de esgoto e nem tratamento de esgoto, mesmo estando no convenio do Projeto Funasa desde 2012. E com isso o volume de esgoto tratado e coletado por dia é igual a 0 m³.

Segundo a Prefeitura Municipal o esgotamento sanitário ocorre através de fossas sépticas, sumidouros, filtros anaeróbicos, emissão na rede de drenagem pluvial ou ainda é lançado diretamente nos rios ou sangas. O sistema predominante de esgotamento sanitário são as fossas sépticas, correspondendo a 85%, seguido pela emissão na rede de drenagem pluvial (10%) e por fim o sistema de filtros anaeróbicos correspondem a 5%.

A estimativa da vazão de efluentes domésticos gerados na área urbana foi calculada pelo produto da população urbana o volume de efluente gerado por habitante e por dia. O volume de efluentes gerado por habitante e por dia foi adotado como o equivalente a 80 % do consumo médio de água. De acordo com o cálculo realizado através dos dados fornecidos pela prefeitura municipal o consumo de água é de 151 L/hab.d, resultando em uma produção de esgoto per capita de 120,8 L/hab.d.

As cargas poluidoras dos esgotos domésticos podem ser estimadas conforme dados da literatura que determinam fatores de carga per capita para os poluentes, os quais são relacionados com a população urbana do município. Os valores da carga poluidora de Nitrogênio Total, Fósforo Total, DBO5 e Coliformes totais por habitante adotadas foram obtidas da literatura e apresentados anteriormente do Plano Municipal

de Saneamento Básico do Município, e mantidos nesta revisão. A estimativa das cargas emitidas de cada parâmetro por esgoto doméstico emitido na área urbana foi calculada pela multiplicação da população urbana pelo valor médio utilizado, como pode ser verificado na Tabela 13.

Tabela 13: Estimativa da carga poluidora do esgoto doméstico do Município.

Parâmetro	Carga per capita*	Vazão unitária (L/hab.d)	População urbana (hab)	Vazão de esgoto (m³/d)	Carga poluidora (g/d e UFC/d)
DBO ₅ (g/hab.d)	40				26160
Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5	120,8	654	79,0032	3270
Fósforo total (P – g/hab.d)	1				654
Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,54E+12

*Valores médios adotados de: DeLuca et al. (1996); Larentis (2001); Sperling (1997).

6.8.2.2.1 Qualidade da água superficial

Historicamente, tem-se que a qualidade das águas superficiais que passam pelas cidades brasileiras possuem a sua qualidade influenciada pelo lançamento de esgotos domésticos e efluentes. Os rios e arroios urbanos possuem maior carga poluidora ao final da área urbana, o que demonstra o problema enfrentado pelas cidades do país.

Além disso, conforme informações repassadas pela Prefeitura Municipal cerca de 10% do esgoto sanitário é lançado diretamente no Arroio Gabriel sem tratamento prévio, este valor é acrescido em cerca de 5% que é lançado na rede geral de drenagem, atingindo posteriormente o Arroio.

O Arroio Gabriel é enquadrado como Classe 1 conforme a Resolução CRH nº 121/2012 - Aprova o Enquadramento das Águas Superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari-Antas. O enquadramento de corpos d'água estabelece o nível de qualidade a ser alcançado ou mantido ao longo do tempo. As águas dos rios Classe 1 podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário,

tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA nº 274, de 2000; à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

No Plano de Saneamento Básico anterior, análises de qualidade das águas foram realizadas no Arroio Gabriel. Três pontos de amostragem foram definidos, o ponto 01 localizou-se antes do Arroio Gabriel chegar ao perímetro urbano, ou seja, a montante do perímetro urbano, o ponto 02 foi localizado no perímetro urbano do Município e o ponto 03, localizado a jusante do perímetro urbano, ou seja, depois do Arroio cruzar o perímetro urbano.

Os dados demonstram que a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅) encontra-se acima do permitido pela legislação, sendo que no ponto 01 que se localiza antes do perímetro urbano, a concentração foi menor, devido ter um menor lançamento de esgoto sanitário neste ponto em comparação com os outros dois pontos (02 e 03). A concentração de Fósforo Total nos pontos 02 e 03 ficou acima do permitido, sendo que o valor do ponto 03 foi inferior ao ponto 02, devido a diluição ou a capacidade de autodepuração do Arroio.

Além disso, em relação a concentração de coliformes termotolerantes, em todos os pontos os valores encontram-se acima dos padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 357 (BRASIL, 2004). Percebe-se que ao longo do curso do arroio a concentração deste parâmetro sofre um aumento bem significativo passando de 330 NMP/100mL no ponto 01 para 17.000 NMP/100mL no ponto 03, com isso fica bem claro a presença do lançamento de esgoto sanitário no Arroio.

Os valores obtidos nas análises realizadas no plano anterior são apresentados na Tabela 14. O valor de comparação com a Resolução do Conama, refere-se a Classe 1 conforme enquadramento.

Tabela 14: Resultado das análises nos pontos de monitoramento.

Parâmetros	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Conama 357/05 – Classe 1
pH	7,38	7,40	7,32	6,0 - 9,0
DBO ₅ (mg/L O ₂)	23,04	30,72	34,56	< 3,00
Fósforo Total (mg/L)	0,05	1,13	0,11	0,025

Parâmetros	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Conama 357/05 – Classe 1
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	0,32	0,54	0,43	3,70
Oxigênio Dissolvido (mg/L O ₂)	9,02	11,71	9,79	> 6,00
Nitrito (mg/L)	0,00	0,00	0,00	1,00
Nitrato (mg/L)	0,01	0,00	0,00	10,00
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	330	13000	17000	200

Fonte: PMSB (2012).

6.8.2.3 Síntese do diagnóstico

Após a realização do diagnóstico elencou-se os principais problemas referentes ao esgotamento sanitário, os quais conduzirão para a elaboração posterior do plano de ações:

- Inexistência de rede coletora de esgoto e estação de tratamento de efluentes, mesmo com a assinatura do convênio com o Projeto da Funasa relatada no Plano de 2012 nenhuma atividade foi realizada.
- Cerca de 10 % do esgoto domiciliar é lançado diretamente no Arroio sem tratamento e 5 % é lançado na rede de drenagem de águas superficiais e posteriormente encaminhado para o Arroio;
- Inexistência de monitoramento da qualidade das águas dos corpos receptores.

6.8.3 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

O sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

Na sequência deste item é apresentado os estudos, planos e projetos existentes referentes a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Município, e

também os aspectos administrativos, operacionais e a descrição e característica do sistema. E por fim, tem-se a síntese do diagnóstico.

6.8.3.1 Estudos, planos e projetos existentes

O estudo existente referente a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município, realizado no ano de 2012. Neste estudo foi realizado diagnóstico do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município, bem como, elaboração de prognóstico, programas projetos e ações.

Neste item será apresentado apenas a caracterização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município, comparando com o diagnóstico do plano anterior.

6.8.3.2 Aspectos administrativos

Atualmente, o gerenciamento da limpeza urbana é realizado pela Prefeitura Municipal. A coleta dos resíduos sólidos urbanos e resíduos recicláveis é realizada pela empresa contratada, Cleveson Kunz. O serviço de recebimento e reciclagem em central de triagem e destinação final dos resíduos domiciliares é realizada pela empresa contratada Reciclagem Adeva LTDA.

6.8.3.3 Aspectos operacionais

Os aspectos operacionais referem-se à descrição da operação dos serviços de coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos domiciliares, resíduos do serviço de saúde, resíduos eletrônicos, e resíduos especiais.

6.8.3.3.1 Serviço de Coleta, Transporte e Destino dos Resíduos Sólidos Domiciliares

Os resíduos sólidos domésticos gerados no Município de Santo Antônio do Palma – RS são coletados em sua totalidade pela empresa contratada, Cleveson

Kunz. Esta possui cronograma de coleta dos resíduos orgânicos para a zona urbana, nas segundas, quartas e sextas-feiras. Já o resíduo seco ou reciclável é coletado todas as terças-feiras. Para os resíduos gerados na zona rural do Município, a coleta é realizada a cada quarenta e cinco dias.

O serviço de recebimento e reciclagem em central de triagem e destinação final dos resíduos domiciliares é realizada pela empresa contratada Reciclagem Adeva LTDA, estabelecida na Estrada Linha Barra Grande, sn, interior, no Município de Nova Araçá – RS. A empresa conta com uma central de triagem própria e licenciada pela FEPAM. Enquanto que a destinação final dos resíduos domiciliares, sólidos e compactáveis é realizada em Aterro Sanitário da empresa contratada Reciclagem Adeva LTDA.

Após a coleta dos resíduos, estes seguem para o galpão de triagem (da empresa contratada localizado em Nova Araçá – RS), onde passam por procedimentos de separação dos recicláveis, os quais são vendidos para empresas da região e posteriormente reinseridos em processos de fabricação de novos produtos. Para os resíduos não recicláveis é realizada a destinação final em aterro de responsabilidade da empresa contratada Reciclagem Adeva LTDA, enquanto que os resíduos orgânicos passam por processo de compostagem no próprio aterro municipal, tem-se ainda a parcela de resíduos recicláveis composto por vidro, plástico, papel, papelão, ferro, metal e cobre. Conforme dados da Prefeitura Municipal, são gerados cerca de 26.666,67 kg/mês de resíduos no município.

6.8.3.3.2 Coleta, Transporte e Destino de Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos provenientes dos serviços de saúde do Município são coletados pela empresa Reciclagem Serrana LTDA, a qual possui sede no Município de Paraí – RS. A empresa realiza o serviço de coleta, transporte, tratamento (autoclavagem) e destino final dos resíduos dos serviços de saúde do Centro Municipal de Saúde do Município de Santo Antônio do Palma, localizado a Avenida Jacob Chiodelli, nº 590,

Os resíduos são acondicionados em sacos plásticos, com capacidade de 200 litros, e os perfurocortantes são acondicionados em recipientes rígidos, em embalagens de acordo com a legislação vigente.

A coleta dos resíduos é realizada mensalmente. A empresa realiza o transporte dos resíduos até o Município sede da empresa, onde estes são tratados através do processo de autoclavagem e posterior é feito o tratamento e destinação final.

6.8.3.3.3 Coleta, Transporte e Destino de Resíduos Eletrônicos inservíveis

Os resíduos eletrônicos são os equipamentos eletrônicos como por exemplo: televisores, computadores, geladeiras, celulares, calculadoras, baterias, monitores, dentre outros dispositivos eletrônicos. Tais resíduos, descartados em lixões, constituem um sério risco para o meio ambiente, pois sua composição contém metais pesados altamente tóxicos, como mercúrio, cádmio, berílio e chumbo, que no solo, contaminam o lençol freático e em caso de queima, poluem o ar. Além disso, acarretam em graves doenças aos catadores.

Desta forma, estes resíduos precisam ser coletados e destinados adequadamente para empresas que façam uma triagem e desmonte das partes e peças eletroeletrônicas passíveis de beneficiamento e reaproveitamento das pequenas quantidades de metais presentes.

Os resíduos eletrônicos são coletados através de um ponto de coleta permanente na empresa Magia Informática localizada na Av. Luiz Spolti, nº 665. A empresa é responsável pela contratação de empresa para coleta e destinação final dos resíduos. Sendo que a coleta é realizada duas vezes por ano.

6.8.3.3.4 Coleta, Transporte e Destino de Resíduos Perigosos

Os resíduos perigosos gerados pelo município correspondem as embalagens vazias de produtos fitossanitários (agrotóxicos), provenientes das atividades agrícolas. O processo de coleta, transporte e destinação dos resíduos perigosos de embalagens de agrotóxico possuem uma logística própria, denominada como logística reversa.

As embalagens vazias são encaminhadas pelos próprios produtores até a zona urbana do município nas agropecuárias e /ou silos de armazenamento que são parceiros nesta logística. Estas empresas armazenam as embalagens em local adequado e impermeabilizado, enquanto que o poder público realiza o transporte

destas embalagens até as empresas centralizadoras localizadas no Município de Passo Fundo (Cinbalagens). E por fim, esta empresa encaminha as embalagens até as fabricantes que são responsáveis pelo tratamento e destinação destes resíduos.

6.8.3.3.5 Coleta, Transporte e Destino de Resíduos de varrição, capina e roçagem

Os resíduos de varrição, capina e roçagem são coletados e transportados por funcionários da Prefeitura Municipal e encaminhados para compostagem em uma área municipal.

6.8.3.3.6 Coleta, Transporte e Destino de Resíduos da construção civil

Os resíduos da construção civil, Classe A (resíduos de construção, demolição, reformas, resíduos com componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; resíduos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio etc.)) são coletados e transportados pela Secretaria de Obras da Prefeitura Municipal e são destinados em aterros de obras em andamento.

6.8.3.4 Caracterização dos resíduos sólidos e diagnóstico do sistema de gerenciamento existente

Este item apresenta as características gerais dos resíduos sólidos, sejam elas, suas classes e/ou subclasses e denominações específicas, bem como o diagnóstico da situação atual do setor de resíduos sólidos no Município de Santo Antônio do Palma – RS, constituindo-se em uma ferramenta importante para o planejamento de ações necessárias ao planejamento ambiental do Município.

De acordo com a NBR 10.004/04, Resíduos Sólidos (ABNT, 2004), podem ser classificados em: Classe I (perigosos), Resíduos Classe II-A (não perigosos e não inertes) e Classe II-B (inertes).

Os resíduos Classe I (perigosos) são aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da

mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada (ABNT, 2004a).

Os Resíduos Classe II-A (não perigosos e não inertes) são os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I e Classe II-B (ABNT, 2004).

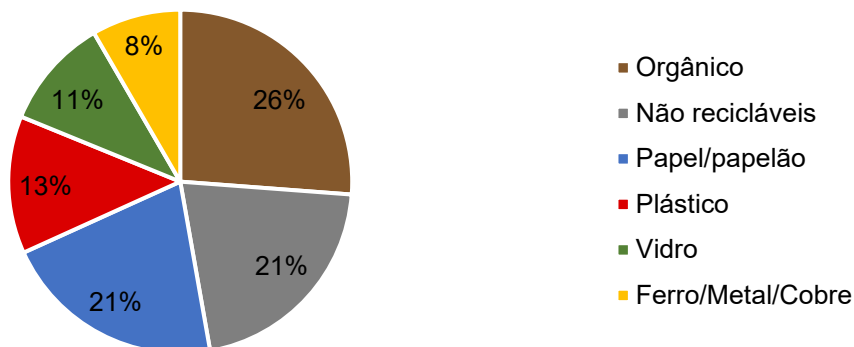
Os Resíduos Classe II-B (inertes) são aqueles que, por suas características próprias, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007 (ABNT, 2004c), e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, em temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006 (ABNT, 2004b), não tem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor (MONTEIRO et al., 2001).

Além da normatização da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, os Resíduos Sólidos podem ser classificados quanto a sua origem. Segundo este critério, os diferentes tipos de resíduos podem ser agrupados em cinco classes, como: doméstico ou residenciais, comercial, público, domiciliar especial (que inclui os entulhos de obras, pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes) e, resíduos de fontes especiais (resíduos de serviço de saúde, portos e aeroportos, terminais rodoviários, industrial, radioativo, agrícola).

A Prefeitura Municipal não possui dados da composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados pelo Município. Entretanto, segundo informações disponibilizadas pela administração municipal, são gerados por volta de 350 t/ano de resíduos no município, ou seja, 26,67 t/mês, ou ainda, 0,425 kg/hab/dia.

A composição gravimétrica dos resíduos conforme relatado no PMSB (2012) é composta em sua grande maioria de resíduos orgânicos, como pode ser observado na Figura 48.

Figura 48: Composição gravimétrica estimada para o Município.



Fonte: PMSB (2012).

O Município possui uma área de Aterro sanitário com central de triagem/compostagem de resíduos sólidos urbanos. No Plano de Saneamento de 2012 a Licença de Operação estava em vigor. Entretanto, atualmente o aterro não está mais em operação. O aterro está sendo remediado e monitorado pela empresa Ambiplus Soluções Ambientais LTDA, onde emite relatórios técnicos semestrais acompanhado da planilha de monitoramento das águas subterrâneas, dos laudos de amostragem e análise das águas subterrâneas dos piezômetros instalados, com monitoramento dos parâmetros indicados na referida LO nº 5795/2014/DL/FEPAM.

O Município possui lixeiras fixadas nas calçadas e dispostas por grande parte da zona urbana, para que os munícipes possam dispor seus resíduos temporariamente, e posteriormente sejam coletados pelo caminhão coletor. No PMSB (2012) foi relatado da falta de lixeiras separadas para resíduos orgânicos e recicláveis o que ainda é observado em 2023. Na sequência tem-se o registro fotográfico ilustrando a lixeira para o acondicionamento temporário dos resíduos. Além disso, a maioria das lixeiras são novas, enquanto que existem algumas que devem ser trocadas por estarem velhas e quebradas.

Figura 49: Lixeira para o acondicionamento temporário dos resíduos na zona urbana do Município.



Fonte:Infra-Geo (2023).

Figura 50: Lixeira para o acondicionamento temporário dos resíduos na zona urbana do Município.



Fonte:Infra-Geo (2023).

Figura 51: Lixeira para o acondicionamento temporário dos resíduos na zona urbana do Município.



Fonte:Infra-Geo (2023).

O serviço de coleta dos resíduos sólidos é realizado por um caminhão caçamba. Estes são conduzidos até a unidade de triagem da empresa contratada Reciclagem Adeva LTDA, estabelecida na Estrada Linha Barra Grande, sn, interior, no Município de Nova Araçá – RS. Nesta unidade de triagem os resíduos passíveis de reciclagem são devidamente separados. Após essa etapa de separação de reciclagem, os resíduos que não podem ser reutilizados são encaminhados ao aterro de resíduos sólidos de responsabilidade da empresa contratada.

6.8.3.4.1 Educação Ambiental

A educação ambiental é realizada no município através de atividades nas escolas. E, como não existe um setor de educação ambiental que trabalhe exclusivamente, na secretaria de agricultura e meio ambiente, as atividades de educação ambiental são normalmente realizadas na semana do meio ambiente. Além disso, são realizadas também campanhas para limpeza de rios e para controle do mosquito Borrachudo.

6.8.3.5 Síntese do diagnóstico

Após a realização do diagnóstico elencou-se os principais problemas referentes à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, os quais conduzirão para a elaboração posterior do plano de ações:

- Poucas campanhas de coleta seletiva;
- Falta de lixeiras de separação seco e orgânico junto das pré-existentes;
- Necessidade de troca de lixeiras velhas e quebradas;
- Poucas campanhas nas escolas, informando e mobilizando os alunos quanto a importância da separação dos resíduos recicláveis e orgânicos para facilitar a triagem e disposição final destes resíduos;
- Não existe inventário periódico da quantidade de resíduos gerados mensalmente no Município e também dos resíduos reciclados.

6.8.4 Drenagem e manejo de águas pluviais

O sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas compreende o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas das chuvas drenadas nas áreas urbanas.

Na sequência deste item é apresentado os estudos, planos e projetos existentes referentes a drenagem e manejo de águas pluviais no Município, e também os aspectos administrativos, operacionais e a descrição e característica do sistema. E por fim, tem-se a síntese do diagnóstico.

6.8.4.1 Estudos, planos e projetos existentes

De acordo com informações repassadas pela prefeitura municipal, todas as ruas pavimentadas do Município possuem rede de drenagem pluvial. No levantamento efetuado, foi possível obter os arquivos digitais de parte dos projetos desenvolvidos. Entretanto, conforme verificado no PMSB (2012) e confirmado nesta atualização em

2023, ainda não há uma organização e cadastro único dessa rede, bem como parte dos projetos encontra-se apenas em pranchas impressas.

Os projetos mais antigos repassados pela prefeitura municipal datam de 2006. Neles, o cálculo da vazão pluvial é feita pela fórmula racional:

$$Q = c.i.A \quad (1)$$

Em que:

Q é a vazão pluvial, em m^3/s ;

c é o coeficiente de escoamento superficial ou a relação entre o volume escoado em uma seção e o volume precipitado na área drenada por essa seção;

i é a grandeza que mede a altura da água precipitada na unidade de tempo, em $m^3/s.ha$;

A é a área drenada à montante do ponto considerado, em ha .

O coeficiente de escoamento superficial (c) é calculado, nos projetos, pela fórmula de Horner:

$$c = 0,364 * \log ts + 0,0042 * p - 0,145 \quad (2)$$

Em que:

ts é o tempo de duração da chuva, em minutos;

p é a relação entre área impermeável e área total (taxa de impermeabilização).

O tempo de duração da chuva (ts) é dado pela expressão de Kerby:

$$ts = 1,44 * \left(\frac{n * L}{\sqrt{I}} \right)^{0,45} \quad (3)$$

Em que:

ts é o tempo de duração da chuva, em minutos;

L é a distância do trecho de escoamento, em metros;

I é a declividade do trecho de escoamento, em m/m;

n é coeficiente relativo à natureza do terreno.

O coeficiente relativo à natureza do terreno (n) é adotado como 0,2 nos projetos consultados. O tempo mínimo do escoamento superficial (ts) é fixado em 10 minutos.

A expressão utilizada no cálculo da intensidade da chuva (i) é a seguinte:

$$i = \frac{2000}{ts^{0,67}} \quad (4)$$

A área de drenagem (A) é obtida pela sua delimitação na planta da cidade, onde é considerado que a água que cai no interior das quadras escoar através dos lotes em direção às ruas.

O diâmetro das tubulações da rede pluvial (D) tem sido calculado pela fórmula:

$$\frac{n \cdot Q}{\sqrt{I}} = 0,31 \cdot D^{2,67} \quad (5)$$

Em que:

Q é a vazão que contribui para a galeria pluvial, em m³/s;

I é a declividade da galeria, em m/m;

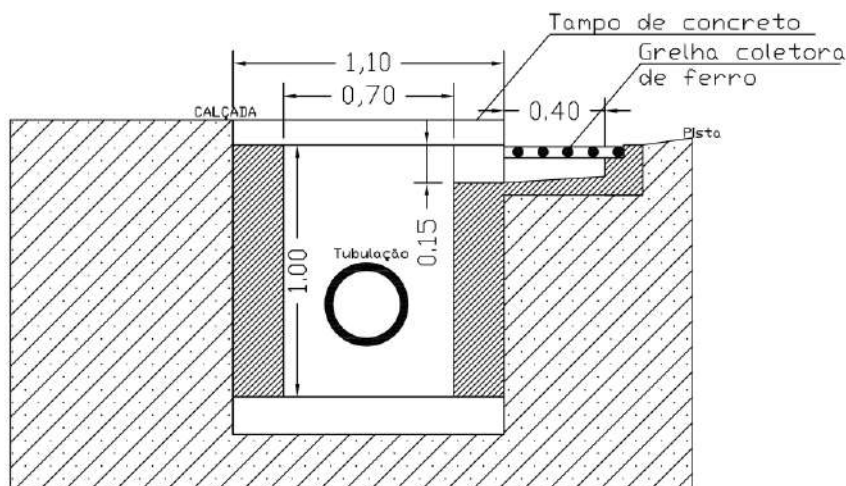
n é coeficiente de Manning (adotado o valor de 0,0135, referente a tubos de concreto).

