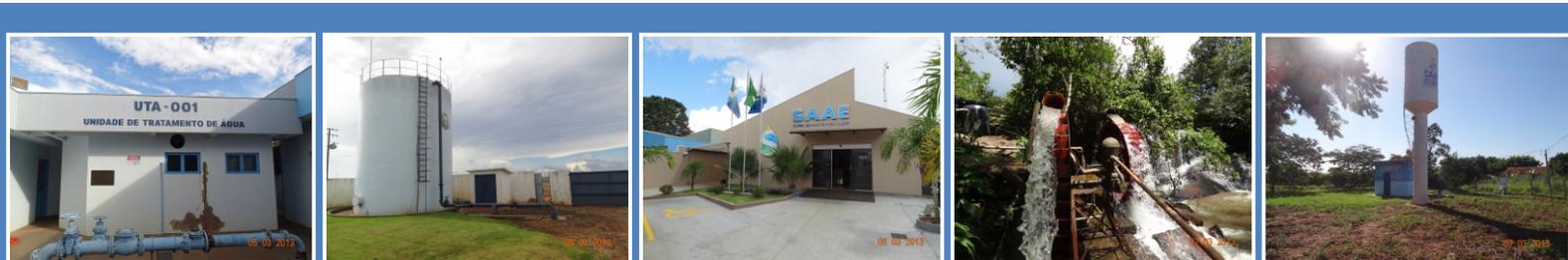




PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GABRIEL DO OESTE
MATO GROSSO DO SUL



PLANO MUNICIPAL DE **SANEAMENTO BÁSICO** DE SÃO GABRIEL DO OESTE/MS



SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
TOMO II/V



PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO
DE SÃO GABRIEL DO OESTE/MS

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA
TOMO II/V

©2014 Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução de dados e de informações contidas nesta publicação, desde que não sejam usados para fins comerciais e que a fonte seja citada. As imagens não podem ser reproduzidas sem expressa autorização escrita dos detentores dos respectivos direitos autorais.

**Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS
Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)
Tomo II – Sistema de Abastecimento de Água
São Gabriel do Oeste, MS, 2014
226 p.**



GRUPO DE TRABALHO

COMITÊ DE COORDENAÇÃO

(Decreto Municipal nº 489/2013 alterado pelo Decreto Municipal nº 537/2013)

Leo Luis Grison

Secretário Municipal de Agricultura,
Pecuária e Meio Ambiente

Pedro Freitas de Oliveira

Secretário Municipal de Infraestrutura

Jair Frozza

Secretário Municipal de Indústria,
Comércio e Serviços

Rafael Oliveira do Amaral

Secretário Municipal de Administração e
Finanças

Sônia Monteiro Candeloro

Secretária Municipal de Assistência Social

Fábio Júnior Pinto

Membro do SAAE

Mary Fátima Montania

Representante do CREA

Fernando Napp Rocha

Representante da OAB

Lorivaldo Antônio de Paula

Representante do IMASUL

Emerson Gomes de Oliveira

Associação Empresarial de São Gabriel do
Oeste/MS

Onivan de Lima Corrêa

Sindicato Municipal dos Trabalhadores em
Educação

Francineide Silva de Souza Oliveira

Sindicato dos Trabalhadores Rurais

Onorildo de Souza

Representante da Associação de
Moradores do Bairro Fenix

Gustavo José Aidamus Rasslan

Membro da Vigilância Sanitária

Amaury Domingos Candeloro

Membro do Lions Clubes

Antônio Honorato da Silva

Membro de Associação de Catadores de
Materiais Recicláveis

Representante NICT-FUNASA

Representante FUNASA

COMITÊ DE EXECUÇÃO

(Decreto Municipal nº 489/2013 alterado pelo Decreto Municipal nº 537/2013)

Frederico Marcondes Neto

Secretário Municipal de Saúde

Elisabetha Gricelda Klein

Secretário Municipal de Educação, Cultura
e Desporto

Dirceu Rocha Pereira

Secretaria Municipal de Assistência Social

André Mauro Dropa de Bortolli

Secretaria Municipal de Agricultura,
Pecuária e Meio Ambiente

Gabriela Fasolin Sorgato

Secretaria Municipal de Indústria,
Comércio e Serviços

Guilherme Casarin Corrêa

Membro do SAAE

Maria Eliza Barboza Serrou

Superintendência de Projetos e Convênios

Ronilson Freitas Brandão

Superintendente de Compras e Licitação

Júnior Gomes da Silva

Superintendente de Tributos



IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONTRATADA

DEMÉTER ENGENHARIA LTDA.



CNPJ nº: 10.695.543/0001-24
Registro no CREA/MS: 7.564/D
Cadastro do IBAMA n.º 4397123
Endereço: Rua Cláudia, no 239, Bairro Giocondo Orsi
Campo Grande/MS
CEP: 79.022-070
Telefone/Fax: (67)3351-9100
E-mail: contato@dmtr.com.br

SUPERVISÃO E COORDENAÇÃO

Fernanda Olivo

Engenheira Sanitarista e Ambiental, Bacharel em Direito e Especialista em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental
CREA-MS: 12.185/D

Lucas Meneghetti Carromeu

Engenheiro Sanitarista e Ambiental e Especialista em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental
CREA-MS: 11.426/D