Dessa maneira, é possível afirmar que os projetos seguem, em geral, as recomendações indicadas pela literatura técnica para o dimensionamento de redes pluviais. No PMSB (2012) verificou-se que os projetos de drenagem urbana são desenvolvidos de maneira isolada, não sendo integrados num sistema único de drenagem pluvial, este fato ainda é observado em 2023, em que ainda não há um documento único com o sistema de drenagem urbana do município.

As tubulações referentes à rede de drenagem têm sido localizadas abaixo do passeio público nos projetos desenvolvidos. As bocas de lobo projetadas possuem grade horizontal de entrada construída com vergalhões de aço, conforme Figura 52,

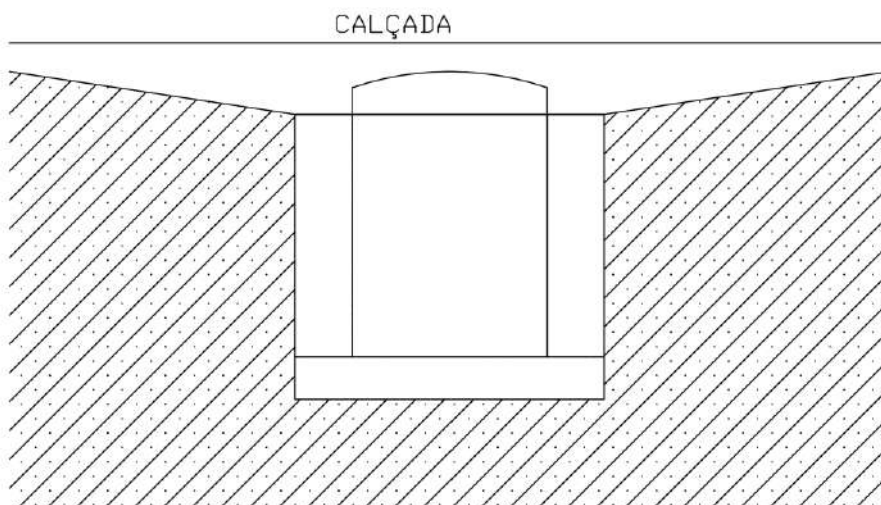
Figura 53 e Figura 54 apresentam. A inclinação das vias projetadas, em relação às sarjetas, é de 10 %. E a comunicação entre as bocas de lobo e as galerias é feita de maneira direta, sem dispositivos intermediários, como poços de visita.

Figura 52: Corte em projeto de boca de lobo.



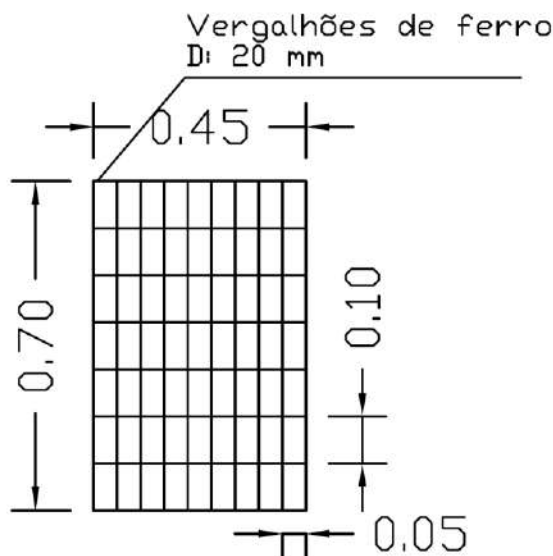
Fonte: PMSB (2012) e Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma.

Figura 53: Vista em projeto de boca de lobo.



Fonte: PMSB (2012) e Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma.

Figura 54: Projeto padrão de grade para boca de lobo.



Fonte: PMSB (2012) e Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma.

Além do projeto das tubulações e das bocas de lobo da rede de microdrenagem, também há projetos referentes ao sistema de macrodrenagem: projetos de muros de arrimo de rocha basáltica, nas encostas dos cursos d'água, bem como de pontilhões de concreto, no cruzamento de vias com o arroio que corta o Município.

6.8.4.2 Aspectos administrativos

Na sequência deste item serão apresentados os aspectos administrativos referentes a drenagem e manejo de águas pluviais que inclui a legislação sobre parcelamento de solos e diretrizes urbanas e também a descrição dos responsáveis pelo serviço de manutenção da drenagem no município.

6.8.4.2.1 Legislação sobre parcelamento do solo e diretrizes urbanas

O parcelamento do solo no Município segue a Lei Municipal nº 261, de 28 de maio de 1998, Lei Ordinária nº 658/2005 de 11 de maio de 2005 e Lei Ordinária nº 451/2001 de 05 de outubro de 2000. As referidas legislações dispõem sobre normas

de parcelamento urbano, zoneamento, e construções no Município de Santo Antônio do Palma – RS.

A Lei municipal nº 738, de 25 de abril de 2006, instituiu a lei de diretrizes urbanas no Município. Constitui, de acordo com a própria legislação, em um instrumento orientador e normativo dos processos de transformação urbana, estabelecendo normas de organização e ocupação do solo urbano, dando as diretrizes para o seu crescimento ordenado, padrões construtivos, zoneamento de usos, e sistema viário.

Além disso, destaca-se que foi realizado o estudo sobre o novo marco regulatório ambiental do Zoneamento de Áreas de Preservação Permanente (APP) em Cursos Hídricos Urbanos do Município. O estudo foi apresentado em audiência pública no dia 23 de agosto de 2023. Entretanto, até o momento, não foi publicada. No estudo foi delimitada diferentes larguras de APPs na zona urbana do Município, conforme pode ser verificado na Figura 55. Estas larguras variam de 5,00m até 30,00m, conforme análise técnica de características geológicas da região, distribuição da vegetação e risco hidrológico.



6.8.4.2 Serviço de manejo de águas pluviais

A Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma é a responsável pelos serviços de manutenção da drenagem pluvial no município. Fundamentalmente, os principais serviços envolvem os processos de manutenção e limpeza da rede existente. De acordo com informações da prefeitura, é realizada varrição diária das sarjetas ou conforme a necessidade, sendo utilizado maquinário próprio nos serviços. O serviço de capina também é realizado periodicamente.

Em geral, na visita realizada a campo, observou-se satisfatória limpeza das vias. Entretanto, foram detectados alguns problemas na rede pluvial relativos à obstrução de sarjetas e bocas de lobo por meio de resíduos diversos em alguns pontos (restos de vegetação, pó de brita, resíduos de construção, etc.).

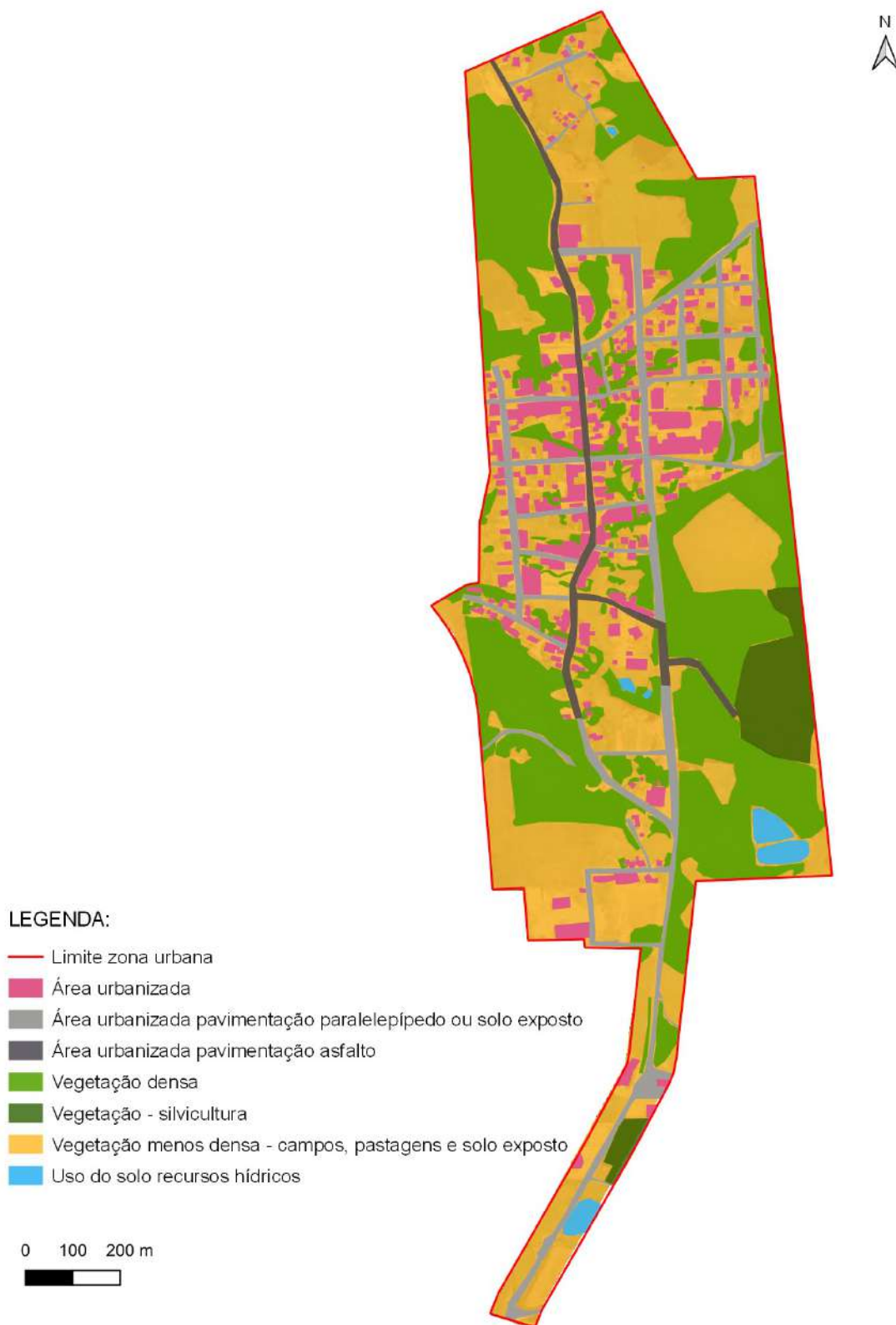
6.8.4.3 Aspectos operacionais

Na sequência deste item serão apresentados os aspectos que influenciam na operação do sistema de drenagem do Município de Santo Antônio do Palma – RS.

6.8.4.3.1 Ocupação do solo na área urbana

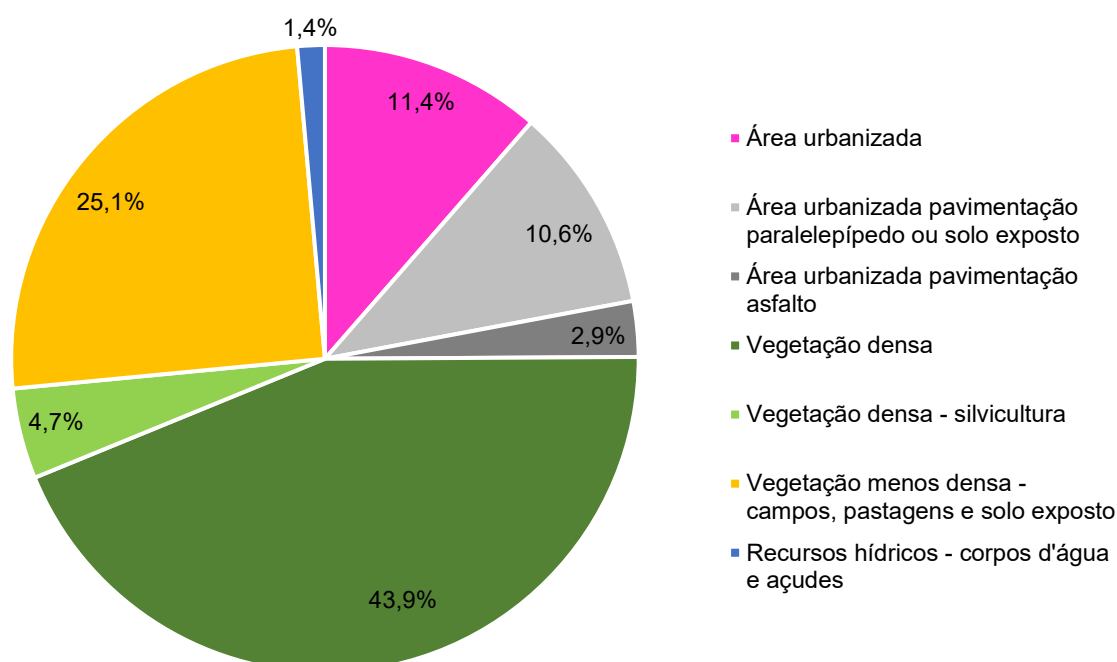
A zona urbana do Município possui uma área de 1,14 km², aproximadamente 11,4 % correspondem a áreas ocupadas pelas edificações, 13,5 % correspondem à área geral de vias (sendo 10,6% referentes a vias com paralelepípedo ou solo exposto), enquanto que 73,7 % das áreas correspondem a áreas de grande permeabilidade, referentes aos cursos d'água, áreas de campo e vegetação. A Figura 56 apresenta o mapa do uso e ocupação do solo da área urbana no Município enquanto que na Figura 57 tem-se a quantificação da classificação do uso e ocupação do solo. Esses dados foram levantados de acordo com imagens de satélite e processo de classificação de imagens em software de sistema de informação geográfica.

Figura 56: Mapa de uso e ocupação do solo na zona urbana do Município de Santo Antônio do Palma – RS.



Fonte: Imagem de satélite Google Earth (2023), mapeamento Infra-Geo (2023).

Figura 57: Quantificação do uso e ocupação do solo na zona urbana do Município de Santo Antônio do Palma – RS.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Os dados levantados acima correspondem à cidade como um todo e servem para se ter uma ideia geral sobre a permeabilidade do solo na área com ocupação urbana no Município. No dimensionamento da rede de drenagem, as áreas de cada tipo de cobertura devem ser calculadas quadra a quadra, as quais juntamente com os respectivos coeficientes de escoamento superficial (c) e intensidade da chuva (i), indicam as respectivas vazões de dimensionamento para os elementos da rede em cada via, pelo método racional, como já vem sendo realizado nos novos projetos de drenagem pluvial.

6.8.4.3.2 Características pluviométricas

Para o cálculo da intensidade da chuva no Município de Santo Antônio do Palma – RS é sugerida a utilização da equação da chuva do Município de Passo Fundo – RS. A distância entre as duas cidades é de 62,2 Km.

De acordo com Denardin & Freitas (1982), a equação da intensidade média máxima (em mm/h) a ser adotada é dada pela Equação 6, onde T se refere ao tempo de retorno em anos. O fator t corresponde ao tempo de duração da chuva, em minutos, o qual normalmente é adotado como o tempo de concentração da bacia.

$$i = \frac{670,74 \cdot T^{0,21}}{(t + 7,9)^{0,74}} \quad (6)$$

6.8.4.4 Descrição do sistema

O sistema de drenagem é composto pela microdrenagem e a macrodrenagem. A microdrenagem urbana é o sistema de condutos pluviais de rede primária urbana, que propicia a ocupação do espaço urbano ou periurbano por uma forma artificial de assentamento, adaptando-se ao sistema de circulação viária. Enquanto que o sistema de macrodrenagem de uma região destina-se à condução das águas pluviais oriundas da rede de microdrenagem.

Na sequência deste item serão descritos o sistema de microdrenagem e macrodrenagem do Município de Santo Antônio do Palma – RS.

6.8.4.4.1 Sistema de microdrenagem

Todas as ruas pavimentadas do Município possuem rede de drenagem pluvial. O sistema de coleta das águas inicia por meio das sarjetas. Das sarjetas, a água é encaminhada para as bocas de lobo, e dessas para a rede subterrânea, composta por tubulações de concreto. Fundamentalmente são utilizados tubos de 40 cm de diâmetro, sendo encontradas também tubulações de 100 cm, 80 cm e 60 cm. A extensão da rede de drenagem era de 2 km, em 2008, de acordo com dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE do referido ano.

Na rede subterrânea, a água é encaminhada, sob as ruas, até o ponto de saída no corpo receptor (Arroio Gabriel). Não há a existência de poços de visita. A ligação dos lotes ao sistema de microdrenagem é feito fundamentalmente por meio de tubulações ligadas diretamente às sarjetas. Entretanto, há casos encontrados onde a

água proveniente dos lotes não passa pelo sistema de microdrenagem das vias, indo diretamente para o curso hídrico que constitui o sistema de macrodrenagem.

Figura 58: Ligação pluvial entre lote e sarjeta.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 59: Ligação pluvial entre calha e sarjeta.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 60: Ligação direta de lote e macrodrenagem.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 61: Ligação direta de lote e macrodrenagem.

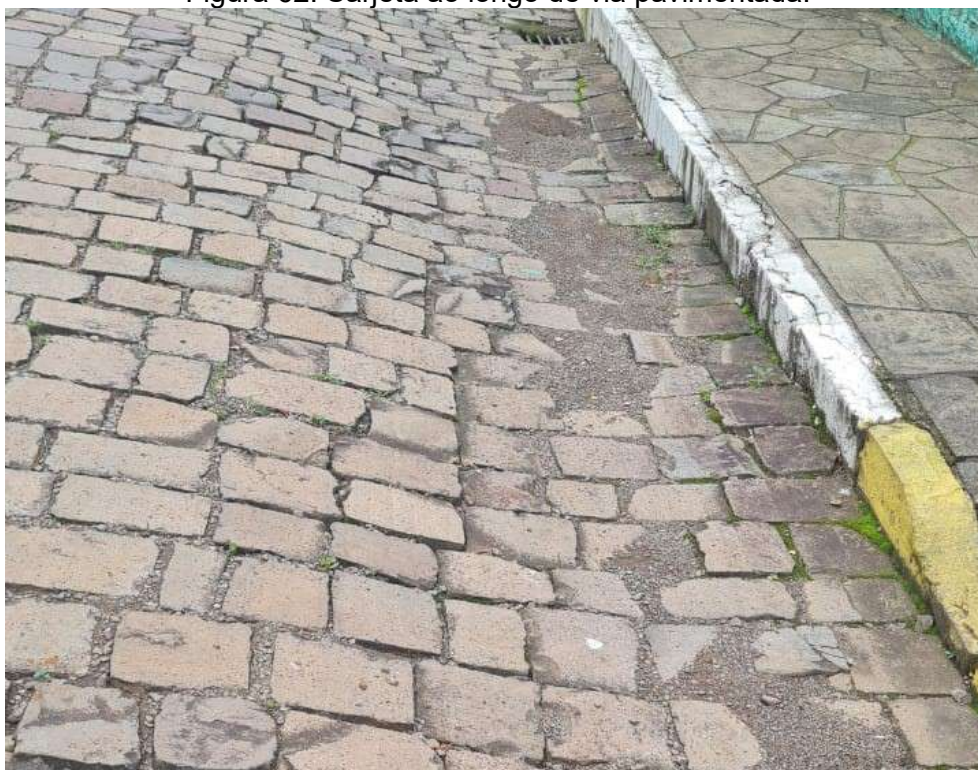


Fonte: Infra-Geo (2023).

Como destacado no PMSB (2012) anterior, ainda não há um sistema com todas as informações de drenagem do município, ou seja, uma planta com toda a drenagem existente, o que dificulta a obtenção das informações e a análise da situação da drenagem no Município.

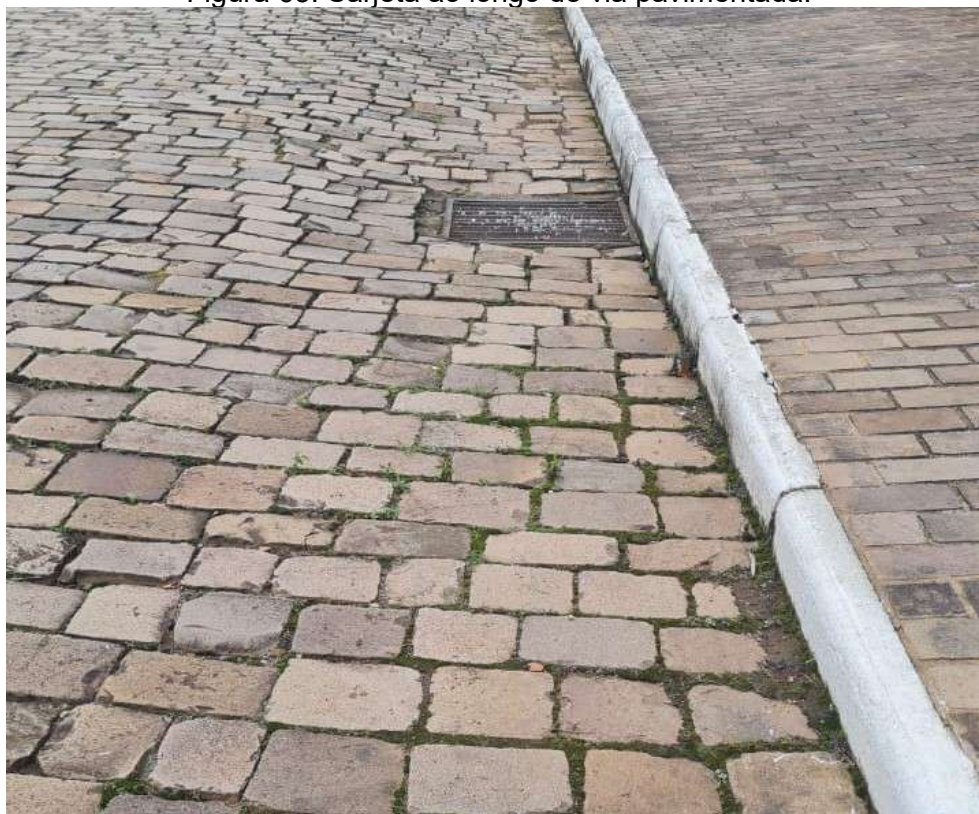
Na Figura 62 e Figura 63, apresenta-se a sarjeta ao longo de uma via pavimentada, com visível inclinação do leito da rua em direção ao seu bordo, necessária para o correto escoamento das águas da chuva. Como é possível observar, não há a existência de sarjetas de concreto, não havendo diferenciação das mesmas em relação ao restante da pavimentação das vias. Uma rua sem pavimentação e, conseqüentemente, sem qualquer dispositivo de drenagem, é apresentada na Figura 64.

Figura 62: Sarjeta ao longo de via pavimentada.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 63: Sarjeta ao longo de via pavimentada.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 64: Rua sem pavimentação e sem sistema de drenagem.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Na análise de campo, foram encontradas intervenções nas vias que podem dificultar o escoamento das águas das chuvas nas sarjetas, em entradas de garagens principalmente que avançam sobre as ruas (Figura 65). Em alguns casos, houve a colocação de tubos de PVC abaixo das rampas concretadas, procurando não prejudicar o escoamento (Figura 66). Porém, o mais correto, para não acontecer prejuízo ao sistema de escoamento pluvial, é realizar o rebaixamento do passeio, como mostrado em outros exemplos no próprio Município (Figura 67).

Figura 65: Intervenção em entrada de garagem sem tubulação para escoamento.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 66: Intervenção em entrada de garagem com tubulação para escoamento.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 67: Entrada de garagem adequada ao sistema pluvial.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Diversos modelos de bocas de lobo foram encontrados no Município, nem sempre condizentes com o modelo de boca de lobo padrão das Figura 52, Figura 53

e Figura 54. Como exemplo, podem-se citar: boca de lobo com grade horizontal de entrada de concreto (Figura 69), boca de lobo com grade horizontal de entrada de concreto e lateral sem grade (Figura 70), boca de lobo com grade horizontal de entrada metálica (Figura 71 e Figura 72), boca de lobo com entrada lateral sem grade (Figura 73), boca de lobo com entrada horizontal e lateral com grade (Figura 74), e boca de lobo com entrada horizontal com grade e lateral sem grade (Figura 75).

Figura 68: Boca de lobo de entrada horizontal com grade metálica conforme padrão.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 69: Boca de lobo pré-moldada de concreto com entrada horizontal.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 70: Boca de lobo pré-moldada de concreto com entrada horizontal e entrada lateral sem grade.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 71: Boca de lobo de entrada horizontal com grade metálica.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 72: Boca de lobo de entrada horizontal com grade metálica.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 73: Boca de lobo de entrada lateral sem grade.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 74: Boca de lobo de entrada lateral e horizontal com grades metálicas



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 75: Boca de lobo de entrada horizontal com grade metálica e entrada lateral sem grade.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Além desses modelos, há casos onde a ligação da sarjeta é feita diretamente na tubulação que conduzirá a precipitação até o sistema de macrodrenagem (Figura 76).

Figura 76: Entrada direta entre sarjeta e tubulação.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Em uma das situações encontradas, o posicionamento da boca de lobo de grade metálica foi feito de modo a avançar no passeio público, como mostrado na Figura 77, outro exemplo de prática tecnicamente não recomendada.

Figura 77: Boca de lobo avançando sobre o passeio público.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Algumas bocas de lobo encontram-se mal colocadas, sendo visível que as manutenções acabam se tornando recorrentes, como pode ser visto na boca de lobo da Figura 78. Na situação mostrada, o bordo da grade metálica de uma boca de lobo desprende-se. A preocupação com a situação das grades acontece na medida em que as mesmas devem estar em perfeito estado, impedindo a entrada de elementos estranhos (sujeira) no sistema, bem como garantir a segurança de pedestres e motoristas. A boca de lobo com entrada lateral da Figura 79 apresenta parte da abertura na horizontal, sem qualquer tipo de proteção, constituindo em outro exemplo de risco.

Figura 78: Boca de lobo com problemas de fixação na grade.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 79: Boca de lobo sem proteção horizontal (grade) na Avenida 20 de Março.



Fonte: Infra-Geo (2023).

A ligação entre o sistema de microdrenagem com a macrodrenagem, feita por meio de dutos de concreto, é exemplificada através das Figura 80.

Figura 80: Dutos de ligação do sistema de microdrenagem com curso d'água.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Segundo dados repassados pela prefeitura, estima-se que cerca de 5 % do esgoto doméstico seja lançado diretamente nas tubulações da rede de drenagem, por meio de ligações clandestinas.

Outro fato observado é que algumas bocas de lobo com grades quebradas (Figura 81 e Figura 82) e também Caixa de passagem com a tampa quebrada (Figura 83 e Figura 84), sendo necessária a troca destas grades para segurança da população, manutenção e limpeza das caixas de passagem.

Figura 81: Boca de lobo com grade quebrada na Avenida 20 de Março.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 82: Boca de lobo com grade quebrada Rua Padre Valentin Novaski.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 83: Caixa de passagem com a tampa quebrada Avenida Jacob Chiodelli.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 84: Caixa de passagem com a tampa quebrada na Avenida Jacob Chiodelli.



Fonte: Infra-Geo (2023).

6.8.4.4.2 Sistema de macrodrenagem

A macrodrenagem das águas pluviais é feita a partir do Arroio Gabriel, curso d'água que atravessa o perímetro urbano do Município, o qual pertence à bacia do Taquari-Antas. Em parte do curso deste arroio no perímetro urbano, o mesmo encontra-se em seu leito natural (Figura 85, Figura 86 e Figura 87). Na maior extensão, porém, foram construídas proteções laterais em pedra basáltica, substituindo as encostas naturais (Figura 88). Em alguns locais, foram encontradas galerias pluviais, como mostrado na Figura 89, construídas em basalto e concreto. Na maioria das imagens é bem perceptível a presença constante de edificações muito próximas ao leito dos córregos, não havendo dentro do perímetro urbano respeito às áreas de proteção permanente (APPs) em diversos pontos.

Figura 85: Curso d'água seguindo leito natural.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 86: Curso d'água seguindo leito natural.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 87: Curso d'água seguindo leito natural.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 88: Curso d'água com leito modificado (laterais protegidas com basalto).



Fonte: PMSB (2012).

Figura 89: Canal artificial para passagem do curso d'água.



Fonte: PMSB (2012).

Em quatro cruzamentos do Arroio Gabriel com as vias, o mesmo encontra-se canalizado por meio de dois tubos de 200 cm (Figura 90 e Figura 91). Em dois destes cruzamentos há a existência de pontilhões (Figura 92). Além disso, há também um túnel para escoamento das águas do Arroio Gabriel (Figura 93).

Figura 90: Dutos de passagem do Arroio Gabriel no cruzamento de vias.



Fonte: PMSB (2012).

Figura 91: Dutos de passagem do Arroio Gabriel no cruzamento de vias.



Fonte: PMSB (2012).

Figura 92: Ponte no cruzamento do Arroio Gabriel com a Avenida 20 de Março.



Fonte: PMSB (2012).

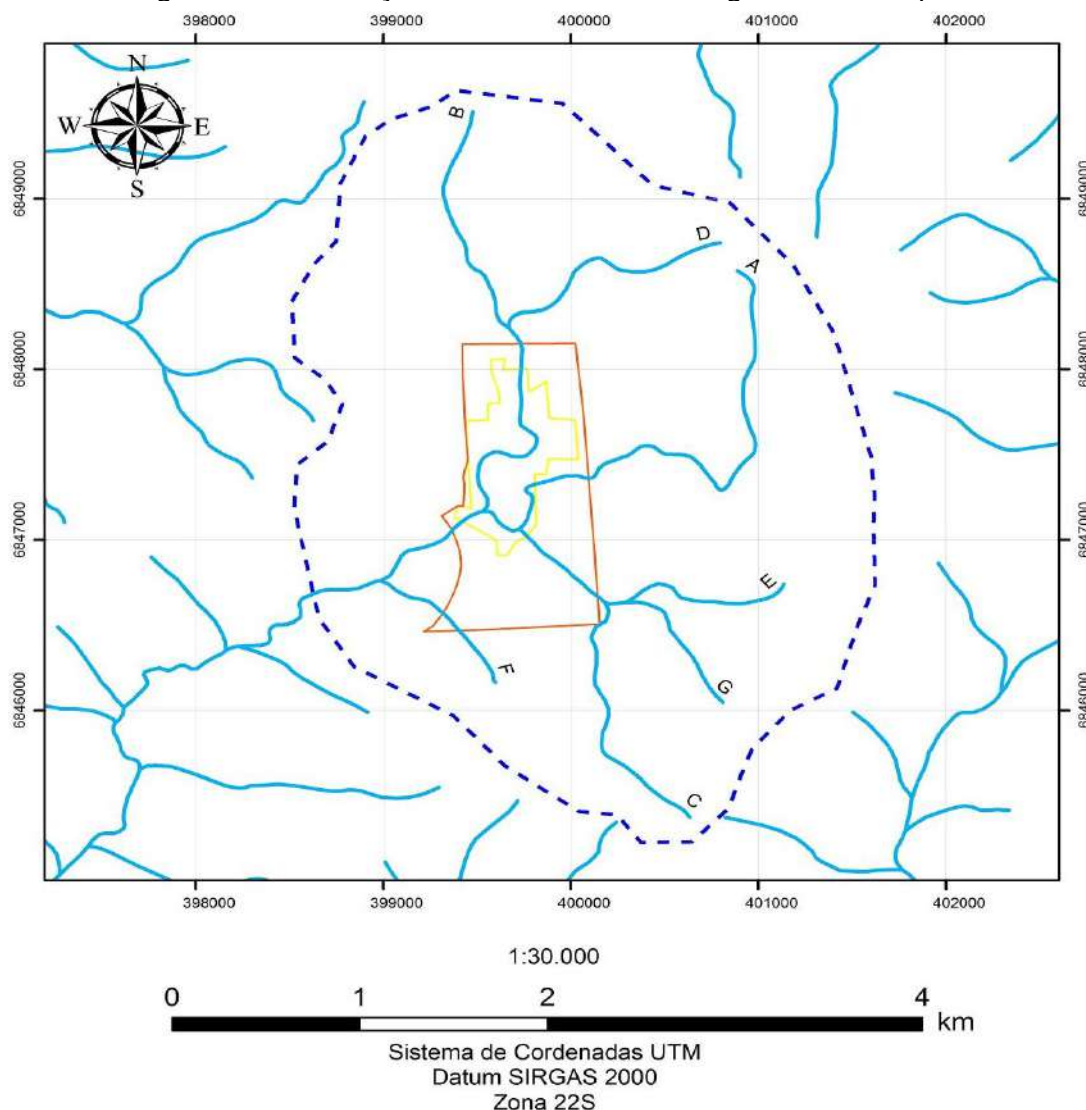
Figura 93: Túnel para escoamento do Arroio Gabriel.



Fonte: Infra-Geo (2023).

A sub-bacia contendo o Arroio Gabriel, a qual interfere diretamente no sistema de macrodrenagem pluvial no perímetro urbano, foi delimitada no Plano anterior através de dados cartográficos e imagens de satélite, sendo apresentada na Figura 94, Figura 95 e Figura 96. Enquanto que na Figura 97 tem-se o perfil longitudinal do rio principal da sub-bacia.

Figura 94: Delimitação da sub-bacia de drenagem do Município.

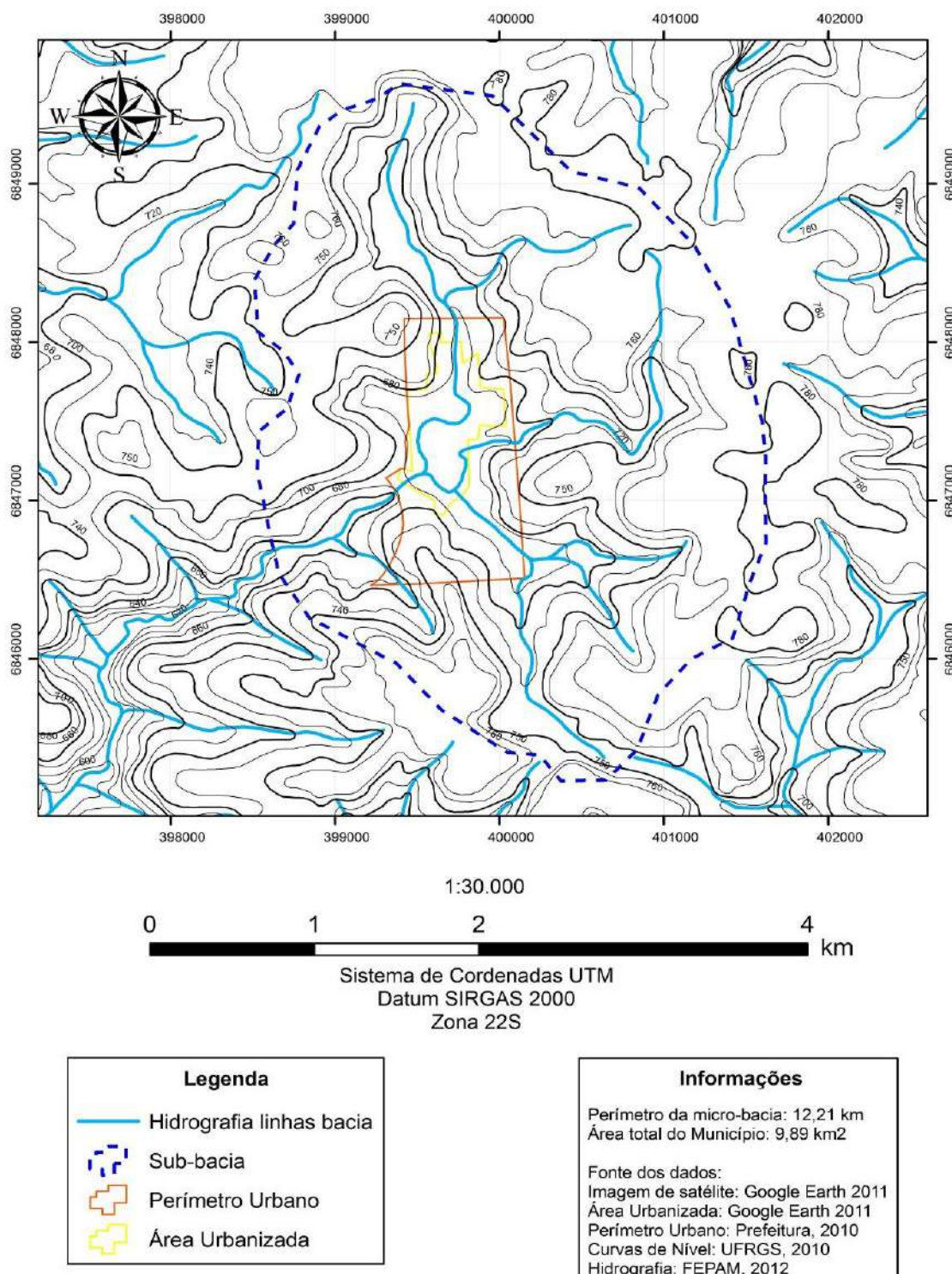


Legenda	
	Hidrografia linhas bacia
	Sub-bacia
	Perímetro Urbano
	Área Urbanizada

Informações	
Perímetro da micro-bacia: 12,21 km	Comprimento dos Canais de Drenagem:
Área total do Município: 9,89 km ²	A - 4,22 km
Fonte dos dados:	B - 2,79 km
Imagem de satélite: Google Earth 2011	C - 2,16 km
Área Urbanizada: Google Earth 2011	D - 1,37 km
Perímetro Urbano: Prefeitura, 2010	E - 0,94 km
Curvas de Nível: UFRGS, 2010	F - 0,89 km
Hidrografia: FEPAM, 2012	G - 0,79 km

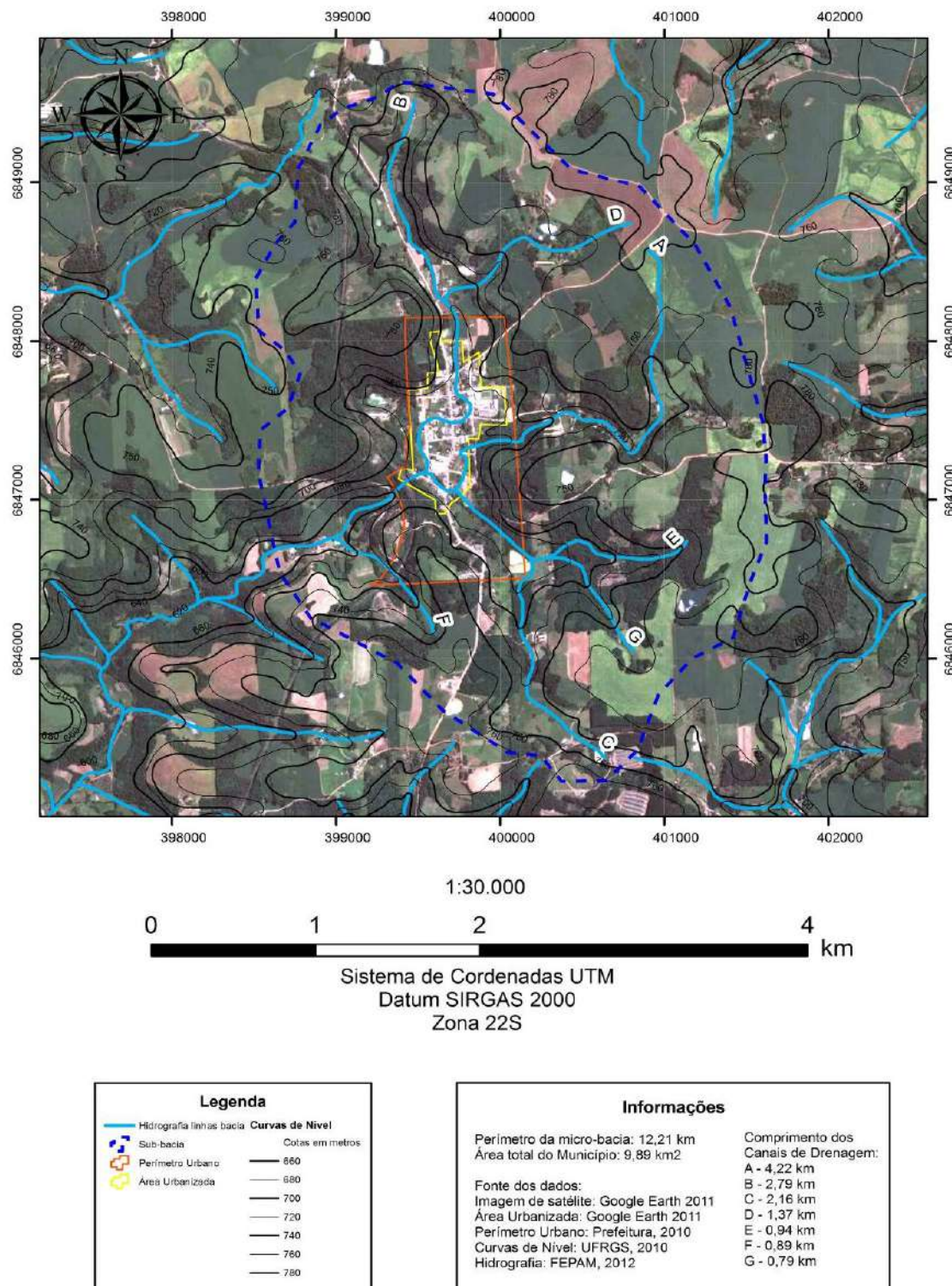
Fonte: PMSB (2012).

Figura 95: Delimitação da sub-bacia de drenagem do Município contendo curvas de nível.



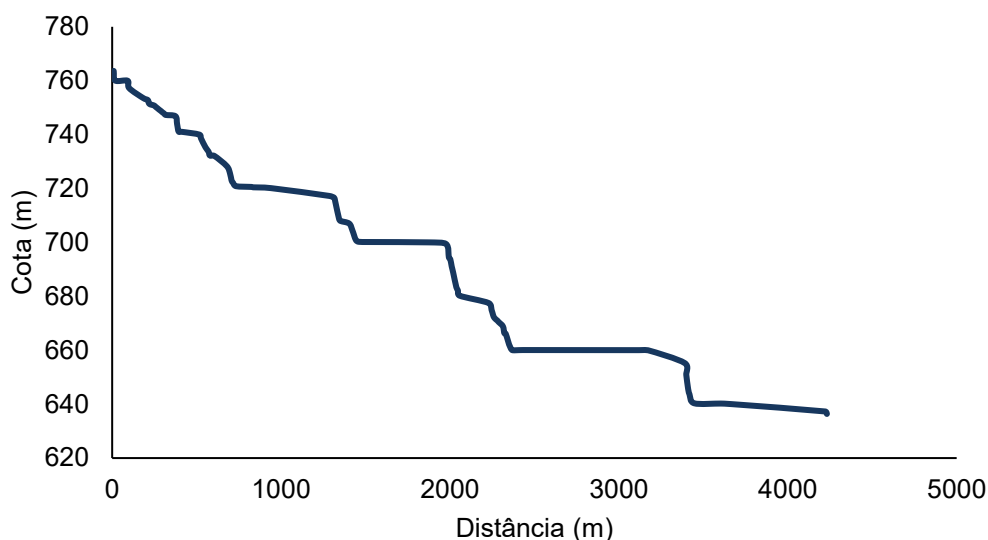
Fonte: PMSB (2012).

Figura 96: Delimitação da sub-bacia de drenagem do Município contendo imagem de satélite.



Fonte: PMSB (2012).

Figura 97: Perfil longitudinal do rio principal da sub-bacia.



Fonte: PMSB (2012).

Baseado nas informações da sub-bacia é possível definir os parâmetros desta para fins de projeto. Assim, na Tabela 15 apresentam-se os dados gerais que caracterizam a sub-bacia. Para o cálculo do tempo de concentração foi utilizada a Fórmula de Ven Te Chow. O índice de compacidade (K_c) próximo a 1, mostra que a sub-bacia é circular e possui, teoricamente, grande tendência de picos de enchentes. Entretanto, segundo dados da administração municipal.

Tabela 15: Dados da sub-bacia existente no perímetro urbano.

Índice	Valor
Área da bacia (A)	9,89 km ²
Perímetro da bacia (P)	12,21 km
Comprimento do rio principal (L)	4,22 km
Declividade média do rio principal	28,44 m/km
Comprimento total dos cursos d'água (Lt)	13,16 km
Índice de forma (K_f)	0,56
Índice de compacidade (K_c)	1,09
Tempo de concentração (t_c)	3,74 min
Densidade de drenagem (Dd)	1,33 km/km ²

Fonte: PMSB (2012).

No PMSB (2012) relatou-se que houve uma única enchente no Município no ano de 1960. Entretanto, mais dois eventos de enchentes foram verificados no Município, em outubro de 2017 e em setembro de 2023. Na sequência tem-se o registro fotográfico das enchentes e o mapa com as áreas inundadas nas enchentes de 2017 e 2023.

Figura 98: Registro fotográfico da enchente de outubro de 2017.



Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2017).