Neif Salim Neto

Engenheiro Sanitarista e Ambiental e Mestre em Agroecossistemas
CREA-MS: 9.803/D

ELABORAÇÃO

Bernardo do Carmo Weiller

Engenheiro Ambiental

Camila Graeff Pilloto

Bacharel em Direito

Camilo Carromeu

Cientista da Computação

Jorge Justi Júnior

Engenheiro Ambiental

Kalil Graeff Salim

Engenheiro Sanitarista e Ambiental e Mestre em Engenharia Ambiental

Maria Neta de Jesus

Assistente Social

Mário Cesar Junqueira

Engenheiro Ambiental

Priscilla Azambuja Justi

Arquiteta e Urbanista

APOIO TÉCNICO

Carlo Michele Del Sordo D'Amore

Engenheiro Ambiental

Daniel Henrique dos Santos Manzi

Acadêmico de Engenharia Ambiental

Marcos Vinicius Travain Nascimento

Acadêmico de Engenharia Sanitária e Ambiental

Matheus Barros Furlan

Acadêmico de Engenharia Ambiental

Plínio Serrou Flávio

Acadêmico de Engenharia Sanitária Ambiental

Rafael Dornelas Marques

Engenheiro Ambiental

Rafael Ribeiro Giacon

Acadêmico de Engenharia Sanitária e Ambiental



APRESENTAÇÃO

A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico, considera o saneamento básico como o conjunto de infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Este dispositivo legal dispõe ainda que o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um instrumento de planejamento do saneamento, que deve ser elaborado pelos titulares até 31 de dezembro de 2015 como determina o Decreto Federal nº 8.211 de 21 de março de 2014.

Partindo dessa premissa, e atendendo-se ao preconizado nas legislações vigentes, bem como buscando proporcionar melhor qualidade de vida à população e garantir um ambiente equilibrado para atuais e futuras gerações, a Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS, com o apoio da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), elaborou o presente Plano Municipal de Saneamento Básico, organizado em cinco tomos:

- Tomo I: PMSB – Aspectos Institucionais, Gerenciais e Legais;
- Tomo II: PMSB – Sistema de Abastecimento de Água;
- Tomo III: PMSB – Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Tomo IV: PMSB – Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos;
- Tomo V: PMSB – Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

Complementarmente, para facilitar o conhecimento do planejado e o acompanhamento da implementação das ações, fora elaborada uma Síntese Executiva abordando objetivos, metas, programas, projetos, ações, responsabilizações, prazos e prioridades.

Assim, o presente documento contempla o Tomo II, o qual apresenta o diagnóstico da situação atual do sistema de abastecimento de água do município, a prospecção para o futuro envolvendo projeções populacionais e de demanda pelos serviços para o horizonte temporal de 20 anos e, com base nisso, expõe a consolidação do planejamento estratégico da gestão do sistema, envolvendo a proposição de Programas, Projetos e Ações para cumprir os objetivos e as metas pré-estabelecidas, bem como os prazos e as prioridades de cada ação, as diretrizes gerais a serem seguidas na execução de todo o proposto e os custos das ações primárias a serem desenvolvidas.

A elaboração deste pautou-se nos princípios, diretrizes e instrumentos definidos em legislações aplicáveis no âmbito federal, estadual e local relacionada direta ou indiretamente com o serviço de abastecimento de água. Ainda considerou a estrutura institucional do poder executivo do município de São Gabriel do Oeste/MS no que diz respeito à organização para a gestão dos serviços (planejamento, prestação, fiscalização e regulação dos serviços, além do controle social).

Desta forma, englobando todo o exposto, elaborou-se um instrumento de planejamento apto a sanar as dificuldades e problemas gerenciais existentes no município de São Gabriel do Oeste/MS referentes ao sistema de abastecimento de água, bem como



otimizá-lo de forma a propiciar o equilíbrio ambiental, econômico e financeiro, refletindo assim diretamente na conformidade legal do sistema de gestão e na melhoria da qualidade de vida da população.



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	27
2	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	29
2.1	CARACTERIZAÇÃO DA MODALIDADE DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	29
2.2	MANANCIAL.....	30
2.2.1	Manancial Superficial	30
2.2.2	Manancial Subterrâneo	32
2.3	INFRAESTRUTURAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	35
2.3.1	Unidades de Captação de Água (UCAs).....	41
2.3.1.1	Unidade de Captação de Água – UCA-03.....	41
2.3.1.2	Unidade de Captação de Água – UCA-07	44
2.3.2	Unidades de Tratamento de Água (UTAs)	46
2.3.2.1	Unidade de Tratamento de Água – UTA-01	46
2.3.2.2	Unidade de Tratamento de Água – UTA-02.....	49
2.3.2.3	Unidade de Tratamento de Água – UTA-03.....	54
2.3.2.4	Unidade de Tratamento de Água – UTA-04.....	56
2.3.2.5	Unidade de Tratamento de Água – UTA-08.....	61
2.3.3	Rede de distribuição de água	65
2.3.3.1	Número de economias e ligações ativas do sistema de abastecimento de água	66
2.4	CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA	68
2.4.1	População atendida pelo sistema de abastecimento de água.....	69
2.4.2	Volume fornecido, volume consumido e perda total de água	75
2.4.3	Volume faturado do sistema de abastecimento de água	77
2.4.4	Índice de perdas de água	78
2.4.5	Consumo médio per capita de água	79
2.4.6	Consumo de Energia.....	80
2.5	INFORMAÇÕES DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO..	81
2.5.1	Caracterização da qualidade da água bruta.....	82
2.5.2	Caracterização da qualidade da água tratada	84
2.5.3	Caracterização da qualidade da água distribuída.....	87
2.6	DIAGNÓSTICO RURAL DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	94
2.6.1	Distritos – Areado e Ponte Vermelha	94
2.6.2	Assentamentos – Campanário, Itaqui e Patativa do Assaré.....	98
2.7	CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA E FINANCEIRA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	105