Figura 99: Registro fotográfico da enchente de outubro de 2017 na esquina da Rua Carlos João Grando e a Avenida Jacob Chiodelli



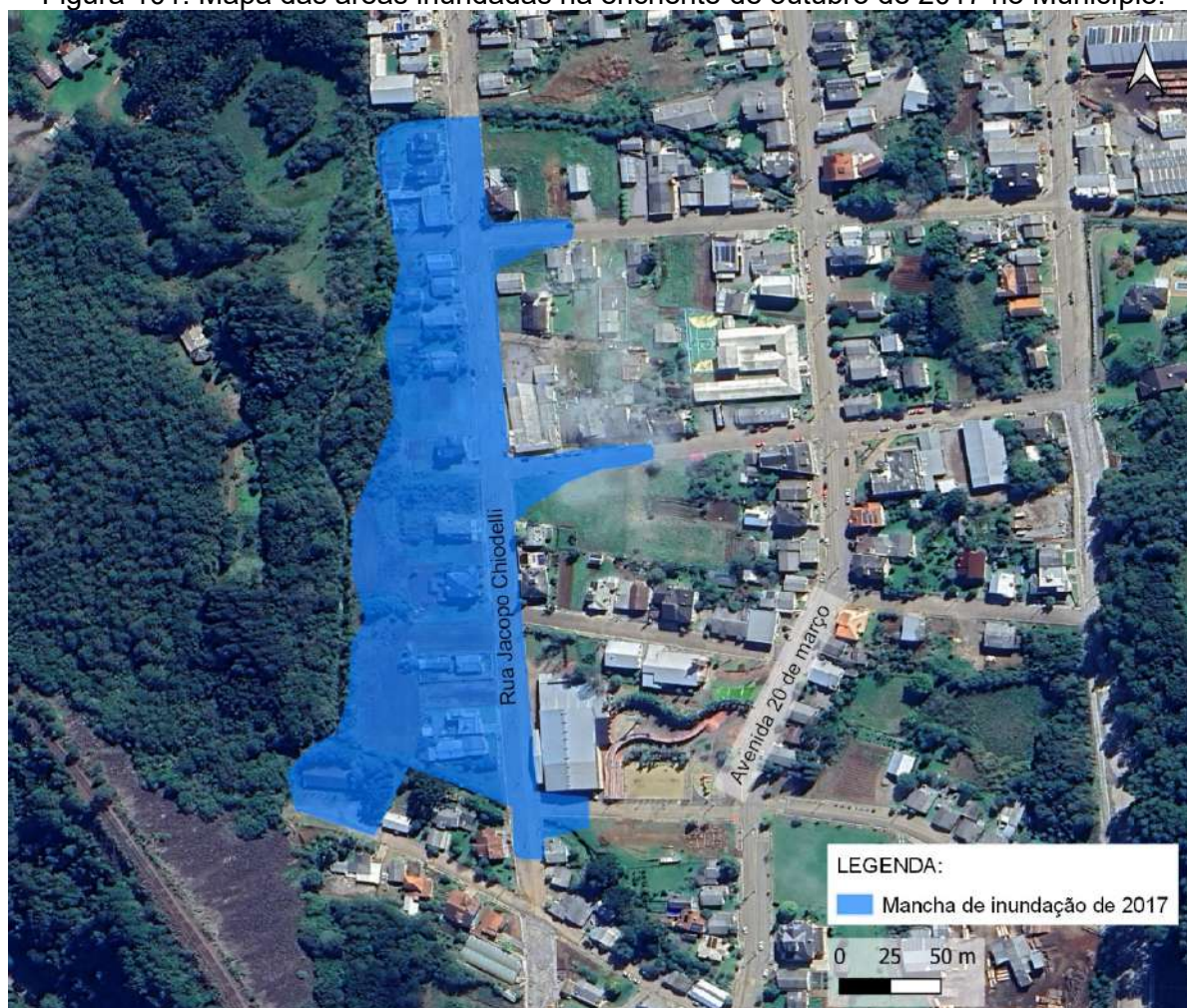
Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2017).

Figura 100: Registro fotográfico da enchente de outubro de 2017 na Avenida Jacob Chidelli.



Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2017).

Figura 101: Mapa das áreas inundadas na enchente de outubro de 2017 no Município.



Fonte: Imagem de satélite Google Earth (2023) mapa elaborado por Infra-Geo (2023).

Figura 102: Registro fotográfico da enchente de 04 de setembro de 2023, Avenida 20 de Março



Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

Figura 103: Registro fotográfico da enchente de 04 de setembro de 2023, Avenida Jacob Chiodelli



Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

Figura 104: Registro fotográfico da enchente de 04 de setembro de 2023, Avenida Jacob Chiodelli



Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

Figura 105: Registro fotográfico da enchente de 04 de setembro de 2023, Rua Carlos João Grando



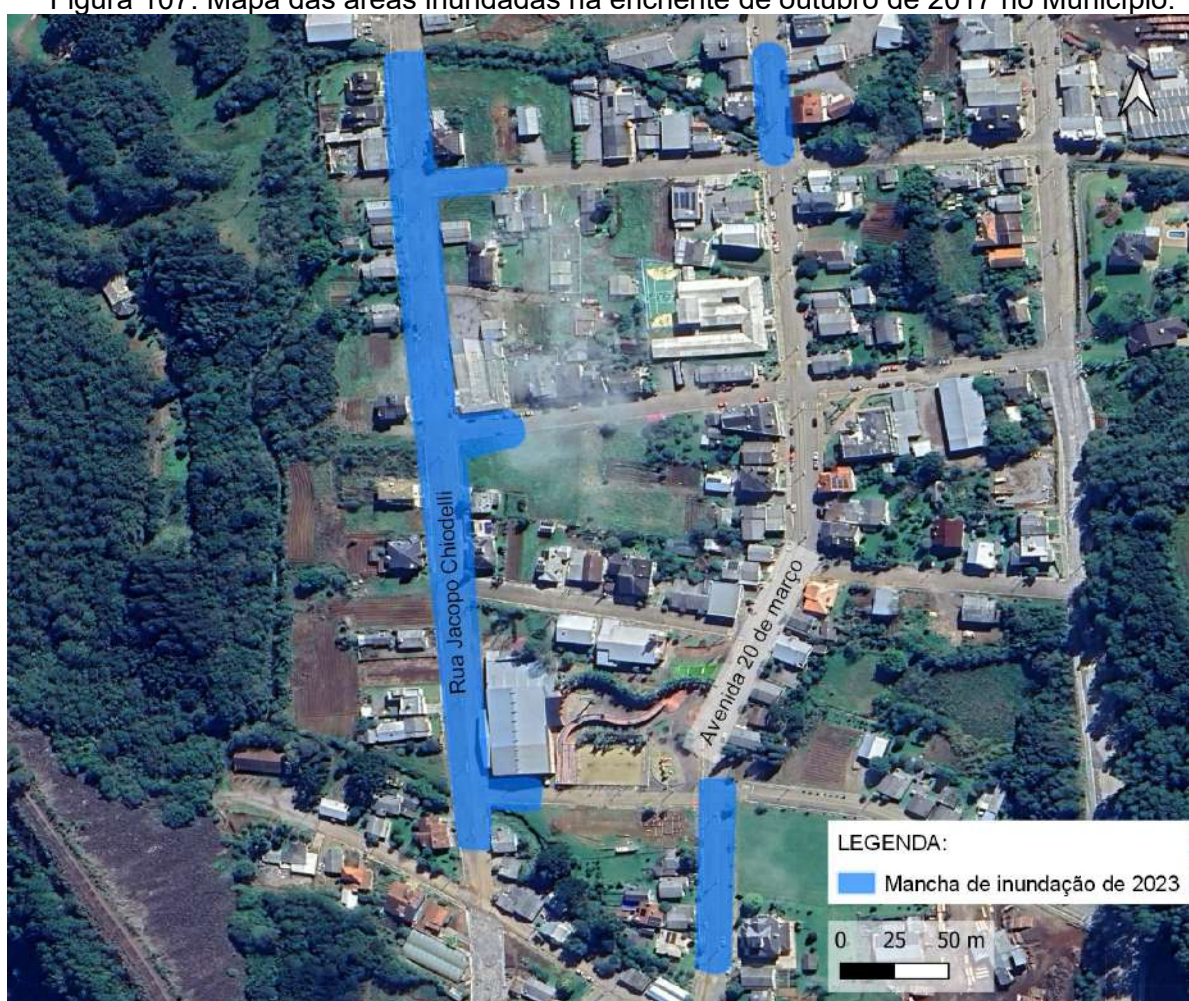
Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

Figura 106: Registro fotográfico da enchente de 04 de setembro de 2023, esquina entre a Avenida 20 de Março e a Rua Amábile M. Trentini.



Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

Figura 107: Mapa das áreas inundadas na enchente de outubro de 2017 no Município.



Fonte: Imagem de satélite Google Earth (2023) mapa elaborado por Infra-Geo (2023).

A inundação de 2017 foi a que atingiu maior área no município, conforme mapa apresentado anteriormente. Enquanto que a inundação de 2023 uma menor área foi atingida. Conforme dados da Prefeitura Municipal, foram verificados mais de 350 mm acumulados em três dias (02/09/2023 a 04/09/2023), sendo muito acima da média mensal de setembro que é de 165,5mm. No evento de setembro de 2023 os boletins da defesa civil do município demonstravam os dados causados pela inundação, conforme tem-se na Tabela 16.

Tabela 16: Boletins defesa civil município, setembro de 2023.

Nº boletim	Situação no município
Boletim 001/2023	• Residências invadidas pela água: 06 • Residências com danos materiais: 04 • Pessoas afetadas: 15 pessoas • Pessoas desabrigadas (reconduzidas): 04 • Pessoas ilhadas: 18 • Mortos: 00 • Desaparecidos: 00 • Prédio Público invadido pela água: Posto de saúde
Boletim 002/2023	• Residências invadidas pela água: 09. • Residências com danos materiais: 04. • Pessoas afetadas: 18 pessoas. • Pessoas desabrigadas (reconduzidas): 05. • Famílias do interior com bloqueio total dos acessos: 46. • Mortos: 00. • Desaparecidos: 00. • Prédio Público invadido pela água: Posto de saúde. • Falta de água: 35 famílias em 3 comunidades do interior.

Na sequência tem-se o registro fotográfico das consequências da precipitação verificada no município entre os dias 02/09/2023 e 04/09/2030, com danos nas estradas e pontes do interior, queda de árvores e ruptura de taludes.

Figura 108: Situação após a precipitação histórica, ponte no interior do município.



Fonte: Prefeitura Municipal (2023).

Figura 109: Situação após a precipitação histórica, estrada no interior do município.



Fonte: Prefeitura Municipal (2023).

Figura 110: Situação após a precipitação histórica, interior do município.



Fonte: Prefeitura Municipal (2023).

Figura 111: Situação após a precipitação histórica, estrada no interior do município.



Fonte: Prefeitura Municipal (2023).

Figura 112: Situação após a precipitação histórica, estrada no interior do município.



Fonte: Prefeitura Municipal (2023).

Figura 113: Situação após a precipitação histórica, ponte no interior do município.



Fonte: Prefeitura Municipal (2023).

Figura 114: Situação após a precipitação histórica.



Fonte: Prefeitura Municipal (2023).

6.8.4.5 Síntese do diagnóstico

Após a realização do diagnóstico elencou-se os principais problemas referentes a drenagem e manejo de águas pluviais, os quais conduzirão para a elaboração posterior do plano de ações:

- Inexistência de um cadastro único da rede de drenagem urbana. O que há são os dados individuais de cada projeto desenvolvido, em pranchas separadas, algumas em arquivo digital e outras apenas impressas.
- Os projetos da rede de drenagem pluvial são desenvolvidos de maneira isolada, não sendo integrados num sistema único de drenagem pluvial.
- Ainda há a existência de ruas não pavimentadas e sem sistema de drenagem no perímetro urbano da cidade.
- Encontrou-se sujeira em sarjetas e bocas de lobo em pontos localizados do perímetro urbano.

- Encontraram-se intervenções nas vias que podem dificultar o escoamento das águas das chuvas nas sarjetas, em entradas de garagens e rampas para deficientes que avançam sobre as ruas.
- Em algumas ruas o caimento do calçamento encontra-se irregular do centro da via até suas bordas.
- Há casos onde a ligação da sarjeta é feita diretamente na tubulação que conduzirá a precipitação até o sistema de macrodrenagem, sem a existência de bocas de lobo.
- Diversos modelos de bocas de lobo foram encontrados no Município, sem haver uma padronização.
- Existem bocas de lobo mal posicionadas e sobre o passeio público e outras se apresentam mal fixadas.
- Cerca de 5 % do esgoto doméstico é lançado diretamente no sistema de drenagem.
- Constatou-se a presença constante de edificações muito próximas ao leito dos córregos. Entretanto, em 2023 foi realizado um estudo de mapeamento e elaboração da lei que determina, não havendo dentro do perímetro urbano respeito às áreas de proteção permanente (APPs) em diversos pontos.

7 PROGNÓSTICO

O prognóstico é realizado de forma a determinar a demanda dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais do município considerando o cenário de projeção populacional de 20 anos. Com base no prognóstico é possível determinar objetivos e metas para o PMSB. Assim, na sequência é apresentado a projeção populacional; estudo de demanda dos sistemas do saneamento básico e por fim os a análise dos objetivos e metas do PMSB (2012) e a definição de novos objetivos e metas para este PMSB.

7.1 Projeção populacional

A projeção populacional do Município de Santo Antônio do Palma – RS tem como objetivo definir as demandas a serem supridas durante 20 anos a partir de 2043, sendo este o horizonte de planejamento deste PMSB.

A projeção populacional do município foi realizada com base na taxa de crescimento populacional, sendo determinada através dos métodos de projeção geométrica e aritmética, selecionando então o método com resultados mais pertinentes para a estimativa da taxa.

Através dos dados populacionais do município apresentados nos Censos de 2000, 2010 e 2022 foi realizado os cálculos da projeção populacional pelos diferentes métodos. Em 2043 a projeção aritmética demonstrou que a população total do município será de 2.007 habitantes, enquanto que a projeção geométrica a população total resultante será de 2.010 habitantes. Devido a pequena diferença entre as projeções pelos diferentes métodos, foi utilizado os resultados da projeção geométrica para as demais análises.

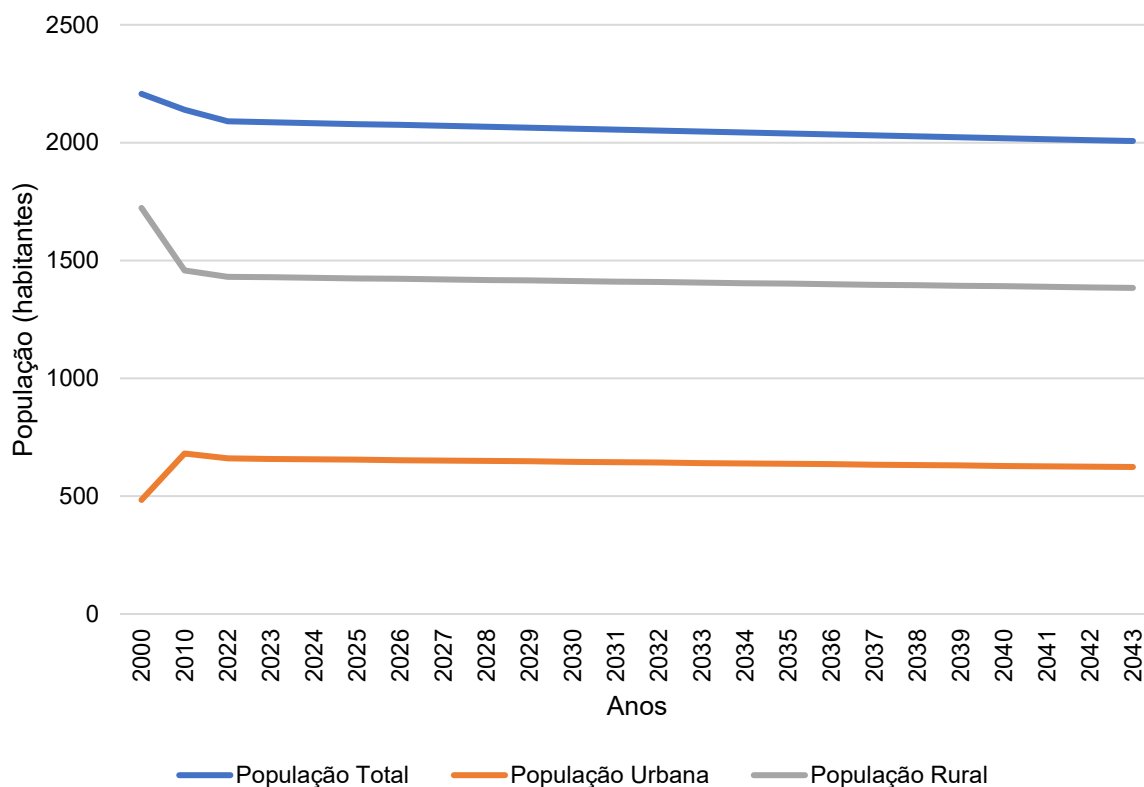
Na Tabela 17 e na Figura 115 estão apresentados os resultados do estudo populacional obtidos para o município de Santo Antônio do Palma – RS.

Tabela 17: Projeção populacional do Município.

Ano	População Total	População Urbana	População Rural
2022	2091	660	1431
2023	2087	658	1429
2024	2083	657	1427
2025	2079	655	1424
2026	2075	653	1422
2027	2071	651	1420
2028	2067	650	1418
2029	2063	648	1415
2030	2060	646	1413
2031	2056	645	1411
2032	2052	643	1409
2033	2048	641	1407
2034	2044	640	1405
2035	2040	638	1402
2036	2036	636	1400
2037	2033	635	1398
2038	2029	633	1396
2039	2025	631	1394
2040	2021	630	1391
2041	2017	628	1389
2042	2013	626	1387
2043	2010	625	1385

Fonte: Infra-Geo (2023).

Figura 115: Projeção populacional do Município.



Fonte: Infra-Geo (2023).

Através da projeção realizada é possível verificar que a população total de Santo Antônio do Palma – RS terá um pequeno decréscimo no decorrer dos anos do horizonte de planejamento. Em relação à população urbana e rural nota-se um decréscimo da população rural e um aumento da população urbana até 2010, e nos anos seguintes a população urbana e rural seguem diminuindo, porém em um nível mais constante.

7.2 Estudo de demanda

O estudo de demanda foi realizado para determinar a demanda dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais considerando a projeção populacional para o período de 20 anos. Assim, na sequência tem-se os resultados do estudo de demanda para cada sistema do saneamento básico.

7.2.1 Abastecimento de água

A estimativa da demanda de consumo de água potável foi para 20 anos, assim como os demais itens que compõem o PMSB. Esta projeção tem o objetivo de definir a quantidade de população usuária do sistema de abastecimento público e então, inferir a demanda de água potável e a capacidade de armazenamento que o município irá necessitar no horizonte de planejamento do presente PMSB. O ano base para o planejamento foi 2023, estendendo-se até 2043.

A estimativa da demanda irá nortear o planejamento das ações para a universalização do sistema de abastecimento de água potável no Município. Atualmente 95% da população é atendida, sendo que os 5% restantes estão distribuídos na zona rural e não estão ligados a rede de distribuição da Prefeitura Municipal por terem fontes próprias de abastecimento.

Portanto, o estudo da demanda se volta a garantir a qualidade e quantidade de água tratada para toda população, mesmo em períodos de estiagem, para os habitantes já atendidos e para aqueles que hoje não estão interligados a rede e que por opção poderão se interligar.

A Tabela 18 apresenta a projeção do consumo de água estimado da população da zona rural e urbana, considerando que na fase de diagnóstico verificou-se que o consumo atual no Município é de 151 L/hab.dia.

Tabela 18: Prognóstico do abastecimento de água.

Ano	População Total	População Urbana	População Rural	Consumo de água total (m³/dia)	Consumo de água zona urbana (m³/dia)	Consumo de água zona rural (m³/dia)
2022	2091	660	1431	315,74	99,66	216,08
2023	2087	658	1429	315,14	99,40	215,74
2024	2083	657	1427	314,55	99,14	215,41
2025	2079	655	1424	313,95	98,88	215,07
2026	2075	653	1422	313,36	98,62	214,74
2027	2071	651	1420	312,77	98,37	214,40
2028	2067	650	1418	312,18	98,11	214,07
2029	2063	648	1415	311,59	97,86	213,74
2030	2060	646	1413	311,00	97,60	213,41
2031	2056	645	1411	310,41	97,35	213,07
2032	2052	643	1409	309,83	97,09	212,74

Ano	População Total	População Urbana	População Rural	Consumo de água total (m³/dia)	Consumo de água zona urbana (m³/dia)	Consumo de água zona rural (m³/dia)
2033	2048	641	1407	309,24	96,84	212,41
2034	2044	640	1405	308,66	96,59	212,08
2035	2040	638	1402	308,07	96,34	211,75
2036	2036	636	1400	307,49	96,08	211,42
2037	2033	635	1398	306,91	95,83	211,09
2038	2029	633	1396	306,33	95,58	210,76
2039	2025	631	1394	305,75	95,33	210,43
2040	2021	630	1391	305,17	95,09	210,11
2041	2017	628	1389	304,60	94,84	209,78
2042	2013	626	1387	304,02	94,59	209,45
2043	2010	625	1385	303,45	94,34	209,13

Fonte: Infra-Geo (2023).

Devido à falta de dados sobre a produção dos poços, não foi possível verificar se a quantidade de poços atende a demanda atual e futura de água potável no Município em termos numéricos. Porém, não se verifica interrupções no abastecimento futuro, mesmo em épocas de estiagem, visto que a projeção de consumo de água decai em 20 anos.

Quanto ao armazenamento de água tratada, a soma de todos os reservatórios espalhados pelo município foi de 360 m³, suficiente para sustentar a população da zona rural e urbana durante um dia, já que o consumo observado em 2023 foi de 315,74 m³/dia. Considerando a projeção, em 20 anos o consumo máximo será de 303,45 m³/dia, ou seja, menor que o atual. Porém, a estes valores não é considerado um Coeficiente (k) do dia de maior consumo, servindo como prevenção a interrupções por solicitações extremas do sistema. Considerando, que uma parte do abastecimento de água potável do Município seja utilizada para dessedentação de animais, adotando um k de 1,4, serão necessários 424,82 m³ de volume. Isto compreende um volume de 64,85 m³ a mais do que o armazenado atualmente.