2.7.1	Estrutura Tarifária	105
2.7.2	Despesas, Receitas e Investimentos do Sistema de Abastecimento Público de Água 107	
2.8	PLANO, PROGRAMAS E PROJETOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	108
2.9	PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL ACERCA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	111
3	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	117
3.1	CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS	117
3.1.1	Definição dos fatores críticos	118
3.1.2	Descrição dos cenários	118
3.2	PROJEÇÃO POPULACIONAL	121
3.3	ESTUDO DAS DEMANDAS FUTURAS PELO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	122
3.3.1	Estimativa do consumo médio <i>per capita</i>	122
3.3.2	Estimativa de perdas no sistema de abastecimento de água	124
3.3.3	Estimativa do volume consumido de água potável	125
3.3.4	Estimativa do volume produzido de água	127
3.3.5	Estimativa da perda total de água	129
3.3.6	Estimativa das vazões das demandas máxima diária, máxima horária e mínima 130	
3.3.7	Estimativa da reserva necessária	133
3.3.8	Estimativa da expansão da rede de distribuição de água	134
3.3.9	Síntese do prognóstico do sistema de abastecimento de água	136
4	PROSPECTIVAS E DIRETRIZES TÉCNICAS	141
4.1	ASPECTOS INSTITUCIONAIS E GERENCIAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA. 141	
4.1.1	Forma de gestão e prestação dos serviços de abastecimento de água	141
4.1.2	Forma de regulação e fiscalização	142
4.2	ASPECTOS ECONÔMICOS E DE COBRANÇA	143
4.3	ASPECTOS CULTURAIS, SOCIAIS E AMBIENTAIS	144
4.3.1	Análise dos mananciais	144
4.3.2	Mecanismos e procedimentos para a proteção ambiental do sistema de abastecimento de água	146
4.3.2.1	Cadastro dos pontos de captação de água	149
4.3.2.2	Tamponamento dos Poços de Captação de Água onde há rede de distribuição de água	150
4.3.2.3	Planejamento da Gestão dos Recursos Hídricos	150
4.3.2.4	Monitoramento e Fiscalização das Águas Subterrâneas	151
4.3.2.5	Implantação de Mecanismos de Segurança nos Poços	152



4.3.2.6	Identificação, Cadastramento e Avaliação dos Impactos de Atividades e Instalações dos Sistema Aquíferos	152
4.3.2.7	Monitoramento e Fiscalização dos Cursos Hídricos Potenciais para o Abastecimento de Água	153
4.3.2.8	Realização de estudo para mapeamento da vulnerabilidade do sistema aquífero	154
4.3.3	Aproveitamento de Águas Pluviais por parte dos munícipes.....	156
4.3.4	Sensibilização e educação ambiental.....	156
4.4	ASPECTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	158
4.4.1	Controle de perdas do sistema de abastecimento de água	158
4.4.1.1	Ações para o controle e redução de perdas físicas	160
4.4.1.2	Ações para o controle e redução das perdas não físicas (aparentes)	162
4.4.2	Reservação e limpeza dos reservatórios.....	163
4.4.3	Expansão do sistema de abastecimento de água de modo a garantir a universalização do atendimento.....	163
4.4.3.1	Estudo de concepção do sistema de abastecimento de água	164
5	OBJETIVOS, METAS E PRAZOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA....	169
6	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	173
6.1	PROGRAMA 5 – UNIVERSALIZAÇÃO DO FORNECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	176
6.2	PROGRAMA 6 – CONTROLE DE PERDAS E DE DESPÉRDÍCIO	182
6.3	PROGRAMA 7 – CONTROLE AMBIENTAL E OPERACIONAL	186
7	MECANISMOS PARA MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO PMSB – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	190
7.1	INDICADORES DE GESTÃO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE SÃO GABRIEL DO OESTE/MS	192
7.1.1	Indicadores do Programa de Governo 5 – Universalização do Abastecimento de Água	194
7.1.2	Indicadores do Programa de Governo 6 – Controle de Perdas e Desperdício de Água	196
7.1.3	Indicadores do Programa de Governo 7 – Controle Ambiental e Operacional do Sistema de Abastecimento de Água	198
7.2	MECANISMOS DE AVALIAÇÃO DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS.....	200
7.2.1	Delimitação da quantidade de questionários.....	200
7.2.2	Indicadores de satisfação do usuário	201
7.3	OUVIDORIA.....	202
7.4	RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO.....	202

7.5	GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO DOS DADOS	204
8	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	207
9	PLANO DE EXECUÇÃO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	209
9.1	ESTIMATIVAS DE INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURAS, ESTUDOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA CONCRETIZAÇÃO DAS AÇÕES PRINCIPAIS PROPOSTAS	209
9.2	FONTES DE FINANCIAMENTO	213
9.2.1	Fontes de Financiamento Não Reembolsáveis	213
9.2.1.1	Ministério das Cidades	214
9.2.1.2	Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)	215
9.2.1.3	Ministério do Meio Ambiente (MMA)	218
9.2.1.4	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)	219
9.2.2	Fontes de Financiamento Reembolsáveis	220
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	223
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	225



LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AGEPAN	Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos de Mato Grosso do Sul
ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Preservação Permanente
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CECA	Conselho Estadual de Controle Ambiental
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CF	Constituição Federal
CMN	Conselho Monetário Nacional
CNEA	Cadastro Nacional de Entidades Ambientalistas
COINTA	Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Taquari
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio (5 dias, 20°C)
EAP	Estudo Ambiental Preliminar
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgotos
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FINISA	Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento
FNMA	Fundo Nacional de Meio Ambiente
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GEE	Gases Do Efeito Estufa
GOD	<i>Groundwater hydraulic confinement / Overlaying strata / Depth to groundwater table</i>
HP	<i>Horsepower (força-cavalo)</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IMASUL	Instituto de Meio Ambiente do Estado Mato Grosso do Sul
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IQA	Índice de Qualidade da Água
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LP	Licença Prévia
MDL	Mecanismos de Desenvolvimento Limpo
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Mato Grosso do Sul
NMP	Número Mais Provável
OEA	Organização dos Estados Americanos

PBA	Plano Básico Ambiental
PB	Projeto Básico
PCQ	Ponto de Controle da Qualidade
PE	Projeto Executivo
PEAMSS	Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento
PMI	Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNMC	Política Nacional sobre Mudanças Climáticas
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PS	Prestador de Serviço
PT	Poços Tubulares Profundos
PTD	Poço Tubular Desativado
PVC PBA	<i>Polyvinyl chloride</i> (policloreto de polivinila) Ponta-Bolsa-Anel
RAP	Reservatório Apoiado
REL	Reservatório Elevado
RTC	Relatório Técnico de Conclusão
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SABESP	Secretaria de Saneamento e Energia
SAG	Sistema Aquífero Guarani
SAPM	Secretaria de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente
SEAD	Secretaria Municipal de Administração e Finanças
SEGOV	Secretaria Municipal de Governo
SEINF	Secretaria Municipal de Infraestrutura
SEMAC	Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento da Ciência e Tecnologia
SESAU	Secretaria Municipal de Saúde
SINAPI	Sistema de Preços Custos e Índices
SMIS	Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
UCA	Unidade de Captação de Água
UTA	Unidade de Tratamento de Água
VMP	Valor Máximo Permitido



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Hidrografia do perímetro urbano de São Gabriel do Oeste/MS.	31
Figura 2 - Rio Coxim (A) e córrego Capão Redondo (B), dentro do perímetro urbano de São Gabriel do Oeste/MS.	31
Figura 3 - Distribuição dos poços de captação de água no manancial subterrâneo (Aquífero Guarani) do sistema público de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.	33
Figura 4 - Detalhe do extravasor de água "jorrada" e do cavalete de saída do PT-03.	34
Figura 5 - Setores de consumo do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.	36
Figura 6 - Esquematização do sistema de abastecimento de água da área urbana de São Gabriel do Oeste/MS.	37
Figura 7 - Fachada externa lateral da Unidade de Captação de Água - UCA-03.	41
Figura 8 - Ilustração esquemática do Poço Tubular – PT-03.	42
Figura 9 - Detalhe do PT-03, da área pavimentada e do extravasor da água "jorrada" da Unidade de Captação de Água - UCA-03.	42
Figura 10 - Detalhe da horta irrigada pela água jorrada do PT-03.	43
Figura 11 - Esquematização da UCA-03 recalçando a água até a UTA-03.	43
Figura 12 - Detalhe do macromedidor no cavalete de saída do PT-03 localizado na UCA-03.	44
Figura 13 - Fachada externa da Unidade de Captação de Água - UCA-07.	44
Figura 14 - Detalhe do cavalete de saída do PT-07 da Unidade de Captação de Água - UCA-07.	45
Figura 15 - Esquematização da UCA-07 recalçando a água até a UTA-04.	46
Figura 16 - Localização da UTA-01 situado no mesmo local do Laboratório de Análises e Auditório do SAAE.	47
Figura 17 - Ilustração esquemática do Poço Tubular – PT-01.	47
Figura 18 - Detalhe do PT-01 e seu respectivo cavalete de saída localizado na Unidade de Tratamento de Água – UTA-01.	48
Figura 19 - Área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS, destacando o setor de consumo – Setor C.	49
Figura 20 - Ilustração esquemática da Unidade de Tratamento de Água - UTA-01.	49
Figura 21 - Fachada da Unidade de Tratamento de Água – UTA-02.	50
Figura 22 - Ilustração esquemática do Poço Tubular – PT-02.	51
Figura 23 - Poço tubular profundo – PT-02 e em destaque seu respectivo macromedidor.	51
Figura 24 - Detalhe da adutora (A) e do reservatório elevado - REL-01 (B) da Unidade de Tratamento de Água - UTA-02.	52
Figura 25 - Área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS, destacando o setor de consumo - Setor A, atendido pela UTA-02.	53
Figura 26 - Ilustração esquemática da Unidade de Tratamento de Água - UTA-02 que atende ao Setor A de consumo.	53
Figura 27 - Localização da UTA-03 situada junto com o Posto de Atendimento do SAAE do Jardim Gramado.	54
Figura 28 - Posto de atendimento do SAAE do Jardim Gramado.	54
Figura 29 - Área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS, destacando o setor de consumo - Setor D, abastecido pela UCA-03 e UTA-03.	55
Figura 30 - Ilustração esquemática da Unidade de Tratamento de Água - UTA-03 e da Unidade de Captação de Água – UCA-03 que abastecem ao Setor D de consumo.	56
Figura 31 - Vista externa da Unidade de Tratamento de Água – UTA-04.	56
Figura 32 - Ilustração esquemática do Poço Tubular – PT-04.	57
Figura 33 - Poço tubular profundo – PT-04 (à esquerda) e poço tubular profundo desativado (à direita) ambos localizados junto à UTA-04.	58
Figura 34 - Reservatório apoiado (RAP-01) e reservatório elevado (REL-03) localizados junto a área da UTA-04.	58
Figura 35 - Unidade de tratamento simplificado de água da Unidade de Tratamento de Água - UTA-04.	59
Figura 36 - Área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS, destacando os setores de consumo - Setor B e Setor C, atendidos pela UTA-04.	60
Figura 37 - Ilustração esquemática da Unidade de Tratamento de Água - UTA-04, que atende aos setores B e C de consumo.	60
Figura 38 - Fachada da Unidade de Tratamento de Água – UTA-08.	61
Figura 39 - Ilustração esquemática do Poço Tubular – PT-08.	61
Figura 40 - Poço tubular profundo – PT-08 e em detalhe seu respectivo macromedidor.	62