7.2.2 Esgotamento sanitário

A partir dos dados da projeção populacional calcularam-se as cargas poluidoras. Para cálculo da vazão do esgoto gerado utilizou-se como referência a NBR-9648, que estabelece que o volume de esgoto gerado é 80% do volume de água consumida, sendo o volume de água consumida *per capita* de 151 L/hab.d, resultando em uma produção de esgoto per capita de 120,8 L/hab.d.

A população utilizada para estimação das cargas poluidoras foi somente a urbana, pois é nesta área que haverá a posterior coleta e tratamento do esgoto sanitário. No cálculo das cargas poluidoras do diagnóstico do esgotamento sanitário, utilizou-se 654 habitantes como população urbana, dado este obtido através do Censo realizado em 2022 pelo IBGE. Através dos cálculos da projeção populacional obteve-se o número de habitantes do cenário de projeção, 2023 até 2043, sendo utilizados estes valores para se obter a variação da vazão e da carga poluidora, os quais estão apresentados na Tabela 19. Percebeu-se que as variações da vazão e carga poluidora de 2023 a 2043, foram de aproximadamente 23%.

Tabela 19: Projeção da geração de esgoto sanitário e concentração das cargas poluidoras (2023 a 2043).

Ano	Parâmetro	Carga per capita	Vazão unitária (L/hab.d)	População urbana (hab)	Vazão de esgoto (m³/d)	Carga poluidora (g/d e UFC/d)
2023	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	658	79,52	26331,18
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3291,398
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				658,2795
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,58E+12
2024	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	657	79,31	26262,54
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3282,818
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				656,5635
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,57E+12
2025	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	655	79,11	26194,08
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3274,26
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				654,852
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,55E+12

Ano	Parâmetro	Carga per capita	Vazão unitária (L/hab.d)	População urbana (hab)	Vazão de esgoto (m³/d)	Carga poluidora (g/d e UFC/d)
2026	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	653	78,90	26125,8
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3265,725
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				653,1449
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,53E+12
2027	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	651	78,69	26057,69
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3257,211
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				651,4423
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,51E+12
2028	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	650	78,49	25989,76
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3248,721
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				649,7441
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,5E+12
2029	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	648	78,28	25922,01
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3240,252
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				648,0503
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,48E+12
2030	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	646	78,08	25854,44
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3231,805
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				646,361
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,46E+12
2031	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	645	77,88	25787,04
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3223,38
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				644,6761
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,45E+12
2032	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	643	77,67	25719,82
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3214,978
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				642,9955
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,43E+12
2033	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	641	77,47	25652,77
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3206,597
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				641,3194
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,41E+12

Ano	Parâmetro	Carga per capita	Vazão unitária (L/hab.d)	População urbana (hab)	Vazão de esgoto (m³/d)	Carga poluidora (g/d e UFC/d)
2034	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	640	77,27	25585,9
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3198,238
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				639,6476
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,4E+12
2035	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	638	77,07	25519,21
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3189,901
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				637,9801
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,38E+12
2036	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	636	76,87	25452,68
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3181,585
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				636,3171
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,36E+12
2037	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	635	76,67	25386,33
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3173,292
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				634,6583
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,35E+12
2038	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	633	76,47	25320,15
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3165,019
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				633,0039
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,33E+12
2039	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	631	76,27	25254,15
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3156,769
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				631,3538
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,31E+12
2040	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	630	76,07	25188,32
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3148,54
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				629,7079
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,3E+12

Ano	Parâmetro	Carga per capita	Vazão unitária (L/hab.d)	População urbana (hab)	Vazão de esgoto (m³/d)	Carga poluidora (g/d e UFC/d)
2041	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	628	75,87	25122,66
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3140,332
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				628,0664
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,28E+12
2042	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	626	75,67	25057,17
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3132,146
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				626,4292
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,26E+12
2043	DBO5 (g/hab.d)	40	120,8	625	75,48	24991,85
	Nitrogênio total (NTK – g/hab.d)	5				3123,981
	Fósforo total (P – g/hab.d)	1				624,7962
	Coliformes totais (UFC/hab.d)	1,00E+10				6,25E+12

Fonte: Infra-Geo (2023).

7.2.3 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

O município de Santo Antônio do Palma – RS, de acordo com dados estimados pela Prefeitura Municipal, teve uma geração média de resíduos no ano de 2022 de cerca de 320 t/ano de resíduos no município. Segundo essas informações disponibilizadas, são gerados por volta de 0,425 kg/hab/dia, enquadrando-se na faixa de geração per capita para municípios de pequeno porte, segundo dados de IBAM (2001). Partindo desses dados de coleta e da projeção da população realizada, estimou-se uma taxa anual de incremento da produção per capita de resíduos de 1,5%. Com esses resultados estimou-se a coleta total de resíduos até o ano de 2043 como apresenta a Tabela 20, a qual sofreu um aumento de aproximadamente 34%.

Tabela 20: Projeção da geração de resíduos (2023 a 2043).

População	Geração (kg/hab.dia)	Coleta (kg/dia)	Produção mensal (t/mês)
2023	0,431	900,52	27,02
2024	0,438	912,30	27,37
2025	0,445	924,23	27,73
2026	0,451	936,32	28,09
2027	0,458	948,57	28,46
2028	0,465	960,98	28,83
2029	0,472	973,55	29,21
2030	0,479	986,29	29,59
2031	0,486	999,19	29,98
2032	0,493	1012,26	30,37
2033	0,501	1025,51	30,77
2034	0,508	1038,92	31,17
2035	0,516	1052,51	31,58
2036	0,524	1066,28	31,99
2037	0,531	1080,23	32,41
2038	0,539	1094,36	32,83
2039	0,548	1108,68	33,26
2040	0,556	1123,18	33,70
2041	0,564	1137,88	34,14
2042	0,573	1152,76	34,58
2043	0,581	1167,84	35,04

Fonte: Infra-Geo (2023).

7.2.4 Drenagem e manejo de águas pluviais

A evolução da necessidade pelos serviços de drenagem pluvial de um município é proporcional às taxas de impermeabilização do solo. Quanto maior a população em um mesmo espaço, menor a quantidade de áreas permeáveis, o que faz aumentar a vazão de escoamento a ser absorvida pelos sistemas de drenagem pluvial no perímetro urbano de um município.

A previsão futura de demanda para os serviços de drenagem pluvial pode ser realizada por meio das taxas máximas de impermeabilidade adotadas para cada zona urbana, no caso da existência de Plano Diretor, prevendo possíveis eixos de crescimento e expansão urbana dentro do perímetro urbano, para um determinado período futuro. O termo demanda, em se tratando de drenagem urbana, pode ser entendido como uma futura exigência planejada para o sistema, prevendo-se a

evolução da condição urbanística atual em direção a um cenário esperado, próximo à saturação prevista pelo Plano Diretor.

Nos casos em que o Plano Diretor é inexistente, o uso de projeção de ocupação futura pode ser empregado, situação onde podem ser identificadas as áreas não urbanizadas e, seguindo as atuais características de impermeabilidade, pode-se realizar a determinação da impermeabilidade esperada em cada região. Assim, considerando o PMSB (2012) foi elaborado um cenário de prognóstico da drenagem urbana do município. Neste cenário foi considerado o aumento da população urbana do município, e também o aumento das edificações e das vias pavimentadas, e diminuição das áreas de vegetação.

Segundo informações da Prefeitura Municipal, a expansão urbana segue as necessidades do Município, na medida em que há demanda pela mesma, não havendo um cronograma adotado para o longo prazo. Dentro do perímetro urbano, no entanto, já há toda a previsão do traçado das ruas e localização das quadras ainda não implantadas, de acordo com plantas repassadas pelo Município.

O crescimento populacional restrito a mesma área de ocupação atual ocasionaria um aumento de 11,4 % para 14,5 % na área ocupada por edificações, ocasionando uma variação de 73,7% para 70,6% no percentual de áreas permeáveis, no período de 20 anos. Esse cálculo foi realizado prevendo-se uma linearidade entre aumento populacional e a área em planta ocupada pelas edificações. Isso é fundamentado no fato de não se prever uma verticalização considerável, assim como uma diferenciação no padrão das construções de maneira significativa, no período de 20 anos. Os percentuais atuais e previstos para a ocupação do solo urbano, considerando períodos a cada cinco anos e o primeiro cenário, são mostrados na Tabela 21.

Tabela 21: Prognóstico dos percentuais de ocupação do solo urbano.

Uso do solo	Atual	5 anos	10 anos	15 anos	20 anos
Crescimento Populacional Urbano	-	2%	5%	8%	10%
Perímetro Urbano (km ²)	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
Percentual de Área Urbanizada do Perímetro Urbano	11,4%	11,6%	12,2%	13,2%	14,5%
Percentual de Vias na Área Urbanizada	10,6%	10,6%	10,4%	10,2%	10,2%
Percentual de Vias Pavimentadas na Área Urbanizada	2,9%	2,9%	3,1%	3,3%	3,6%
Percentual de Terrenos Permeáveis na Área Urbanizada	73,7%	73,4%	72,9%	71,9%	70,6%

A princípio, as tubulações atuais seriam capazes de vencer o acréscimo futuro de vazões nos próximos 20 anos, para alguns trechos de tubulação onde o dimensionamento pôde ser verificado. Entretanto, como não se teve acesso a todos os projetos das tubulações instaladas atualmente no Município, não há como afirmar de forma conclusiva se o atual sistema de drenagem comportará as vazões futuras. O correto seria fazer uma análise de cada trecho de todo o sistema, após se unir em um único sistema de informações todos os dados possíveis sobre a rede atual.

8 METAS, PROGRAMAS E AÇÕES

8.1 Análise das metas programas e ações do PMSB de 2012

No PMSB de 2012 foram determinados metas, programas e ações para serem alcançados ao longo do horizonte do PMSB (horizonte de 20 anos de 2012 a 2032) Deste modo, inicialmente foi realizada a análise do andamento da realização das metas, programas e ações definidos no PMSB de 2012, verificando se estas foram concluídas, parcialmente concluídas ou não realizadas e a justificativa do andamento. Esta análise foi realizada inicialmente pelos funcionários da Prefeitura Municipal, e em seguida pela equipe responsável pela elaboração deste PMSB.

Esta análise é fundamental para a definição dos novos metas, programas e ações deste PMSB considerando as dificuldades e desafios do poder público. Assim, na sequência são apresentados os resultados desta análise, através de tabelas são apresentados as metas, programas e ações do PMSB (2012) para cada setor do saneamento: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais, sendo destacado com um “X” e cor cinza a situação do andamento conforme avaliação do poder público municipal. Na sequência tem-se gráficos resumos do andamento das metas programas e ações do PMSB (2012). Destaca-se que há poucas informações referentes a justificativa do andamento das metas, programas e ações, devido que com a troca de gestão na Prefeitura, muitos dos novos colaboradores acabam não sendo informados das atividades desenvolvidas na gestão anterior.

Tabela 22: Análise das metas, programas e ações do abastecimento de água do PMSB (2012).

Objetivos, metas, programas e ações	Tempo/período para execução (a partir de 2012)	Avaliação pelo poder público (o que foi feito até 2023)		
		Concluído	Parcialmente concluído	Não realizado
Estruturar o setor de abastecimento de água para implementar o Plano de Saneamento.	2 anos (2014)			X

Continua...

Continuação.

Objetivos, metas, programas e ações	Tempo/período para execução (a partir de 2012)	Avaliação pelo poder público (o que foi feito até 2023)		
		Concluído	Parcialmente concluído	Não realizado
Criação do Departamento Municipal de Saneamento junto a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente.	2 anos (2014)			X
Estudo técnico da qualidade da água em todos os mananciais de abastecimento por meio de análises físico-químicas de qualidade da água.	2 anos (2014)	X		
Complementar o monitoramento mensal de qualidade da água com os seguintes parâmetros (pH, fluoreto e cianobactérias).	2 anos (2014)	X		
Realizar projeto técnico de Engenharia para extensão da rede de abastecimento de água, contemplando o diagnóstico da existente.	5 anos (2017)			X
Cadastrar as economias que não são abastecidas pela rede de abastecimento de água, verificando as condições de qualidade de quantidade de água que se utiliza.	2 anos (2014)			X
Realizar projeto técnico de Engenharia para extensão da rede de abastecimento de água, contemplando o diagnóstico da existente.	5 anos (2017)			X

Continua...

Continuação.

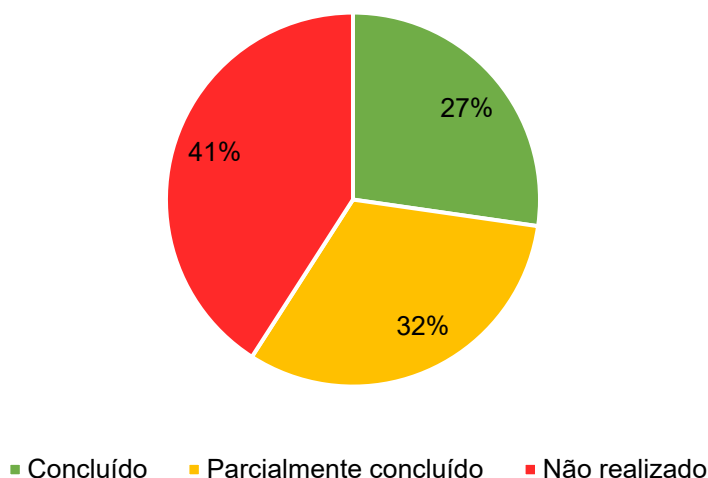
Objetivos, metas, programas e ações	Tempo/período para execução (a partir de 2012)	Avaliação pelo poder público (o que foi feito até 2023)		
		Concluído	Parcialmente concluído	Não realizado
Visitas a campo com aplicação de formulário padrão para levantamento das principais informações de uso da água em quantidade e qualidade requerida.	2 anos (2014)	X		
Regularizar todos os poços pertencentes ao sistema de abastecimento de água.	10 anos (2022)		X	
Levantamento da quantidade de material e mão-de-obra necessária ao cercamento dos poços.	5 anos (2017)		X	
Substituir os reservatórios à medida que sua vida útil é reduzida.	20 anos (2032)	X		
Contratação de corpo técnico qualificado para realização de ensaios de bombeamento e de vazão de produção de cada poço.	5 anos (2017)		X	
Realizar estudo técnico e execução do mesmo a fim de monitorar e evitar perdas na rede de distribuição de água.	5 anos (2017)	X		
Formar uma equipe para atuar no centro de controle emergencial.	5 anos (2017)			X
Formação de corpo técnico para tratar dos aspectos técnicos e burocráticos para obtenção da outorga de uso da água.	10 anos (2022)		X	

Continua...

Continuação.

Objetivos, metas, programas e ações	Tempo/período para execução (a partir de 2012)	Avaliação pelo poder público (o que foi feito até 2023)		
		Concluído	Parcialmente concluído	Não realizado
Aumentar a capacidade armazenamento de água tratada de 360 m ³ para 500,5 m ³ .	10 anos (2022)			X
Aumentar a aplicação de recursos financeiros para investimentos necessários.	20 anos (2032)		X	
Aquisição de novos reservatórios bem como todo material necessário para sua adequada instalação.	10 anos (2022)		X	
Aquisição de novos reservatórios bem como todo material necessário para sua correta instalação.	20 anos (2032)		X	
Formação de agentes disseminadores de boas práticas de uso e ocupação do solo, além de educação ambiental focada nos agentes transformadores do ambiente no município.	20 anos (2032)			X
Implementar um centro de controle emergencial.	10 anos (2022)			X

Figura 116: Gráfico resumo do andamento das metas, programas e ações do abastecimento de água do PMSB (2012).



Fonte: Infra-Geo (2023).

Em relação ao abastecimento de água foram propostos 22 objetivos, metas, programas e ações no PMSB (2012). A maioria dos objetivos, metas, programas e ações não foram realizadas, correspondendo a 41%, enquanto que 27% correspondem ao que já foi concluído, e 32% a parcialmente concluído. Destaca-se que entre os objetivos, metas, programas e ações concluídos, a maioria está no prazo definido no plano anterior, com alguns até adiantado ao prazo, como por exemplo: substituir os reservatórios à medida que sua vida útil é reduzida, com o prazo de 20 anos até 2032.

Porém, há muitos objetivos, metas, programas e ações que estão fora do prazo e não foram realizados, como por exemplo, para o prazo de 2 anos até 2014: Estruturar o setor de abastecimento de água para implementar o Plano de Saneamento; Criação do Departamento Municipal de Saneamento junto a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente; Cadastrar as economias que não são abastecidas pela rede de abastecimento de água, verificando as condições de qualidade de quantidade de água que se utiliza. E ainda, destaca-se também que a meta de aumentar a capacidade armazenamento de água tratada de 360 m³ para 500,5 m³ não foi realizada, sendo esta meta muito importante na análise do prognóstico do abastecimento de água.

Tabela 23: Análise das metas, programas e ações do esgotamento sanitário do PMSB (2012).

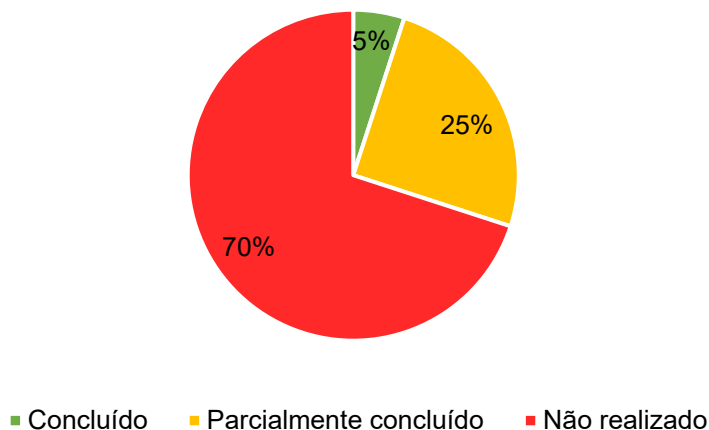
Objetivos, metas, programas e ações	Tempo/período para execução (a partir de 2012)	Avaliação pelo poder público (o que foi feito até 2023)		
		Concluído	Parcialmente concluído	Não realizado
Contratar empresa para realizar o projeto e execução da estação de tratamento de efluentes no perímetro urbano, com verificação da viabilidade e localização	5 anos (2017)			X
Construção da rede coletora de esgotos	10 anos (2022)			X
Construir a Estação de tratamento de esgotos.	5 anos (2017)			X
Criação do Departamento Municipal de Saneamento junto Secretaria Municipal de Meio Ambiente	2 anos (2014)			X
Estudos técnicos para planejamento contínuo de novos locais para ampliação dos sistemas de esgotamento sanitário.	2 anos (2014)		X	
Estudo econômico para estipular taxa de coleta e tratamento do esgoto sanitário na zona urbana.	5 anos (2017)			X
Implementar a taxa de coleta/tratamento de esgoto sanitário na zona urbana.	5 anos (2017)			X
Vincular e responsabilizar o serviço cobrança ao Departamento Municipal de Saneamento.	5 anos (2017)			X
Vincular e responsabilizar o serviço de fiscalização ao Departamento Municipal de Saneamento.	5 anos (2017)			X
Montar equipes para fiscalizar a eficiência e manutenção dos sistemas de coleta e tratamento individuais e coletivos existentes.	5 anos (2017)			X

Continua...

Continuação.

Objetivos, metas, programas e ações	Tempo/período para execução (a partir de 2012)	Avaliação pelo poder público (o que foi feito até 2023)		
		Concluído	Parcialmente concluído	Não realizado
Formar uma equipe para desenvolver ações de planejamento para melhorias contínuas.	5 anos (2017)			X
Formar uma equipe para atuar no centro de controle emergencial.	5 anos (2017)			X
Contratar empresa para realizar o projeto e execução da rede coletora de esgoto no perímetro urbano.	10 anos (2022)			X
Adotar como diretriz a construção de formas de tratamento individual/coletivo adequadas na zona rural.	7 anos (2019)		X	
Criação de uma legislação específica ou diretriz que obrigue os novos domicílios e os já existentes a realizarem o tratamento adequado.	7 anos (2019)			X
Pesquisa de campo e levantamento preciso em relação às formas de coleta e tratamento de esgoto sanitário existentes.	20 anos (2032)	X		
Desenvolvimento de projetos ligados a esgotamento sanitário para obtenção de recursos.	20 anos (2032)		X	
Realizar análise econômico-financeiro levando em conta a implantação das ações propostas no PMSB.	20 anos (2032)			X
Buscar financiamentos juntos à programas/órgãos governamentais.	20 anos (2032)		X	
Desenvolver e Implementar ações de exigência de manutenção e limpeza periódica dos sistemas de tratamento individual.	20 anos (2032)		X	

Figura 117: Gráfico resumo do andamento das metas, programas e ações do esgotamento sanitário do PMSB (2012).



Fonte: Infra-Geo (2023).

O sistema de esgotamento sanitário é o mais defasado no Município, mesmo com a assinatura do convênio do Projeto Funasa poucos avanços foram realizados. E nisso, percebe-se também a realização dos objetivos, metas programas e ações do PMSB (2012), em que 70% não foram realizadas, 25% parcialmente concluídos e apenas 5% concluído. A maioria dos objetivos, metas programas e ações são relacionadas ao convênio do Projeto Funasa e não foram realizadas. Percebe-se a necessidade indispensável da Prefeitura Municipal enfatizar o sistema de esgotamento sanitário do Município.

Tabela 24: Análise das metas, programas e ações da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do PMSB (2012).

Objetivos, metas, programas e ações	Tempo/período para execução (a partir de 2012)	Avaliação pelo poder público (o que foi feito até 2023)		
		Concluído	Parcialmente concluído	Não realizado
Adicionar lixeiras para separação dos resíduos seco e orgânico junto as pré existentes.	2 anos (2014)			X

Continua...

Continuação.