Figura 41 - Detalhe da adutora e do reservatório apoiado - RAP-02 da Unidade de Tratamento de Água - UTA-08.....	63
Figura 42 - Unidade de tratamento simplificado de água da UTA-08.....	63
Figura 43 - Área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS, destacando o setor de consumo - Setor E, abastecido pela UTA-08.	64
Figura 44 – Ilustração esquemática da Unidade de Tratamento de Água - UTA-08 que atende ao Setor E de consumo.	64
Figura 45 - Moradias populares em fase de construção localizadas no Setor E de consumo.	73
Figura 46 - Figura esquemática do balanço hídrico do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.....	75
Figura 47 - Pontos de monitoramento da qualidade da água do sistema de abastecimento público.	82
Figura 48 - Resultados médios, máximos e mínimos dos parâmetros físico-químicos disponibilizados pelo SAAE na saída das Unidades de Tratamento de Água do sistema de abastecimento público de água de São Gabriel do Oeste/MS no ano de 2012 - (a) pH; (b) Cloro residual livre; (c) Fluoreto e (d) Turbidez.	86
Figura 49 - Localização dos Pontos de Controle de Qualidade do sistema de distribuição de água do município de São Gabriel do Oeste/MS.	88
Figura 50 - Detalhe do alambrado de proteção contra o acesso de pessoas não autorizadas no local onde está situado o poço tubular profundo - PT-05 que abastece o Distrito Areado.	95
Figura 51 – Poço Tubular – PT-05 do Distrito Areado.....	95
Figura 52 - Detalhe do PT-05 e seu respectivo cavalete de saída, localizado no Distrito Areado.....	96
Figura 53 - Localização da Unidade de Tratamento de Água - UTA-05 do Distrito Areado.	97
Figura 54 - Reservatório elevado do tipo "taça" que atende o Distrito Areado (à esquerda) e detalhe do reservatório de cloro e bomba dosadora que realiza o tratamento da água abastecida (à direita)	97
Figura 55 - Córrego Ponte Vermelha nas proximidades do Distrito de São Gabriel do Oeste/MS que recebe o mesmo nome.	98
Figura 56 - Igreja Batista e Escola Estadual Dorcelina Folador, localizadas no núcleo social do Assentamento Campanário.....	99
Figura 57 – Vista geral da Unidade de Tratamento de Água (UTA-06) inserida no núcleo social do Assentamento Campanário.....	99
Figura 58 - Ilustração esquemática do Poço Tubular - PT-06 do núcleo do Assentamento Campanário.	100
Figura 59 - Detalhe do PT-06 e seu respectivo cavalete de saída, localizado no núcleo social do Assentamento Campanário.....	100
Figura 60 - Reservatório elevado do tipo "taça" que atende o núcleo do Assentamento Campanário (à esquerda) e detalhe do reservatório de cloro e bomba dosadora que realiza o tratamento da água abastecida (à direita)	101
Figura 61 - Poço tubular profundo perfurado pelo INCRA, localizado no Assentamento Itaqui.	102
Figura 62 - Filtração e sedimentação da areia da água proveniente do Rio Novo, que abastece alguns moradores dos assentamentos Itaqui e Patativa do Assaré.....	102
Figura 63 - Reservatório onde ocorre a mistura das águas para abastecimento, proveniente do Rio Novo e "minas de água" da região.	103
Figura 64 - Roda de água que fornece energia hidráulica para conduzir a água até os habitantes contemplados do assentamento Itaqui e Patativa do Assaré.	103
Figura 65 - Detalhe da calha para captação de água das chuvas na cobertura da residência e da cisterna para a reservação.....	104
Figura 66 - Reservatório extravasando a água para um tanque de dessedentação de animais.	105
Figura 67 - Localização do novo setor de consumo (Setor F) criado a partir da divisão do Setor B, conforme prevê o Plano Diretor de Água do município de São Gabriel do Oeste/MS. .	110
Figura 68 – Avaliação da qualidade do serviço de abastecimento de água pela população urbana de São Gabriel do Oeste/MS.....	112
Figura 69 – Frequência em que ocorre à falta de água para a população urbana de São Gabriel do Oeste/MS do município, devido a interrupções ou baixa vazão no fornecimento.....	113
Figura 70 - Percepção da população urbana relacionada à qualidade da água fornecida pelo SAAE.	114
Figura 71 – Frequência da ocorrência de alterações das propriedades organolépticas da água fornecida em São Gabriel do Oeste/MS.	114
Figura 72 – Fatores críticos adotados para o sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.....	118
Figura 73 – Fatores calculados no Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água para o horizonte temporal do PMSB de São Gabriel do Oeste/MS.....	122



Figura 74 - Temas utilizados para a apresentação das perspectivas e diretrizes técnicas para o sistema de abastecimento de água do município de São Gabriel do Oeste/MS.	141
Figura 75 - Forma de Gestão do Serviço de Abastecimento de Água recomendada.	142
Figura 76 - Esquematização da forma de regulação e fiscalização proposta para o município de São Gabriel do Oeste/MS referente ao serviço de abastecimento de água.	143
Figura 77 - Bacias, microbacias e os principais cursos d'água próximos.	145
Figura 78 - Principais impactos nas águas subterrâneas.	147
Figura 79 - Principais fontes de contaminação e poluição das águas subterrâneas.	148
Figura 80 - Mecanismos de controle e monitoramento ambiental para o sistema de abastecimento de água recomendado para o município de São Gabriel do Oeste/MS.	149
Figura 81 - Alguns dos Instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997) recomendados para a Bacia Hidrográfica inserida em São Gabriel do Oeste/MS.	151
Figura 82 - Sistematização do processo de monitoramento dos potenciais cursos hídricos para abastecimento de água.	153
Figura 83 - Sistema GOD para avaliação da vulnerabilidade do aquífero à poluição.	155
Figura 84 - Itens que serão abordados referentes aos procedimentos operacionais e especificações mínimas para o sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.	158
Figura 85 - Tipos de vazamentos de água.	161
Figura 86 - Estudos necessários para implantação da expansão do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.	164
Figura 87 - Condicionantes para elaboração do estudo de concepção do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.	165
Figura 88 - Integração entre os itens do planejamento estratégico do PMSB de São Gabriel do Oeste/MS.	170
Figura 89 - Fluxograma do processo de operacionalização dos mecanismos de avaliação e monitoramento de implementação do Tomo II do PMSB do município de São Gabriel do Oeste/MS.	192
Figura 90 - Boas práticas no processo de escolha de indicadores.	193
Figura 91 - Fluxograma sugerido para operacionalização do mecanismo de avaliação através de ouvidoria.	202
Figura 92 - Fluxograma da operacionalização e aplicação do Relatório de Acompanhamento de implementação do PMSB de São Gabriel do Oeste/MS e da qualidade dos serviços correlatos ao saneamento básico.	203



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução da extensão da rede distribuição de água e das ligações prediais ativas de água de 2006 a 2012.	66
Gráfico 2 - Evolução da população atendida pelo sistema de abastecimento de água comparado ao número de ligações prediais e economias totais ativas de 2006 a 2012.	68
Gráfico 3 - Número de ligações ativas por bairros do município de São Gabriel do Oeste/MS em fevereiro de 2013.	68
Gráfico 4 - Evolução da população total do município, da estimativa da população atendida e do índice de atendimento do sistema de abastecimento de água.	70
Gráfico 5 - Evolução do volume produzido de água para abastecimento público no município de São Gabriel do Oeste/MS.	71
Gráfico 6 - Resultados médios, máximos e mínimos dos volumes produzidos no ano de 2012, pelo sistema de abastecimento público de água da área urbana do município São Gabriel do Oeste/MS por poço tubular profundo.	72
Gráfico 7 - Volume produzido mensalmente durante o ano de 2012 por poço tubular profundo do sistema de abastecimento público de água da área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS.	74
Gráfico 8 - Evolução do volume consumido comparado ao volume fornecido pelo sistema de abastecimento público de água de São Gabriel do Oeste/MS, destacando o volume de perdas totais de água.	76
Gráfico 9 - Variabilidade mensal do volume produzido e volume consumido no município de São Gabriel do Oeste/MS.	77
Gráfico 10 - Evolução do volume faturado comparado ao volume consumido no sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS no período de 2006 até 2012.	78
Gráfico 11 - Índice de perdas de água anual do sistema de abastecimento de água do município de São Gabriel do Oeste/MS de 2006 a 2012.	79
Gráfico 12 - Consumo médio <i>per capita</i> de água no município de São Gabriel do Oeste/MS, comparado à média estadual e nacional.	80
Gráfico 13 - Consumo de energia elétrica das UTAs e UCAs do município de São Gabriel do Oeste/MS comparado ao volume de água produzido mensalmente, durante o ano de 2012.	81
Gráfico 14 - Resultados médios, máximos e mínimos do pH nos Pontos de Controle de Qualidade do sistema de abastecimento público de água de São Gabriel do Oeste/MS no ano de 2012.	90
Gráfico 15 - Resultados médios, máximos e mínimos do cloro residual livre nos Pontos de Controle de Qualidade do sistema de abastecimento público de água de São Gabriel do Oeste/MS no ano de 2012.	91
Gráfico 16 - Resultados médios, máximos e mínimos de fluoreto nos Pontos de Controle de Qualidade do sistema de abastecimento público de água de São Gabriel do Oeste/MS no ano de 2012.	92
Gráfico 17 - Resultados médios, máximos e mínimos da turbidez nos Pontos de Controle de Qualidade do sistema de abastecimento público de água de São Gabriel do Oeste/MS no ano de 2012.	93
Gráfico 18 - Gastos com energia elétrica das UCAs e UTAs da área urbana durante o ano de 2012.	108
Gráfico 19 – Formas de abastecimento de água utilizada para consumo humano, dessedentação de animais e para uso na agricultura da população rural de São Gabriel do Oeste/MS.	115
Gráfico 20 - Formas de tratamento da água utilizada pela população rural que não é abastecida pelo serviço público de água.	115
Gráfico 21 - Percepção da população rural acerca da qualidade da água utilizada para consumo.	116
Gráfico 22 – Projeção anual da população urbana e rural de São Gabriel do Oeste/MS.	121
Gráfico 23 – Consumo médio <i>per capita</i> do sistema de abastecimento de água no período de 2006 a 2012.	123
Gráfico 24 – Projeções do consumo médio <i>per capita</i> para os cenários Tendencial e Desejável.	123
Gráfico 25 – Índice de perdas do sistema de abastecimento de água no período de 2006 a 2012.	125
Gráfico 26 – Índice de perdas adotados para o Cenário Tendencial e para o Cenário Desejável.	125
Gráfico 27 - Estimativa dos volumes de água consumidos anualmente nos cenários hipotéticos durante o período entre 2014 e 2034.	126

Gráfico 28 – Estimativa dos valores anuais de economia do volume consumido de água em metros cúbicos comparando o Cenário Tendencial e o Cenário Desejável.....	127
Gráfico 29 – Estimativa anual dos volumes produzidos de água para o Cenário Tendencial e para o Cenário Desejável.	128
Gráfico 30 – Estimativa anual dos valores de economia do volume produzido de água (em metros cúbicos) comparando o Cenário Tendencial e o Cenário Desejável.	129
Gráfico 31 - Estimativa anual dos valores de perda total de água (em metros cúbicos) para ambos os cenários hipotéticos.....	130
Gráfico 32 – Comparação entre as vazões média produzida, de dia de maior consumo, de dia e hora de maior consumo e da hora de menor consumo em (L/s) durante o horizonte temporal do PMSB.....	132
Gráfico 33 - Estimativa do volume de reserva necessário para a cidade de São Gabriel do Oeste/MS.	133
Gráfico 34 – Dados de população atendida e extensão da rede de distribuição de água no período entre 2006 e 2010.....	134
Gráfico 35 – Relação do número de habitantes pela extensão da rede (hab./km de rede) no período de 2006 a 2010.....	135
Gráfico 36 – Estimativa da extensão da rede de distribuição de água durante o horizonte temporal do PMSB para o Cenário Tendencial.	135