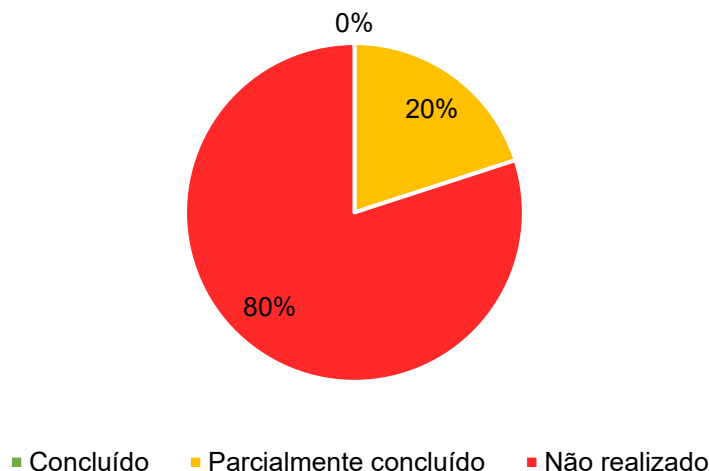
Objetivos, metas, programas e ações	Tempo/período para execução (a partir de 2012)	Avaliação pelo poder público (o que foi feito até 2023)		
		Concluído	Parcialmente concluído	Não realizado
Mobilizar, conscientizar e comprometer a população com palestras visando a separação dos resíduos secos e orgânicos nos domicílios. Intensificar as campanhas nas escolas, informando e mobilizando os alunos quanto à importância da separação dos resíduos recicláveis e orgânicos para facilitar a triagem e disposição final destes resíduos.	2 anos (2014)		X	
Fazer anotações quanto às quantidades de resíduos que são coletados mensalmente no Município e para isso adquirir uma balança.	2 anos (2014)			X
Anotar as quantias mensais de resíduos triados, reciclados e aterrados.	3 anos (2017)		X	
Verificar os rendimentos econômicos adquiridos com a venda dos materiais reciclados.	3 anos (2015)			X
Melhorar a estrutura física da central de triagem de materiais quanto as normas de segurança do trabalho e fazer a compra dos equipamentos adequados	2 anos (2014)			X
Melhorar a operação do aterro sanitário.	4 anos (2016)			X

Continua...

Continuação.

Objetivos, metas, programas e ações	Tempo/período para execução (a partir de 2012)	Avaliação pelo poder público (o que foi feito até 2023)		
		Concluído	Parcialmente concluído	Não realizado
Realizar campanhas de separação dos resíduos e compras de novos equipamentos que facilitem a triagem	2 anos (2014)			X
Formar uma equipe para desenvolver ações de planejamento para melhorias contínuas.	5 anos (2017)			X
Formar uma equipe para atuar no centro de controle emergencial.	5 anos (2017)			X
Verificar a ampliação da área de disposição existente ou a aquisição de uma nova área, adequada para projetar e construir um novo aterro sanitário.	10 anos (2022)		X	
Aquisição de novo caminhão coletor com caçamba.	10 anos (2022)			X
Revisar a necessidade de limpeza das vias públicas pelo menos a cada 3 meses.	1 ano (2013)			X
Melhoraria na eficiência da triagem dos resíduos.	2 anos (2014)			X
Estruturar o setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para implementar o Plano de Saneamento.	5 anos (2017)			X

Figura 118: Gráfico resumo do andamento das metas, programas e ações da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do PMSB (2012).



Fonte: Infra-Geo (2023).

O sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos também requer atenção da Prefeitura Municipal, nenhum dos objetivos, metas, programas e ações do PMSB (2012) foi concluído. Apenas 20% foi parcialmente concluído, enquanto que 70% não foram realizadas. Entretanto, destaca-se que muitos objetivos, metas, programas e ações referem-se ao Aterro Sanitário Municipal, sendo que este não está mais em operação e está sendo remediado e monitorado pela empresa Ambiplus Soluções Ambientais LTDA, conforme LO nº 5795/2014/DL/FEPAM.

Tabela 25: Análise das metas, programas e ações da drenagem e manejo de águas pluviais do PMSB (2012).

Objetivos, metas, programas e ações	Tempo/período para execução (a partir de 2012)	Avaliação pelo poder público (o que foi feito até 2023)		
		Concluído	Parcialmente concluído	Não realizado
Coletar informações referentes a todos os projetos de drenagem pluvial desenvolvidos no Município, em plantas impressas e arquivos digitais.	2 anos (2014)		X	

Continua...

Continuação.

Objetivos, metas, programas e ações	Tempo/período para execução (a partir de 2012)	Avaliação pelo poder público (o que foi feito até 2023)		
		Concluído	Parcialmente concluído	Não realizado
Fazer detalhamento técnico de toda a rede existente e de seus elementos em um software de desenho de plataforma CAD, indicando todas as informações pertinentes (diâmetros de tubulação, inclinações adotadas, etc.).	2 anos (2014)		X	
Por meio das informações topográficas de todo o perímetro urbano do município, do mapa atual do perímetro urbano e de sua futura expansão, e dos ramais da rede de drenagem já instalados, definir a localização e a máxima extensão possível de cada ramal de drenagem, bem como as áreas de contribuição para cada um deles. Dividir 100% do mapa do perímetro urbano do município em regiões de contribuição para cada ramal da rede de drenagem.	2 anos (2014)			X

Continua...

Continuação.

Objetivos, metas, programas e ações	Tempo/período para execução (a partir de 2012)	Avaliação pelo poder público (o que foi feito até 2023)		
		Concluído	Parcialmente concluído	Não realizado
A partir do cadastro único da rede, bem como da previsão de expansão máxima dos ramais da rede de drenagem no atual perímetro urbano, a equipe técnica da prefeitura deverá verificar e revisar o dimensionamento de tubulações e demais dispositivos da rede existente, seguindo as recomendações técnicas para dimensionamento de redes pluviais.	5 anos (2017)			X
Mapear todas as interferências de entradas de garagem e rampas para deficientes no sistema de drenagem pluvial. - Executar alterações, com equipe da prefeitura, nas rampas para deficientes inadequadas.	2 anos (2014)			X
Notificar proprietários de terrenos sobre a necessidade de alteração das entradas de garagem problemáticas, dando-se prazos para os mesmos executarem as modificações. As novas rampas deverão ser dispostas sobre o passeio público, e não mais sobre as vias.	2 anos (2014)			X

Continua...

Continuação.

Objetivos, metas, programas e ações	Tempo/período para execução (a partir de 2012)	Avaliação pelo poder público (o que foi feito até 2023)		
		Concluído	Parcialmente concluído	Não realizado
Mapear ligações diretas ente sarjetas e tubulações existentes no município.	2 anos (2014)			X
Instalar bocas de lobo adequadas nos pontos problemáticos identificados	2 anos (2014)		X	
Formar uma equipe para desenvolver ações de planejamento para melhorias contínuas.	5 anos (2017)			X
Formar uma equipe para atuar no centro de controle emergencial.	5 anos (2017)			X
Detectar todos os problemas existentes a partir da verificação do dimensionamento da rede. Ex: estrangulamento de tubulações, tubos de diâmetro insuficiente, etc. Projetar e executar as modificações necessárias na rede.	10 anos (2022)			X
Corrigir, o estrangulamento da rede no cruzamento da Rua Professor Germano Iaroceski com Avenida Luiz Spolti, problema já detectado neste plano.	10 anos (2022)	X		

Continua...

Continuação.

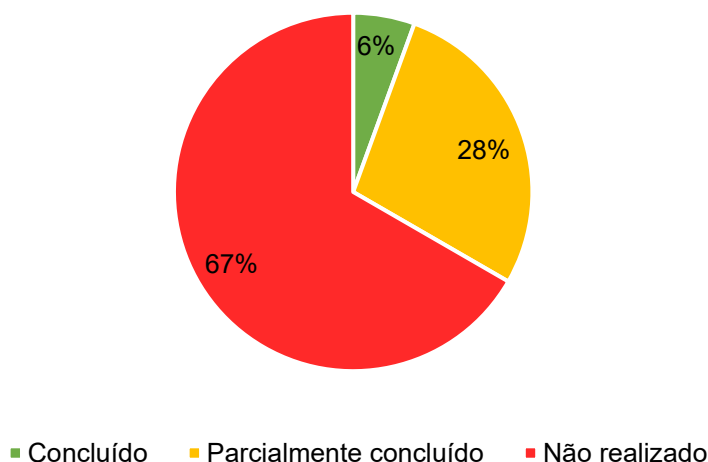
Objetivos, metas, programas e ações	Tempo/período para execução (a partir de 2012)	Avaliação pelo poder público (o que foi feito até 2023)		
		Concluído	Parcialmente concluído	Não realizado
Escolher modelo padrão de boca de lobo seguindo critérios técnicos (capacidade de vazão, entrada e grades adequadas, durabilidade e fácil manutenção) a ser utilizado nos novos projetos desenvolvidos, ou adotar modelo já especificado em documentos da prefeitura.	10 anos (2022)			X
Mapear a situação de todas as bocas de lobo instaladas.	10 anos (2022)		X	
Substituir bocas de lobos que apresentem defeitos que comprometam à segurança do sistema e da população.	10 anos (2022)			X
O corpo técnico da prefeitura deverá ser orientado a utilizar, em todos os novos projetos desenvolvidos, a máxima expansão de cada ramal da rede de drenagem, suas áreas de contribuição e índices de permeabilidade previstos, bem como alimentar o cadastro único da rede com as informações dos novos trechos executados.	20 anos (2032)			X

Continua...

Continuação.

Objetivos, metas, programas e ações	Tempo/período para execução (a partir de 2012)	Avaliação pelo poder público (o que foi feito até 2023)		
		Concluído	Parcialmente concluído	Não realizado
Delimitar as áreas de preservação permanente dentro do perímetro urbano e eliminar novas construções em APPs, estudando formas de compensar proprietários de lotes afetados. Adicionar restrição à própria legislação do município de Santo Antônio do Palma.	20 anos (2032)		X	
Estruturar o setor de drenagem e manejo de águas pluviais para implementar o Plano de Saneamento.	5 anos (2017)			X

Figura 119: Gráfico resumo do andamento das metas, programas e ações da drenagem e manejo de águas pluviais do PMSB (2012).



Fonte: Infra-Geo (2023).

O sistema de drenagem e manejo de águas pluviais também requer atenção da Prefeitura Municipal, 67% dos objetivos, metas, programas e ações do PMSB (2012) não foram realizados, enquanto que 28% foram parcialmente concluídos e

apenas 6% foram concluídos. Em relação aos prazos a maioria dos objetivos estão atrasados, porém destaca-se que a delimitação das áreas de preservação permanente está sendo finalizada antes do prazo de 20 anos.

Outra forma de avaliar a eficiência do PMSB e identificação do desempenho real do plano é através do índice de eficiência do cumprimento das metas, ou seja, metas, programas e ações concluídos. Esse índice baseia-se na porcentagem da razão entre número de metas concluídas dentro do prazo e total de metas. Assim, para o abastecimento de água o índice de desempenho resultante foi de 27%, enquanto que para o esgotamento sanitário foi de 5%, para limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana foi de 0%, e para drenagem e manejo de águas pluviais de 6%. No geral, como um todo, o PMSB (2012) teve apenas 10% das metas, programas e ações concluídos, apenas o abastecimento de água teve a maior quantidade de metas alcançadas, enquanto que os demais setores necessitam de maior atenção do poder público municipal.

8.2 Metas

As metas são instrumentos fundamentais para o acompanhamento da execução do PMSB ao longo dos próximos 20 anos e vinculam-se aos resultados efetivos das ações de saneamento básico, bem como das diretrizes e estratégicas, que se soma aos correspondentes esforços dos agentes que atuam na gestão plena dos serviços no nível do Município.

O objetivo geral do PMSB do município de Santo Antônio do Palma – RS é estabelecer um planejamento das ações para os setores, atendendo aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico, envolvendo a sociedade no processo de elaboração, através de uma gestão participativa, considerando a melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos, a universalização dos serviços, o desenvolvimento progressivo e a promoção da saúde pública e qualidade de vida da população.

Na sequência, está apresentado o planejamento elaborado, considerando as condições de prazos para os períodos: curto, médio e longo prazo, sendo estes:

a) Metas de curto prazo: 1 a 5 anos (2023 – 2028)

b) Metas de médio prazo: 6 a 12 anos (2029 – 2035)

c) Metas de longo prazo: 13 a 20 anos (2036 – 2043)

Assim, na sequência tem-se as metas propostas para cada sistema do saneamento básico no Município juntamente com o prazo.

Tabela 26: Metas propostas para o sistema de abastecimento de água para o Município de Santo Antônio do Palma.

Meta	Prazo
A1. 100% de domicílios urbanos e rurais abastecidos por tratamento, rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna.	Médio prazo
A2. Redução de econômicas ativas atingidas por paralisações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água.	Longo prazo
A3. Redução do índice de perdas de água na distribuição.	Curto prazo
A4. Ampliação da capacidade total de reserva de água tratada de 360 m³ para 460m³.	Longo prazo
A5. Regularização ambiental dos poços de abastecimento de água (licença e outorga).	Longo prazo
A7. Proteção dos mananciais.	Médio prazo
A8. Realizar testes de bombeamento e vazão em todos os poços utilizados no abastecimento.	Curto prazo
A9. Implementar um centro de controle emergencial.	Curto prazo

Fonte: Infra-Geo (2023).

Tabela 27: Metas propostas para o sistema de esgotamento sanitário para o Município de Santo Antônio do Palma.

Meta	Prazo
E1. Elaborar projeto de coleta e tratamento do esgoto sanitário da zona urbana do Município.	Curto prazo
E2. Construir a rede coletora de esgoto no perímetro urbano separada rede pluvial.	Longo prazo
E3. Implementar a cobrança pelos serviços de coleta e tratamento de esgotamento sanitário.	Longo prazo
E4. Desenvolver e implementar ações de fiscalização e monitoramento no sistema.	Longo prazo
E5. Desenvolver e implementar ações de exigência de manutenção e limpeza periódica dos sistemas de tratamento individual pelos usuários.	Médio prazo
E6. Estruturar o setor de esgotamento sanitário para implementar o Plano de Saneamento	Curto prazo

E7. Implementar um centro de controle emergencial.	Curto prazo
--	-------------

Fonte: Infra-Geo (2023).

Tabela 28: Metas propostas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para o Município de Santo Antônio do Palma.

Meta	Prazo
R1. Adicionar lixeiras para separação dos resíduos seco e orgânico junto as pré existentes	Curto prazo
R2. Realizar a troca das lixeiras velhas e quebradas.	Curto prazo
R3. Intensificar as campanhas nas escolas, informando e mobilizando os alunos quanto à importância da separação dos resíduos recicláveis e orgânicos para facilitar a triagem e disposição final destes resíduos.	Curto prazo
R4. Criar inventário da quantidade de resíduos gerados mensalmente no Município.	Médio prazo
R5. Estruturar o setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para implementar o PGIRS.	Médio prazo
R6. Implementar um centro de controle emergencial.	Curto prazo

Fonte: Infra-Geo (2023).

Tabela 29: Metas propostas para o sistema de esgotamento sanitário para o Município de Santo Antônio do Palma.

Meta	Prazo
D1. Reunir em único arquivo digital desenho contendo localização de 100% das bocas de lobo, das tubulações (com diâmetros citados) e demais elementos da rede.	Curto prazo
D2. Revisar o dimensionamento de toda a rede pluvial instalada.	Médio prazo
D3. Implementar a cobrança pelos serviços de coleta e tratamento de esgotamento sanitário.	Longo prazo
D4. Desenvolver novos projetos a partir da base única de dados.	Longo prazo
D5. Correções em falhas de dimensionamento da rede pluvial.	Médio prazo
D6. Reduzir interferência de elementos nas vias sobre o sistema de drenagem.	Curto prazo
D7. Fazer cumprir a legislação ambiental referentes as APPs urbanas do Município.	Médio prazo
D8. Estruturar o setor de drenagem e manejo de águas pluviais para implementar o Plano de Saneamento.	Curto prazo
D9. Implementar um centro de controle emergencial.	Curto prazo

Fonte: Infra-Geo (2023).

8.3 Programas e ações

A programação das ações do Plano será desenvolvida em duas etapas, a primeira denominada de imediata e outra decorrente das ações do Plano com metas de curto, médio e longo prazo, detalhadas para cada um dos serviços do setor do saneamento básico.

As linhas programáticas agregam programas e ações da mesma natureza ou complementares. Os programas articulam um conjunto de ações (orçamentárias e não orçamentárias) integradas e necessárias para enfrentar um problema identificado.

Os programas e ações prioritárias propostas foram estruturados em Programas Estruturantes e Programas Setoriais, conforme se descrito de forma sintética a seguir:

- a) Programas Estruturantes: Modernização Administrativa, Gestão Participativa e Financiamento do Plano: congrega os programas que têm por objetivo fortalecer e modernizar a administração pública para implantar os demais programas previstos no PMSB e os programas e ações de reformulação de legislações municipais que impactam as ações do setor de saneamento.
- b) Programas Setoriais: Programas e Ações de Intervenções sobre problemas existentes e programas e ações de antecipação do problema, impedindo que o mesmo cresça ou visando a ampliação da oferta dos serviços de saneamento

Da mesma forma que verificado nas metas, os programas também possuem prazos para serem realizados, sendo estes:

- I. Programas e ações de curto prazo: 1 a 5 anos (2023 – 2028)
- II. Programas e ações de médio prazo: 6 a 12 anos (2029 – 2035)
- III. Programas e ações de longo prazo: 13 a 20 anos (2036 – 2043)

8.3.1 Programas estruturantes

Os programas estruturantes envolvem preferencialmente ações a serem realizadas pela Prefeitura Municipal de forma a promover a aplicação, monitoramento e continuidade do PMSB. Assim, na Tabela 30 tem-se os programas, ações e prazo destes programas.

Tabela 30: Programas estruturantes, ações e prazos.

Programa	Ações e Prazo
P1. Programa de Modernização Administrativa, Gestão Participativa	• Ampliação progressiva da infraestrutura, de modo a otimizar os recursos disponíveis e evitar dispersões, conferindo prioridade a obras para o atendimento de demandas mais urgentes e para a viabilização dos benefícios esperados pelo Plano. (Curto) • Capacitação do corpo técnico nas ferramentas de planejamento e gestão; bem como em tecnologia da informação. (Médio) • Implementação do sistema de informações capaz de ordenar o fluxo, acesso e disponibilização das informações inerentes aos setores e ao PMSB. (Curto) • Estruturação de um conjunto de indicadores de acompanhamento da execução que explicitem avanços nas obras físicas, nas metas de qualidade dos serviços e ambiental e nos objetivos de natureza institucional, além de contemplar aspectos relevantes de comunicação e mobilização social e de educação sanitária e ambiental. (Médio)
P2. Programa de Fortalecimento Técnico-Institucional	• Realização de cursos de capacitação voltados ao planejamento e gerenciamento do Plano de Saneamento Municipal. (Médio) • Formulação de políticas públicas que estimulem os processos participativos e proporcionem aos seus servidores processos de capacitação. (Médio) • Criação do Departamento Municipal de Saneamento junto a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente. (Curto)

Continua...

Continuação.

Programa	Ações e Prazo
P3. Programa de Mobilização Social pelo Saneamento Básico Municipal	• Divulgar o Plano Municipal de Saneamento Básico. (Curto) • Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas relativos ao saneamento ambiental e suas implicações. (Médio) • Conscientizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos hídricos. (Médio) • Estimular os diferentes atores sociais a participarem do processo de gestão ambiental. (Médio)
P4. Programa de Educação Sanitária e Ambiental	• Capacitação de agentes multiplicadores como instrumento importante e essencial ao processo permanente de conscientização da população em relação ao meio em que vive. (Médio) • Inserir a educação ambiental no ensino formal (processo continuado e permanente). (Curto) • Criar práticas de educação ambiental comunitária: centros sociais, centros comunitários, comunidades ribeirinhas, etc. (atividades pontuais). (Médio) • Criar mecanismos de mobilização social e divulgação de boas práticas. (Longo)
P5. Programas Normativos de Elaboração/Revisão da Legislação Pertinente ao Saneamento Básico	• Elaborar legislação específica para o saneamento básico. (Médio) • Revisão periódica do PMSB, em prazo não superior a 10 (anos) anos. A revisão do PMSB deverá efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação da comunidade, dos movimentos e das entidades da sociedade civil. (Longo)

Fonte: Infra-Geo (2023).

8.3.2 Programas setoriais

Os programas setoriais envolvem ações nos setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.

Tabela 31: Programas e ações para o sistema de abastecimento de água.

Programa	Ações e Prazo
PA1. Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Abastecimento de Água	- Realizar projeto técnico de Engenharia para extensão da rede de abastecimento de água, contemplando o diagnóstico da existente. (Longo) - Realização de ensaios de bombeamento e de vazão de produção de cada poço. (Médio) - Formação de corpo técnico para tratar dos aspectos técnicos e burocráticos para obtenção da outorga de uso da água. (Médio) - Aquisição de novos reservatórios bem como todo material necessário para sua adequada instalação. (Médio) - Elaboração de Cadastro Georreferenciado do sistema de abastecimento de água, que possui a finalidade de orientar e auxiliar na tomada de decisão para gestão do sistema. (Curto) - Cercamento de todos os poços. (Longo)
PA2. Programa de Identificação, Proteção e Controle dos Mananciais Superficiais e Subterrâneos.	- Aplicação do marco regulatório das APPs urbanas do município e fiscalização do cumprimento da legislação. (Médio) - Formação de agentes disseminadores de boas práticas de uso e ocupação do solo, além de educação ambiental focada nos agentes transformadores do ambiente no município. (Médio)

Continua...

Continuação.

Programa	Ações e Prazo
PA2. Programa de Identificação, Proteção e Controle dos Mananciais Superficiais e Subterrâneos.	- Realizar estudo para conhecimento da disponibilidade hídrica, potencialidades, restrições de uso e situação da qualidade destas águas. (Médio) - Fiscalização e controle sobre a perfuração de poços e estabelecimento de diretrizes para o incentivo ao uso racional e sustentável das águas subterrâneas. (Médio) - Realizar as análises de qualidade da água de mananciais, para o controle do atendimento a legislação vigente e criação de mecanismos de controle social. (Longo)

Fonte: Infra-Geo (2023).

Tabela 32: Programas e ações para o sistema de esgotamento sanitário.

Programa	Ações e Prazo
PE1. Programa Esgotamento Sanitário	- Verificar o andamento do Projeto Funasa, e as medidas necessárias para que este seja realizado. (Curto). - Estudo econômico para estipular taxa de coleta e tratamento do esgoto sanitário na zona urbana. (Médio) - Implementar a taxa de coleta/tratamento de esgoto sanitário na zona urbana. (Médio) - Adotar como diretriz a construção de formas de tratamento individual/coletivo adequadas na zona rural. (Médio) - Criação de uma legislação específica ou diretriz que obrigue os novos domicílios e os já existentes a realizarem o tratamento adequado. (Médio) - Contratar empresa para realizar o projeto e execução da estação de tratamento de efluentes no perímetro urbano. (Longo)

Fonte: Infra-Geo (2023).

Tabela 33: Programas e ações para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Programa	Ações e Prazo
PR1. Programa de Ampliação, Operação e Manutenção do Sistema Público de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.	• Formar uma equipe para desenvolver ações de planejamento para melhorias contínuas. (Médio) • Quantificar os resíduos sólidos gerados pelo município mensalmente.
PR2. Programa de Coleta Seletiva e Valorização	• Mobilizar, conscientizar e comprometer a população com palestras visando a separação dos resíduos secos e orgânicos nos domicílios e também medidas para redução de resíduos na fonte geradora, a reutilização e a reciclagem de materiais. (Curto)

Fonte: Infra-Geo (2023).