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Competências do Serviço Autônomo de Água e Esgoto do município de São Gabriel do Oeste/MS.....	30
Quadro 2 - Principais componentes das Unidades de Tratamento de Água e Captação da área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS.....	36
Quadro 3 - Frequência de amostragem e números de amostras realizadas pelo Laboratório de Análises do SAAE, para saída do tratamento, comparados com os valores regulamentados por legislação.	85
Quadro 4 - Frequência de amostragem e números de amostras realizados pelo Laboratório de Análises do SAAE, para sistemas de distribuição de água, comparados com os valores regulamentados por legislação.	89
Quadro 5 - Classificação das diversas categorias de consumos estabelecidas pelo SAAE.....	106
Quadro 6 – Plano de investimentos para aquisição de estruturas e equipamentos do sistema de abastecimento de água para os próximos anos.....	109
Quadro 7 – Síntese dos principais aspectos abordados na construção dos Cenários.	119
Quadro 8 - Principais variações no consumo em um sistema de abastecimento de água.....	131
Quadro 9 – Coeficientes de variação da vazão média de água.....	131
Quadro 10 – Normas Brasileiras que contemplam regulamentações acerca das Águas Subterrâneas e dos Poços Tubulares Profundos.	146
Quadro 11 - Fonte de poluição e contaminação, características e tipo de contaminantes.....	148
Quadro 12 - Parâmetros recomendados para o monitoramento de águas subterrâneas.	151
Quadro 13 - Normas Brasileiras que contemplam as Águas Subterrâneas e os Poços Tubulares Profundos.	152
Quadro 14 - Parâmetros recomendados para o monitoramento de águas superficiais.	154
Quadro 15 - Definição prática das classes de vulnerabilidade do aquífero.	156
Quadro 16 – Origem das perdas físicas do sistema de abastecimento de água	159
Quadro 17 - Origem das perdas aparentes (não físicas) do sistema de abastecimento de água. .	160
Quadro 18 - Procedimentos para o Licenciamento Ambiental das infraestruturas componentes do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.....	167
Quadro 19 - Responsabilidades adotadas para a implementação dos Programas, Projetos e Ações propostos neste instrumento de gestão para o sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.	173
Quadro 20 - Siglas definidas para os órgãos da administração direta de São Gabriel do Oeste/MS.	173
Quadro 21 – Modelo (quadro síntese) utilizado para apresentar os Programas de Governo definidos neste instrumento de gestão.....	175
Quadro 22 - Mecanismos de monitoramento e avaliação do PMSB – Sistema de Abastecimento de Água de São Gabriel do Oeste/MS.....	191
Quadro 23 - Indicadores de avaliação do usuário dos serviços de abastecimento de água	201
Quadro 24 - Principais informações para a elaboração e divulgação do Relatório de Acompanhamento de implementação do Tomo II PMSB – Sistema de Abastecimento de Água e da qualidade do sistema e serviços correlatos ao saneamento básico.....	204
Quadro 25 – Possíveis eventos de emergência e contingência e o respectivo Plano de Contingência.	207
Quadro 26 – Prazos considerados para o cronograma de implementação dos Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de São Gabriel do Oeste/MS.....	209
Quadro 27- Linhas de ação do Programa de Governo Saneamento Básico da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).	217

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Diagrama dos principais equipamentos do sistema de abastecimento público de água do município de São Gabriel do Oeste/MS.	39
---	----



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Extensão, diâmetros e material da rede de distribuição de água de São Gabriel do Oeste/MS por setor de consumo.....	65
Tabela 2 - Evolução do número de ligações prediais ativas de água por setores em São Gabriel do Oeste/MS.....	67
Tabela 3 - Evolução do número de economias ativas de água por setores em São Gabriel do Oeste/MS.....	67
Tabela 4 - Relação entre o número de economias residenciais ativas e o de ligações prediais residenciais ativas de 2006 a 2009.	69
Tabela 5 - Valores corrigidos do número de economias residenciais ativas e da estimativa da população atendida no período de 2010 a 2012.	70
Tabela 6 - Evolução da população total do município, da estimativa da população atendida e do índice de atendimento do sistema de abastecimento de água.....	70
Tabela 7 - Evolução da população urbana, rural e total atendida pelo abastecimento de água, segundo dados do SNIS (2013) para o município de São Gabriel do Oeste/MS.....	71
Tabela 8 - Volumes mínimos faturados por categorias de consumo pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de São Gabriel do Oeste/MS.	78
Tabela 9 - Resultados analíticos dos parâmetros analisados pelo Laboratório de Análises do SAAE, para monitoramento da água bruta coletada na saída dos poços de captação em novembro de 2012.	83
Tabela 10 - Resultados analíticos dos parâmetros analisados pelo Laboratório de Análises do SAAE, para monitoramento da água bruta coletada na saída dos poços de captação em outubro de 2009.....	83
Tabela 11 - Resultados analíticos dos parâmetros indicadores da presença de agrotóxicos do laudo técnico de 06/11/2012 para a saída do tratamento da UTA-03.....	87
Tabela 12 - Resultados das médias mensais de cor aparente nos Pontos de Controle de Qualidade do sistema de abastecimento de água do município de São Gabriel do Oeste/MS.....	94
Tabela 13 - Tarifas do serviço público de abastecimento de água praticado pelo SAAE no município de São Gabriel do Oeste/MS.	106
Tabela 14 - Despesas e Receitas dos serviços de abastecimento de água do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de São Gabriel do Oeste/MS.	107
Tabela 15 - Dados anuais referentes ao consumo médio <i>per capita</i> de água no Cenário Tendencial e Cenário Desejável no horizonte temporal do PMSB de São Gabriel do Oeste/MS.	124
Tabela 16 - Comparação entre as vazões média produzida, de dia de maior consumo, de dia e hora de maior consumo e da hora de menor consumo em (L/s) para os cenários Tendencial e Desejável.....	132
Tabela 17 - Quadro Síntese das Estimativas das Demandas do Serviço de Abastecimento de Água para o Cenário Tendencial.	138
Tabela 18 - Quadro Síntese das Estimativas das Demandas do Serviço de Abastecimento de Água para o Cenário Desejável.....	139
Tabela 19 - Objetivos, metas e prazos definidos para o Sistema de Abastecimento de Água do PMSB do município de São Gabriel do Oeste/MS.	170
Tabela 20 - Indicadores de Gestão para o Programa 5 - Universalização dos Serviços de Abastecimento de Água.....	195
Tabela 21 - Indicadores de Gestão para o Programa 6 - Controle de Perdas e Desperdício de Água.	197
Tabela 22 - Indicadores de Gestão para o Programa 7 - Controle Ambiental e Operacional do Sistema de Abastecimento de Água.....	199
Tabela 23 - Relação entre o tamanho da população com o número de amostras a ser utilizada no metodologia de H. Arkin e R. Colton.	201
Tabela 24- Cronograma Físico-Financeiro das ações primárias propostas para o sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.	211