Tabela 34: Programas e ações para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Programa	Ações e Prazo
PD1. Programa de Implantação, Recuperação e Manutenção das Redes de Macro e Microdrenagem	• Elaborar Cadastro Georreferenciado do sistema de Drenagem Urbana existente (Longo prazo). • Implantar rede de drenagem em vias a serem pavimentadas (Curto prazo). • Manter manutenção preventiva da drenagem em vias já pavimentadas (Curto, médio e longo prazo). • Elaborar projeto de drenagem urbana para adequação das carências existentes na rede de drenagem (Médio prazo).

Continua...

Continuação.

Programa	Ações e Prazo
PD2. Programa de melhoria da qualidade dos recursos hídricos	• Adequar ligações de esgotamento sanitário na rede de drenagem municipal (Médio prazo). • Monitorar a qualidade da água dos recursos hídricos no entorno da área urbana, com a realização de análises de padrões de qualidade e atendimento da legislação estadual em vigor (Longo prazo). • Adequar as ocupações em APP conforme legislação municipal em vigor (Curto prazo).

Fonte: Infra-Geo (2023).

8.3.3 Ações sistemáticas

Ao programar as ações, deve-se levar em conta não apenas novas unidades e obras dos sistemas de saneamento, mas também as ações necessárias para operar eficientemente estes sistemas. Propuseram-se, assim, ações sistemáticas com a finalidade de atingir as metas estabelecidas, as quais devem ser realizadas de forma contínua para obtenção de eficiência nos quatro sistemas.

- **Abastecimento de água:**

- Melhoria, ampliação, manutenção e substituição dos hidrômetros.
- Melhoria, ampliação, manutenção e substituição da captação de água.
- Melhoria, ampliação, manutenção e substituição da reservação de água.
- Melhoria, ampliação, manutenção e substituição da rede de distribuição de água.
- Melhoria, ampliação e monitoramento do tratamento de água.
- Atualização contínua dos cadastros de todo o sistema de abastecimento.
- Renovação e atualização contínua das licenças ambientais e outorgas do sistema de abastecimento de água.
- Implantação e monitoramento de programas de proteção do manancial superficial, subterrâneo e mata ciliar.

- Implantação de programas de educação ambiental.

As ações sistemáticas do sistema de abastecimento de água têm como finalidade: melhorar e manter a hidrometração o sistema de captação, reservação e distribuição e tratamento de água em condições em condições quali-quantitativas adequadas e atender ao crescimento contínuo dos sistemas; manter organizada a gestão do serviço de abastecimento e facilitar a localização e conhecimento dos elementos constituintes do sistema; manter regularizada a situação dos sistemas quanto ao licenciamento ambiental e outorgas para o uso da água. E também, conservar os mananciais e a mata ciliar aplicando a legislação ambiental em vigor, a fim de evitar problemas com a qualidade da água e gastos extras no que diz respeito ao seu tratamento, se necessário for a captação de água superficial., e conscientizar a população sobre o uso racional dos recursos hídricos.

- **Esgotamento sanitário:**

- Melhoria, ampliação, manutenção e substituição dos sistemas individuais de coleta de esgoto sanitário existentes.
- Melhoria, ampliação, manutenção e substituição da rede coletora de esgoto após a implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário.
- Melhoria, ampliação e manutenção da Estação de Tratamento de Efluentes após a implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário.
- Atualização contínua dos cadastros de todo o sistema de esgotamento sanitário.
- Renovação e atualização contínua das licenças ambientais do sistema de esgotamento sanitário.
- Implantação de programas de educação ambiental.

As ações sistemáticas do sistema de esgotamento sanitário têm como finalidade: melhorar e manter os sistemas individuais de coleta em condições quali-quantitativas adequadas e atender a demanda de crescimento do serviço; melhorar e manter a rede coletora de esgoto em condições quali-quantitativas adequadas e atender a demanda de crescimento pelo serviço; melhorar e manter o sistema de elevação e tratamento em condições qualitativas adequadas; manter organizada a

gestão do serviço de esgotamento sanitário e facilitar a localização e conhecimento dos elementos constituintes do sistema; manter regularizada a situação dos sistemas quanto ao licenciamento ambiental. E também, conscientizar a população sobre as formas adequadas de coleta, tratamento e disposição do esgoto sanitário evitando a possível contaminação do meio ambiente.

- **Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:**

- Revisar a limpeza das vias públicas pelo menos a cada 3 meses.
- Aumentar as campanhas e os esforços na melhoria do sistema de coleta seletiva, focando na maior eficiência.
- Diminuir o volume de resíduos urbanos encaminhados para destinação final pelo município.

As ações sistemáticas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos têm como finalidade: manter a limpeza e o fluxo adequado das vias públicas.; melhorar a separação na fonte (domicílios) e, melhorar a eficiência da triagem dos resíduos.

- **Drenagem e manejo de águas pluviais:**

- Melhoria, ampliação e manutenção da rede de drenagem pluvial.
- Limpeza contínua de sarjetas e bocas de lobo.
- Cadastro contínuo de novos dados da rede de drenagem construída.
- Promover atividades de educação ambiental.
- Implantação e monitoramento de programas de proteção dos mananciais e mata ciliar.

As ações sistemáticas do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais têm como finalidade: Melhorar o sistema atual, manter o funcionamento pleno da drenagem (substituição de elementos defeituosos), bem como absorver aumento das vazões pluviais dentro do perímetro urbano; evitar acúmulo de detritos que causem obstrução da rede de drenagem e consequentes alagamentos; manter atualizadas as

informações de toda a rede, visando qualquer tipo de conferência sobre a mesma, bem como dando subsídios para qualquer ampliação desenvolvida no sistema. E também, evitar o acúmulo de resíduos sólidos na rede de drenagem, por parte de má orientação da população, os quais podem levar a obstrução do sistema e consequentes alagamentos e; manter os cursos dos rios sem a ocorrência de problemas de erosão, os quais podem comprometer a vazão natural dos mesmos, e consequentemente prejudicar o escoamento das águas pluviais na macrodrenagem. Além disso, a ação promove a manutenção de áreas permeáveis, bem como evita problemas com alagamentos em possíveis edificações próximas.

8.3.4 Ações emergenciais

As atividades com potencial de gerar ocorrências anormais, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter, como atitude preventiva, um planejamento para ações de emergências e contingências.

O PMSB prevê ações para lidar com eventuais emergências ou contingências que possam interromper a prestação dos serviços. Entende-se como emergencial o acontecimento perigoso, que leva a uma situação crítica, incidental ou urgente. A contingência, por sua vez, é aquilo que pode ou não suceder, a incerteza, a eventualidade.

O objetivo é prever as situações de anormalidade nos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais, estabelecendo ações mitigadoras e de correção, garantindo funcionalidade e condições operacionais dos serviços.

Com essa finalidade propõe-se a elaboração do Plano de Ações de Emergência e Contingência (PAEC), o qual é um documento onde estão definidas os cenários de emergências, suas ações e as responsabilidades estabelecidas para atendê-las bem como as informações detalhadas sobre as características da área e pessoal envolvido. O referido PMSB tem intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais.

Para isso foi realizada a identificação de cenários emergenciais e definição de ações para contingenciamento e soluções das anormalidades. Na sequência estão apresentadas as ações a serem tomadas em caso de emergência para cada setor.

8.3.4.1 Abastecimento de água

Em caso de problemas como, por exemplo, estiagem, precipitação intensa, enchentes, falta de energia, rompimento da tubulação, acesso interrompido, acidente ambiental e depredações que acarretem falhas no sistema de abastecimento de água, prejudicando o manancial, a captação, a reservação ou a distribuição, recomendam-se as seguintes ações emergenciais:

- Comunicar ao responsável pelos serviços;
- Interromper o fornecimento de água aos usuários atingidos;
- Comunicar o problema aos usuários atingidos;
- Comunicar a administração municipal;
- Comunicar ao corpo de bombeiros;
- Comunicar ao órgão ambiental;
- Comunicar a equipe de manutenção;
- Isolamento da área;
- Realização do reparo;
- Substituição dos equipamentos defeituosos;
- Uso de equipamentos reservas;
- Solicitação de apoio externa para resolução da questão (se necessário);
- Restabelecimento do fornecimento de água;
- Comunicar a população atingida sobre o restabelecimento (quando fornecida água em quantidade e qualidade suficiente);
- Esclarecimentos a população sobre o ocorrido;
- Reabilitar as estruturas para a próxima solicitação.

8.3.4.2 Esgotamento sanitário

Ao se verificar problemas relacionados à precipitação intensa, enchente, falta de energia, falha mecânica, rompimento da tubulação, entupimento da tubulação,

alteração nas características do efluente, escorregamento de solo sobre a tubulação, impedimento de acesso, vazamento de esgoto, acidente ambiental, depredação ou incêndio que ocasionem falhas no sistema de esgotamento sanitário, prejudicando a rede coletara, a estação de tratamento de efluente e o corpo hídrico receptor, indicam-se as seguintes ações emergenciais:

- Paralisação completa da operação;
- Paralisação parcial da operação;
- Comunicação ao responsável;
- Comunicação à administração;
- Comunicação ao corpo de bombeiros;
- Comunicação ao órgão ambiental;
- Comunicação a população;
- Substituição de equipamento;
- Substituição de pessoal;
- Manutenção corretiva;
- Uso de equipamento ou veículo reserva;
- Solicitação de apoio a municípios vizinhos;
- Manobra operacional;
- Descarga da rede;
- Isolamento da área e remoção das pessoas.

8.3.4.3 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Em caso de problemas quebra dos equipamentos, caminhões coletores ou acidentes recomendam-se as seguintes ações emergenciais:

- Paralisação parcial ou total da operação do sistema;
- Substituição ou manutenção do equipamento defeituoso;
- Comunicar ao órgão competente e/ou corpo de bombeiros;
- Utilização de veículo reserva;
- Retirar população afetada das áreas de risco, por meio de auxílio dos órgãos competentes, dando-lhes abrigo e suprindo suas necessidades urgentes;

- Isolar áreas problemáticas até não haver mais qualquer tipo de risco à população;
- Encaminhar à atendimento médico qualquer pessoa que de alguma forma tiver sua saúde comprometida com a ocorrência deste evento.

8.3.4.4 Drenagem e manejo de águas pluviais

Em caso de problemas como inundações e alagamentos, decorrentes de falhas no sistema de drenagem, sugerem-se as seguintes ações emergenciais:

- Comunicar à defesa civil e/ou corpo de bombeiros.
- Retirar população afetada das áreas de risco, por meio de auxílio dos órgãos competentes, dando-lhes abrigo e suprimindo suas necessidades urgentes.
- Isolar áreas problemáticas até não haver mais qualquer tipo de risco à população.
- Encaminhar à atendimento médico qualquer pessoa que de alguma forma tiver sua saúde comprometida com a ocorrência deste evento.

9 MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

O Plano original baseia-se no cenário existente quando de sua elaboração, tendo por base o diagnóstico institucional, organizacional e técnico dos serviços de saneamento básico no Município. As informações e indicadores identificados são o pilar de sustentação das propostas do Plano e precisam ser permanentemente monitoradas e avaliadas sistematicamente a cada ano. O pressuposto central é que se trata de um planejamento fundamental, portanto implementado com contínuo acompanhamento, com vistas à sua adaptação à realidade que se apresentar.

De outro lado, a revisão do Plano deve ser feita a cada dez anos, conforme Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, e se necessário, ajustes podem ser feitos em períodos anteriores ao indicado para a revisão. O processo de revisão deve adotar os mesmos procedimentos da elaboração do Plano, inclusive no que diz respeito à comunicação e mobilização social. No exercício das atividades de planejamento dos serviços, a Prefeitura Municipal poderá basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores de serviços.

A implantação do Plano começa por sua aprovação, preferencialmente por meio de Lei Municipal, mas podendo também ser aprovado por Decreto Municipal. Uma vez aprovado, o Plano deve ser formalmente encaminhado e protocolado junto aos responsáveis pelo saneamento básico no município, em especial os prestadores de serviços (companhia estadual, autarquia municipal ou empresa privada), a instância de regulação e fiscalização (agência reguladora ou outro órgão com esta responsabilidade no Município) e órgãos colegiados de controle social (conselhos que atuam no saneamento básico e em temas correlatos). O Plano deve também ser encaminhado e protocolado em instituições estratégicas para o desenvolvimento do Município, como câmara de vereadores, associação comercial, associação industrial, associação de usuários dos serviços de saneamento básico, associação de moradores, dentre outras.

A disseminação do Plano é essencial para o processo de monitoramento e avaliação, que deve contar com a participação da sociedade local. Assim, além da análise de dados e informações, no mínimo uma Audiência Pública anual deve ser realizada para apresentação e discussão dos resultados apurados do monitoramento e avaliação do Plano. Sendo que incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos

serviços a verificação do cumprimento deste PMSB por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais. Enquanto não houver entidade reguladora e fiscalizadora instituída, a Prefeitura Municipal deve responsabilizar-se por tal obrigação. A entidade reguladora e fiscalizadora deve realizar o monitoramento e avaliação anual do Plano e publicar o Relatório de Avaliação Anual do PMSB, considerando os indicadores de desempenho listados na sequência. Enquanto não houver entidade reguladora e fiscalizadora instituída, a Prefeitura Municipal deve responsabilizar-se por tal obrigação.

9.1 Indicadores de desempenho

Os indicadores de desempenho para cada categoria de análise foram descritos segundo roteiro sugerido pelo Termo de Referência para Elaboração de PMSB, da FUNASA (2012), organizados em tabelas contendo estas informações. Na sequência tem-se as tabelas com os indicadores de desempenho do PMSB. As informações foram organizadas para cada sistema do saneamento básico, contendo o indicador a ser avaliado, a equação de cálculo, unidade e periodicidade de avaliação.

Recomenda-se conforme apresentado anteriormente, que seja realizado uma análise anual do PMSB, verificando os indicadores de desempenho listados na sequência, e avaliando o andamento das metas e programas.

Tabela 35: Indicadores da categoria do sistema de abastecimento de água.

Descrição do Indicador	Equação	Unidade	Frequência de avaliação
Cobertura de atendimento de água	$\frac{\text{População atendida com abastecimento de água}}{\text{População total do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Cobertura de atendimento de água dos domicílios	$\frac{\text{Domicílios atendidos com abastecimento de água}}{\text{Total de domicílios do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Cobertura de Atendimento de Água à População Urbana	$\frac{\text{População urbana atendida com abastecimento de água}}{\text{População urbana do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Cobertura Atendimento de Água aos Domicílios Urbanos	$\frac{\text{Domicílios urbanos atendidos com abastecimento de água}}{\text{Domicílios urbanos do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Atendimento de Água à População Rural	$\frac{\text{População rural atendida com abastecimento de água}}{\text{População rural do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Cobertura de Atendimento de Água aos Domicílios Rurais	$\frac{\text{Domicílios rurais atendidos com abastecimento de água}}{\text{Domicílios rurais total do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Cobertura de atendimento de Água (Soluções Individualizadas)	$\frac{\text{População atendida com abastecimento de água por soluções individualizadas}}{\text{População total do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Volume de água consumido	Volume de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume medido e o volume estimado para as ligações desprovidas de aparelho de medição (hidrômetro)	m³/mês	Mensal
Incidência das Análises de cloro residual fora do padrão	$\frac{\text{Quantidade de amostras fora do padrão – Cloro residual}}{\text{Quantidade de amostras analisadas}} \times 100$	Percentual (%)	Mensal

Continua...

Continuação.

Descrição do Indicador	Equação	Unidade	Frequência de avaliação
Incidência das Análises de Turbidez fora do padrão	$\frac{\text{Quantidade de amostras fora do padrão} - \text{Turbidez}}{\text{Quantidade de amostras analisadas}} \times 100$	Percentual (%)	Mensal
Incidência das Análises de Coliformes Totais fora do padrão	$\frac{\text{Quantidade de amostras fora do padrão} - \text{Coliformes Totais}}{\text{Quantidade de amostras analisadas}} \times 100$	Percentual (%)	Mensal

Tabela 36: Indicadores da categoria do sistema de esgotamento sanitário.

Descrição do Indicador	Equação	Unidade	Frequência de avaliação
Cobertura de Atendimento de Esgoto (solução individualizada2)	$\frac{\text{População atendidos por soluções individuais}}{\text{População total do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Cobertura de Atendimento de esgoto à População Urbana (solução individualizada)	$\frac{\text{População urbana atendidos por soluções individuais}}{\text{População urbana do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Cobertura de Atendimento de esgoto à População Rural (solução individualizada)	$\frac{\text{População rural atendida por soluções individuais}}{\text{População rural do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Cobertura de Atendimento de Esgoto (rede de esgotamento sanitário)	$\frac{\text{População atendida por rede de esgotamento sanitário}}{\text{População total do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Cobertura de Atendimento de Esgoto (rede de esgotamento sanitário) aos Domicílios	$\frac{\text{Domicílios atendidos por rede de esgotamento sanitário}}{\text{Total de domicílios do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Cobertura de Atendimento de Esgoto à População Urbana (rede de esgotamento sanitário)	$\frac{\text{População urbana atendida por rede de esgotamento sanitário}}{\text{População urbana do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual

Continua...

Continuação.

Descrição do Indicador	Equação	Unidade	Frequência de avaliação
Cobertura de Atendimento de Esgoto aos Domicílios Urbanos (rede de esgotamento sanitário)	$\frac{\text{Domicílios urbanos atendidos por rede de esgotamento sanitário}}{\text{Domicílios urbanos do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Cobertura de atendimento de esgoto à População Rural (rede de esgotamento sanitário)	$\frac{\text{População rural atendida por rede de esgotamento sanitário}}{\text{População rural do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Cobertura de Atendimento de Esgoto aos Domicílios Rurais (rede de esgotamento sanitário)	$\frac{\text{Domicílios rurais atendidos por rede de esgotamento sanitário}}{\text{Domicílios rurais do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual

Tabela 37: Indicadores da categoria do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Descrição do Indicador	Equação	Unidade	Frequência de avaliação
Cobertura do Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos	$\frac{\text{População com acesso à coleta de Resíduos Sólidos}}{\text{População total do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Cobertura do Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos aos domicílios	$\frac{\text{Domicílios atendidos por coleta}}{\text{Total de domicílios do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Cobertura Urbana do Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos	$\frac{\text{População urbana com acesso à coleta de Resíduos Sólidos}}{\text{População urbana do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Cobertura Rural do Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos	$\frac{\text{População rural com acesso à coleta de Resíduos Sólidos}}{\text{População urbana do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Cobertura do Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos aos domicílios rurais	$\frac{\text{Domicílios rurais atendidos por coleta}}{\text{Domicílios rurais no município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Cobertura do Serviço de Coleta Seletiva aos domicílios	$\frac{\text{Domicílios atendidos por coleta seletiva}}{\text{Total de domicílios do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
Quantidade total de resíduos coletados	Massa total de resíduos coletados, sendo eles de origem doméstico ou público	Toneladas /mês	Mensal

Continua...

Continuação.

Descrição do Indicador	Equação	Unidade	Frequência de avaliação
Quantidade de materiais recicláveis recuperados	Massa coletada de recicláveis recuperados, excetos os de origem doméstica e rejeitos	Toneladas /mês	Mensal
Despesa total com serviços de manejo de Resíduos Sólidos Urbanos	Valor anual da soma das despesas com serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos realizados por agentes privado e público	R\$/ano	Anual

Tabela 38: Indicadores da categoria do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Descrição do Indicador	Equação	Unidade	Frequência de avaliação
Cobertura de Drenagem Urbana	$\frac{\text{Quantidade de logradouros com algum tipo de solução de drenagem} *}{\text{Quantidade de logradouros}} \times 100$	Percentual (%)	Anual
População atingida por eventos climáticos (inundações, deslizamentos de solos, alagamentos, enxurradas)	$\frac{\text{População atingida por eventos climáticos}}{\text{População total do município}} \times 100$	Percentual (%)	Anual

*Micro drenagem e macro drenagem (condutos e dispositivos projetados em função do plano de arruamento).

Tabela 39: Indicadores de saúde pública.

Descrição do Indicador	Equação	Unidade	Frequência de avaliação
Taxa de incidência de esquistossomose	$\frac{\text{Quantidade de casos de Esquistossomose notificados}}{\text{População Total do município}} \times 1000$	Casos/1000 hab.	Anual
Taxa de incidência de dengue	$\frac{\text{Quantidade de casos de dengue notificados}}{\text{População Total do município}} \times 1000$	Casos/1000 hab.	Anual
Taxa de incidência de hepatite A	$\frac{\text{Quantidade de casos de hepatite A notificados}}{\text{População Total do município}} \times 1000$	Casos/1000 hab.	Anual
Taxa de incidência de Leptospirose	$\frac{\text{Quantidade de casos de leptospirose notificados}}{\text{População Total do município}} \times 1000$	Casos/1000 hab.	Anual

Tabela 40: Indicadores de andamento das metas do PMSB.

Descrição do Indicador	Equação	Unidade	Frequência de avaliação
Metas de curto prazo abastecimento de água	$\frac{\text{Quantidade de metas abastecimento de água de curto prazo concluídas no prazo}}{\text{Total de metas de abastecimento de água de curto prazo}} \times 100$	%	5 anos
Metas de médio prazo abastecimento de água	$\frac{\text{Quantidade de metas abastecimento de água de médio prazo concluídas no prazo}}{\text{Total de metas de abastecimento de água de curto prazo}} \times 100$	%	5 anos
Metas de longo prazo abastecimento de água	$\frac{\text{Quantidade de metas abastecimento de água de longo prazo concluídas no prazo}}{\text{Total de metas de abastecimento de água de curto prazo}} \times 100$	%	5 anos
Metas de curto prazo esgotamento sanitário	$\frac{\text{Quantidade de metas esgotamento sanitário de curto prazo concluídas no prazo}}{\text{Total de metas de abastecimento de água de curto prazo}} \times 100$	%	5 anos
Metas de médio prazo esgotamento sanitário	$\frac{\text{Quantidade de metas esgotamento sanitário de médio prazo concluídas no prazo}}{\text{Total de metas de abastecimento de água de curto prazo}} \times 100$	%	5 anos
Metas de longo prazo esgotamento sanitário	$\frac{\text{Quantidade de metas esgotamento sanitário de longo prazo concluídas no prazo}}{\text{Total de metas de abastecimento de água de curto prazo}} \times 100$	%	5 anos
Metas de curto prazo limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	$\frac{\text{Quantidade de metas resíduos sólidos de curto prazo concluídas no prazo}}{\text{Total de metas de abastecimento de água de curto prazo}} \times 100$	%	5 anos
Metas de médio prazo limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	$\frac{\text{Quantidade de metas resíduos sólidos de médio prazo concluídas no prazo}}{\text{Total de metas de abastecimento de água de curto prazo}} \times 100$	%	5 anos

Descrição do Indicador	Equação	Unidade	Frequência de avaliação
Metas de longo prazo limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	$\frac{\text{Quantidade de metas resíduos sólidos de longo prazo concluídas no prazo}}{\text{Total de metas de abastecimento de água de curto prazo}} \times 100$	%	5 anos
Metas de curto prazo drenagem urbana e manejo de águas pluviais	$\frac{\text{Quantidade de metas drenagem urbana de curto prazo concluídas no prazo}}{\text{Total de metas de abastecimento de água de curto prazo}} \times 100$	%	5 anos
Metas de médio prazo drenagem urbana e manejo de águas pluviais	$\frac{\text{Quantidade de metas drenagem urbana de médio prazo concluídas no prazo}}{\text{Total de metas de abastecimento de água de curto prazo}} \times 100$	%	5 anos
Metas de longo prazo drenagem urbana e manejo de águas pluviais	$\frac{\text{Quantidade de metas drenagem urbana de longo prazo concluídas no prazo}}{\text{Total de metas de abastecimento de água de curto prazo}} \times 100$	%	5 anos

10. AUDIÊNCIA PÚBLICA

A audiência pública é um evento que tem por objetivo assegurar a ampla divulgação das propostas do Plano Municipal de Saneamento Básico e dos estudos que os fundamentam, sendo obrigatória a sua realização conforme preconizado na Lei Federal nº 11.445, de 2007, em seu Art. 19, § 5º, e Art. 51, em que nesse último tem-se:

“(…) Art. 51. O processo de elaboração e revisão dos planos de saneamento básico deverá prever sua divulgação em conjunto com os estudos que os fundamentarem, o recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública e, quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 desta Lei. (...) (BRASIL, 2007)”

A apresentação da versão final do PMSB foi realizada por meio de Audiência Pública no dia 07 de dezembro de 2023, e permitiu o recebimento de sugestões e críticas, sendo neste contexto evento base para a efetivação do controle social, sendo esse um dos princípios fundamentais da prestação dos serviços públicos de saneamento básico.

A mobilização para a participação da comunidade na audiência foi realizada por meio de folder convidando a comunidade nas mídias sociais da Prefeitura, conforme Figura 120.

Na sequência tem-se o registro fotográfico da Audiência Pública realizada em 07 de dezembro de 2023 e a lista de presença.

Figura 120: Folder produzido para mobilização da Audiência Pública veiculada nas mídias sociais da Prefeitura.



Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

Figura 121: Registro fotográfico da Audiência Pública (07/12/2023).



Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

Figura 122: Registro fotográfico da Audiência Pública (07/12/2023).



Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

Figura 123: Registro fotográfico da Audiência Pública (07/12/2023).



Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

Figura 124: Registro fotográfico da Audiência Pública (07/12/2023).



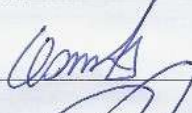
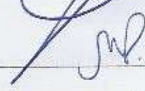
Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

Figura 125: Lista de presença Audiência Pública (07/12/2023).

 **SANTO ANTÔNIO
DO PALMA**
trabalho e desenvolvimento
 ADM 2021-2024

**PREFEITURA MUNICIPAL DE
SANTO ANTÔNIO DO PALMA**

LISTA DE PRESENÇA
**AUDIÊNCIA PÚBLICA – REVISÃO DO PLANO
MUNICIPAL DE SANEAMENTO**
DIA 07/12/2023

NOME	ASSINATURA
Marcio Modrak	
Kauana Proencio	Kauana Proencio
Clauke Et	Clauke Et
Roni Trentoni	
Antônio Gili	Antônio Gili
Deise A.P. Vicenzi Roster	Deise
OSMAR FERNANDO GREGOREK	
Gilberto Gjimaime	
Marina B. Santoni	
Julio Besson	Julio Besson
GILVAN L. FIDLER	Gilvan Fidler

(54) 3394-1110 ou 1111 www.pmpalma.com.br facebook.com/prefeiturapalma
 Av. Vinte de março, 808 - Centro - CEP: 99265-000 - Santo Antônio do Palma - RS



Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

Figura 126: Lista de presença Audiência Pública (07/12/2023).

[illegible]

Fonte: Prefeitura Municipal de Santo Antônio do Palma (2023).

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICA (ABNT) NBR 10004: **Resíduos sólidos – Classificação**. 2 ed. São Paulo: ABNT, 2004a. 77 p.

_____. NBR 10006: **Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos**. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004b. 7p.

_____. NBR 10007: **Amostragem de resíduos sólidos**. 2 ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004c. 21p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 274 de 29 de novembro de 2000. **Estabelece sistemáticas de avaliação da qualidade ambiental das águas**. Diário Oficial da União, 30 de novembro de 2000.

_____. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, 18 de março de 2005.

DE LUCA, S.J., PRATES, S.H., KOTLHAR, M.K., CANTELLI, M., SANTANA, C.G., SAMPAIO, A. **Diagnóstico da contaminação dos recursos hídricos na bacia do rio Caí/RS**. In: Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental-Sibesa, Rio de Janeiro. (1995).

FEE – FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER. **Índice de Desenvolvimento Socioeconômico**. Porto Alegre, RS, 2004. Disponível em: <http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/estatisticas/pg_idese.php?ano=2001>. Acesso em: 15 abr. 2012.

_____. **Índice de Desenvolvimento Socioeconômico**. Porto Alegre, RS, 2023. Disponível em: <<https://arquivofee.rs.gov.br/indicadores/indice-de-desenvolvimento-socioeconomico/serie-historica-nova-metodologia/>>.

FEPAM – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIS ROESSLER. **Regiões Hidrográficas do Estado do RS**. Porto Alegre, RS, 2012. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/regioes_hidro.asp>. Acesso em: 15 abr. 2012.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). **Termo de referência para elaboração de planos municipais de saneamento básico**. Procedimentos relativos ao convênio de cooperação técnica e financeira da Fundação Nacional de Saúde – Funasa. Brasília, 2012.

IBAM - INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Manual de Gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. 5. ed. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200.p. Apresenta informações gerais sobre a instituição em: <www.etg.ufmg.br/manualrsu.pdf>.

IBGE – FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo 2022**. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/santo-antonio-do-palma/panorama>>.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica**. Brasília, DF, 2021. Disponível em < https://download.inep.gov.br/ideb/resultados/apresentacao_ideb_2021.pdf >. Acesso em: 10 abr. 2012.

LARENTIS, D. **Modelagem Matemática da Qualidade da Água em Grandes Bacias: Sistema Taquari-Antas, RS**. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental), Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2001.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO PALMA. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. 2014.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Perfil das Cidades Gaúchas - Santo Antônio do Palma**. 2020. Disponível em: < https://datasebrae.com.br/municipios/rs/Perfil_Cidades_Gauchas-Santo_Antonio_do_Palma.pdf>.

SEPLAG – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, GESTÃO E PARTICIPAÇÃO CIDADÃ, FEE – FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER. **Estatísticas**. Porto Alegre, RS, 2012. Disponível em: <<http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/estatisticas/index.php>>.

SPERLING, Marcos Von, (1997). **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. Vol. 4. Lodos ativados. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG. 415 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM. **Regiões Fisiográficas**. Santa Maria, RS, 2012. Disponível em: <<http://coralx.ufsm.br/ifcrs/fisiografia.htm>>. Acesso em: 30 abr. 2012.

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO **Participação Técnica:** INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO **Motivo:** NORMAL

Contratado

Carteira: RS078735 **Profissional:** ANTÔNIO THOMÉ **E-mail:** thome@upf.br
RNP: 2205327488 **Título:** Engenheiro Civil
Empresa: INFRA-GEO ENGENHARIA, GEOTECNIA E MEIO AMBIENTE LTDA **Nr.Reg.:** 129019

Contratante

Nome: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO PALMA **E-mail:**
Endereço: AVENIDA 20 DE MARÇO 808 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 92412832000133
Cidade: SANTO ANTÔNIO DO PALMA **Bairro:** CENTRO **CEP:** 99265000 **UF:** RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO PALMA **CPF/CNPJ:** 92412832000133
Endereço da Obra/Serviço: Avenida 20 DE MARÇO 808 **CEP:** 99265000 **UF:** RS
Cidade: SANTO ANTÔNIO DO PALMA **Bairro:** CENTRO
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES **Valor Contrato(R\$):** 15.500,00 **Honorários(R\$):**
Data Início: 22/03/2023 **Prev.Fim:** 20/10/2023 **Ent.Classe:** AEAPF

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Plano	Saneamento	1,00	UN
Observações	REVISÃO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO - VER RESUMO	1,00	UN
Plano	Gestão de Resíduos	1,00	UN
Observações	PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - VER RESUMO	1,00	UN
Coordenação Técnica	Planejamento e Gestão Territorial - Planos de Desenvol.	1,00	UN
Observações	REVISÃO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO - VER RESUMO	1,00	UN
Coordenação Técnica	Planejamento e Gestão Territorial - Planos de Desenvol.	1,00	UN
Coordenação Técnica	PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - VER RESUMO	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 19/10/2023

Documento assinado digitalmente		
 ANTONIO THOME Data: 11/12/2023 14:04:17-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br		De acordo
Local e Data	ANTÔNIO THOMÉ	PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO PALMA
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Contratado

Nr.Carteira: RS078735 **Profissional:** ANTÔNIO THOMÉ **E-mail:** thome@upf.br
Nr.RNP: 2205327488 **Título:** Engenheiro Civil
Empresa: INFRA-GEO ENGENHARIA, GEOTECNIA E MEIO AMBIENTE LTDA **Nr.Reg.:** 129019

Contratante

Nome: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO PALMA **E-mail:**
Endereço: AVENIDA 20 DE MARÇO 808 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 92412832000133
Cidade: SANTO ANTÔNIO DO PALMA **Bairro:** CENTRO **CEP:** 99265000 **UF:** RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

ATIVIDADES ELABORADAS: Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município (PMSB) e Elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) do Município de Santo Antônio do Palma.
CONTEMPLANDO:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico:

1. Identificação do município; 2. Apresentação; 3. Objetivos; 4. Abrangência;
5. Prazos para o horizonte, avaliação e revisão;
6. Diagnóstico, contendo: Caracterização física (Regiões fisiográficas; Geologia; Geomorfologia; Pedologia; Uso e ocupação do solo; Hidrogeologia; Hidrografia e Hidrologia; Climatologia e Meteorologia); Caracterização biológica (Vegetação e Fauna); Caracterização socioeconômica (Indicadores Socioeconômicos; População; Demografia; Atividades econômicas; Infraestrutura; Educação; Saúde; Prefeitura Municipal; Funcionários; Frota); Diagnóstico setorial; Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; Drenagem e manejo de águas pluviais.
7. Prognóstico, contendo: Projeção populacional; Estudo de demanda; Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; Drenagem e manejo de águas pluviais.
8. Metas, programas e ações, contendo: Análise das metas programas e ações do PMSB de 2012; Metas; Programas e ações; Programas estruturantes; Programas setoriais; Ações sistemáticas; Ações emergenciais.
9. Monitoramento e avaliação, contendo: indicadores de desempenho.

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município, contendo:

1. Apresentação; 2. Diagnóstico, contendo: Localização geográfica; Acessos; Aspectos Socioeconômicos; População e demografia; Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDSE); Atividades econômicas; Situação geral do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; Estudos, planos e projetos existentes; Aspectos administrativos; Aspectos operacionais; Caracterização dos resíduos sólidos e diagnóstico do sistema de gerenciamento existente.
3. Prognóstico, contendo: Projeção populacional; Evolução da geração de resíduos.
4. Metas, programas, ações e indicadores, contendo: Metas PGIRS; Programas e Ações; Ações sistemáticas; Ações emergenciais; Indicadores de desempenho.
5. Responsabilidades e especificações técnicas, contendo: Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; Das Responsabilidades dos Cidadãos; Das Responsabilidades do Poder Público; Das Responsabilidades do Setor Privado; Periodicidade de revisão do PGIRS; Fluxograma com as soluções para os Resíduos Sólidos.

Documento assinado digitalmente



ANTONIO THOME
Data: 11/12/2023 14:04:17-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

De acordo

Local e Data

Profissional

Contratante



Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: CO-RESPONSÁVEL	ART Vínculo: 12836365
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL	

Contratado

Carteira: RS208150	Profissional: CAROLINE VISENTIN	E-mail: caroline.visentin.rs@gmail.com
RNP: 2213935106	Título: Engenheira Ambiental	
Empresa: NENHUMA EMPRESA	Nr.Reg.:	

Contratante

Nome: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DO PALMA	E-mail:	
Endereço: AVENIDA 20 DE MARÇO 808	Telefone:	CPF/CNPJ: 92412832000133
Cidade: SANTO ANTÔNIO DO PALMA	Bairro.:	CEP: 99265000 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DO PALMA		
Endereço da Obra/Serviço: Avenida 20 DE MARÇO 808		CPF/CNPJ: 92412832000133
Cidade: SANTO ANTÔNIO DO PALMA	Bairro:	CEP: 99265000 UF: RS
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES	Vlr Contrato(R\$): 15.500,00	Honorários(R\$):
Data Início: 22/03/2023 Prev.Fim: 20/10/2023		Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Plano	SANEAMENTO		
Observações	REVISÃO PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO - VER RESUMO		
Plano	GESTÃO DE RESÍDUOS		
Observações	PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - VER RESUMO		

ART registrada (paga) no CREA-RS em 20/10/2023

Documento assinado digitalmente	
 CAROLINE VISENTIN Data: 11/12/2023 14:04:17-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br	
Local e Data	De acordo
CAROLINE VISENTIN	PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DO PALMA
Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Contratado

Nr.Carteira: RS208150 **Profissional:** CAROLINE VISENTIN **E-mail:** caroline.visentin.rs@gmail.com
Nr.RNP: 2213935106 **Título:** Engenheira Ambiental
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DO PALMA **E-mail:**
Endereço: AVENIDA 20 DE MARÇO 808 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 92412832000133
Cidade: SANTO ANTÔNIO DO PALMA **Bairro:** **CEP:** 99265000 **UF:** RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

ATIVIDADES ELABORADAS: Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município (PMSB) e Elaboração do Elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) do Município de Santo Antônio do Palma. CONTEMPLANDO:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico:

1. Identificação do município;
 2. Apresentação;
 3. Objetivos;
 4. Abrangência;
 5. Prazos para o horizonte, avaliação e revisão;
 6. Diagnóstico, contendo: Caracterização física (Regiões fisiográficas; Geologia; Geomorfologia; Pedologia; Uso e ocupação do solo; Hidrogeologia; Hidrografia e Hidrologia; Climatologia e Meteorologia); Caracterização biológica (Vegetação e Fauna); Caracterização socioeconômica (Indicadores Socioeconômicos; População; Demografia; Atividades econômicas; Infraestrutura; Educação; Saúde; Prefeitura Municipal; Funcionários; Frota); Diagnóstico setorial; Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; Drenagem e manejo de águas pluviais.
 7. Prognóstico, contendo: Projeção populacional; Estudo de demanda; Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; Drenagem e manejo de águas pluviais.
 8. Metas, programas e ações, contendo: Análise das metas programas e ações do PMSB de 2012; Metas; Programas e ações; Programas estruturantes; Programas setoriais; Ações sistemáticas; Ações emergenciais.
 9. Monitoramento e avaliação, contendo: indicadores de desempenho.
- Elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município, contendo:

1. Apresentação;
2. Diagnóstico, contendo: Localização geográfica; Acessos; Aspectos Socioeconômicos; População e demografia; Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDSE); Atividades econômicas; Situação geral do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; Estudos, planos e projetos existentes; Aspectos administrativos; Aspectos operacionais; Caracterização dos resíduos sólidos e diagnóstico do sistema de gerenciamento existente.
3. Prognóstico, contendo: Projeção populacional; Evolução da geração de resíduos.
4. Metas, programas, ações e indicadores, contendo: Metas PGIRS; Programas e Ações; Ações sistemáticas; Ações emergenciais; Indicadores de desempenho.
5. Responsabilidades e especificações técnicas, contendo: Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; Das Responsabilidades dos Cidadãos; Das Responsabilidades do Poder Público; Das Responsabilidades do Setor Privado; Periodicidade de revisão do PGIRS; Fluxograma com as soluções para os Resíduos Sólidos.

ATIVIDADES CONFORME CONTRATO Nº 33/2023

Documento assinado digitalmente



CAROLINE VISENTIN
Data: 11/12/2023 14:03:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

De acordo

Local e Data

Profissional

Contratante



Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: EQUIPE	ART Vínculo: 12836365
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL	

Contratado

Carteira: RS111725	Profissional: LUIS EDUARDO FORMIGHERI	E-mail: leformigheri@infra-geo.com.br
RNP: 2201844925	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: INFRA-GEO ENGENHARIA, GEOTECNIA E MEIO AMBIENTE LTDA	Nr.Reg.: 129019	

Contratante

Nome: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO PALMA	E-mail:	
Endereço: AVENIDA 20 DE MARÇO 808	Telefone:	CPF/CNPJ: 92412832000133
Cidade: SANTO ANTÔNIO DO PALMA	Bairro: CENTRO	CEP: 99265000 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO PALMA		
Endereço da Obra/Serviço: Avenida 20 DE MARÇO 808		CPF/CNPJ: 92412832000133
Cidade: SANTO ANTÔNIO DO PALMA	Bairro: CENTRO	CEP: 99265000 UF: RS
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES	Vlr Contrato(R\$): 1.500,00	Honorários(R\$):
Data Início: 22/03/2023	Prev.Fim: 20/10/2023	Ent.Classe: AEAPF

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Plano	Saneamento	1,00	UN
Observações	REVISÃO DE PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO - VER RESUMO	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 20/10/2023

Documento assinado digitalmente		
gov.br LUIS EDUARDO FORMIGHERI		
Data: 11/12/2023 14:37:49-0300		
Verifique em https://validar.iti.gov.br		
Local e Data	LUIS EDUARDO FORMIGHERI	De acordo
	Profissional	PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO PALMA
		Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Contratado

Nr.Carteira: RS111725 **Profissional:** LUIS EDUARDO FORMIGHERI **E-mail:** leformigheri@infra-geo.com.br
Nr.RNP: 2201844925 **Título:** Engenheiro Civil
Empresa: INFRA-GEO ENGENHARIA, GEOTECNIA E MEIO AMBIENTE LTDA **Nr.Reg.:** 129019

Contratante

Nome: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTONIO DO PALMA **E-mail:**
Endereço: AVENIDA 20 DE MARÇO 808 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 92412832000133
Cidade: SANTO ANTÔNIO DO PALMA **Bairro:** CENTRO **CEP:** 99265000 **UF:** RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

ATIVIDADES ELABORADAS: Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município (PMSB) e
Elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) do Município de Santo Antônio do Palma.
CONTEMPLANDO:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico:

Diagnóstico, contendo: Caracterização física (Regiões fisiográficas; Geologia; Geomorfologia; Pedologia;
Uso e ocupação do solo; Hidrogeologia; Hidrografia e Hidrologia; Climatologia e Meteorologia);
para Drenagem e manejo de águas pluviais.

Prognóstico

Drenagem e manejo de águas pluviais. 8.Metas, programas e ações, contendo: Análise das metas programas e
e ações do PMSB de 2012;

Documento assinado digitalmente



LUIS EDUARDO FORMIGHERI
Data: 11/12/2023 14:38:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

De acordo

Local e Data

Profissional

Contratante



Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: CO-RESPONSÁVEL	ART Vínculo: 12836365
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL	

Contratado

Carteira: RS251477	Profissional: GABRIELE MATTIELLO PAGOTTO	E-mail: gabrielempagotto@gmail.com
RNP: 2220390306	Título: Engenheira Civil	
Empresa: NENHUMA EMPRESA		Nr.Reg.:

Contratante

Nome: INFRA-GEO ENGENHARIA, GEOTECNIA E MEIO AMBIENTE LT		E-mail:	
Endereço: RUA SÃO ROQUE 72	Telefone:	CPF/CNPJ: 06061686000107	
Cidade: PASSO FUNDO	Bairro.: PLANALTINA	CEP: 99062000	UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DO PALMA	CPF/CNPJ: 92412832000133
Endereço da Obra/Serviço: AVENIDA 20 DE MARÇO 808	CEP: 99265000 UF: RS
Cidade: SANTO ANTÔNIO DO PALMA	Bairro: CENTRO
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES	Vlr Contrato(R\$): 1.500,00 Honorários(R\$): 1.500,00
Data Início: 22/03/2023 Prev.Fim: 20/10/2023	Ent.Classe: AEAPF

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Plano	Saneamento	1,00	UN
Observações	REVISÃO DE PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO - VER RESUMO	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 20/10/2023

Local e Data	Documento assinado digitalmente gov.br GABRIELE MATTIELLO PAGOTTO Data: 11/12/2023 14:05:57-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br	De acordo INFRA-GEO ENGENHARIA, GEOTECNIA E MEIO AMBIENTE LT
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Contratado

Nr.Carteira: RS251477 **Profissional:** GABRIELE MATTIELLO PAGOTTO **E-mail:** gabrielempagotto@gmail.com
Nr.RNP: 2220390306 **Título:** Engenheira Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: INFRA-GEO ENGENHARIA, GEOTECNIA E MEIO AMBIENTE LT **E-mail:**
Endereço: RUA SÃO ROQUE 72 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 06061686000107
Cidade: PASSO FUNDO **Bairro:** PLANALTINA **CEP:** 99062000 **UF:** RS

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

ATIVIDADES ELABORADAS: Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município (PMSB) e Elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) do Município de Santo Antônio do Palma.

CONTEMPLANDO:

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico:

Diagnóstico, contendo: Caracterização física (Regiões fisiográficas; Geologia; Geomorfologia; Pedologia; Uso e ocupação do solo; Hidrogeologia; Hidrografia e Hidrologia; Climatologia e Meteorologia); Caracterização biológica (Vegetação e Fauna); Caracterização socioeconômica (Indicadores Socioeconômicos; População; Demografia; Atividades econômicas; Infraestrutura; Educação; Saúde; Prefeitura Municipal; Funcionários; Frota); Diagnóstico setorial; Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;

Prognóstico, contendo: Projeção populacional; Estudo de demanda; Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;

Metas, programas e ações, contendo: Análise das metas programas e ações do PMSB de 2012; Metas; Programas e ações; Programas estruturantes; Programas setoriais; Ações sistemáticas; Ações emergenciais.

 Local e Data	Documento assinado digitalmente gov.br GABRIELE MATTIELLO PAGOTTO Data: 11/12/2023 14:07:38-0300 Verifique em https://validar.itl.gov.br	De acordo Contratante
-----------------------	--	---------------------------------------