1 INTRODUÇÃO

Para a elaboração de um Plano Municipal de Saneamento, é importante o conhecimento prévio de alguns conceitos e da abrangência que o mesmo deve alcançar. Assim cita-se a Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico e, considera o saneamento básico como o conjunto de infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Este dispositivo legal dispõe ainda que é dever do titular dos serviços elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico.

Partindo dessa premissa, buscando atender ao preconizado na legislação vigente, bem como proporcionar melhor qualidade de vida à população e garantir um ambiente equilibrado para atuais e futuras gerações, foi elaborado o Plano Municipal de Saneamento Básico, objetivando no presente Tomo, orientar a gestão dos serviços de abastecimento de água.

Assim destaca-se que a elaboração deste pautou-se pelos princípios, diretrizes e instrumentos definidos em legislação aplicável no âmbito federal, estadual e local relacionada direta ou indiretamente com os serviços de abastecimento de água e considerou a estrutura institucional do poder executivo do município de São Gabriel do Oeste/MS, no que diz respeito à organização para a gestão dos serviços de abastecimento de água (planejamento, prestação, fiscalização e regulação dos serviços, além do controle social).

Neste âmbito, o presente volume retrata, inicialmente, o Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água, realizado em março de 2013, caracterizando a forma de prestação do serviço, as infraestruturas e os aspectos operacionais do sistema, bem como a caracterização da demanda e operação do sistema de abastecimento de água.

Imediatamente após a apresentação do Diagnóstico, é exposto o Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água que, através da construção de dois cenários distintos e hipotéticos, transforma as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisões, considerando a projeção da população e a estimativa de consumo de água, estabelecendo assim, o estudo das demandas futuras pelo serviço de abastecimento de água para o município de São Gabriel do Oeste/MS ao longo do horizonte temporal deste instrumento de gestão (2015-2034).

Posteriormente, são retratadas as Prospectivas e Diretrizes Técnicas para o Sistema de Abastecimento de Água que estabelecem um conjunto de instruções e indicações que deverão ser seguidas a termo para a estruturação de um cenário planejado, propiciando o atendimento das demandas e a aplicação do planejamento estratégico, além de buscar sanar as deficiências apontadas no Diagnóstico.

Na sequência, são apresentados os Objetivos Específicos e as Metas para o Sistema de Abastecimento de Água visando o fortalecimento institucional, administrativo, operacional e de modernização tecnológica com inclusão socioeconômica. Destaca-se que sua

construção está alinhada com o estabelecido em normativas federais, estaduais e municipais, principalmente com a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007).

Consecutivamente, são expostos os Programas de Governo municipal específicos para a melhoria do sistema de abastecimento de água do município, nos quais são estabelecidos Ações e Projetos pré-definidos para o alcance dos Objetivos Específicos e das Metas supracitadas, compatibilizados com o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social do município. Destaca-se que a definição das ações e projetos componentes dos Programas de governo considerou, principalmente, as exigências e preconizações legais, a viabilidade temporal para sua execução, as técnicas de engenharia consolidadas, bem como os custos envolvidos em sua implementação, as aspirações sociais e o montante de recursos a ser destinado para sua execução.

Ainda, são abordados os Mecanismos para Monitoramento e Avaliação que consolidam um conjunto de ferramentas essencial para que a administração pública do município conheça a evolução da situação que estará enfrentando, relacionada com o sistema de abastecimento de água, e aprecie os resultados de suas ações, de forma a ser possível a tomada de decisões que possam resultar em modificações oportunas.

São apresentadas, também, as Ações de Emergência e Contingência, que visam minimizar os impactos de situações eventuais que possam interromper e/ou prejudicar o funcionamento do sistema de abastecimento de água no município de São Gabriel do Oeste/MS.

Finalmente, buscando orientar os gestores municipais na tomada de decisões foram estimados os custos globais dos principais Projetos e Ações propostos nos três Programas de Governo para o sistema de abastecimento de água. São apresentadas também as possíveis fontes de financiamento de recursos para a efetivação do planejamento

Conclui-se o Tomo II do PMSB (Sistema de Abastecimento de Água) expondo-se os custos das ações primárias a serem desenvolvidas, bem como elencando as principais fontes de recursos existentes para viabilizar a concretização do planejado.

2 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

Nos próximos capítulos sistematizados são apresentadas as informações obtidas através de levantamentos primários e secundários, de forma a retratar uma visão global do atual sistema de abastecimento de água do município de São Gabriel do Oeste/MS, relatando o a caracterização da modalidade de prestação de serviços, o manancial utilizado para captação de água, as infraestruturas existentes, caracterizando as demandas, apontando a qualidade da água servida, explicitando a situação da população rural (caracterizada pelos distritos e assentamentos), descrevendo os aspectos econômicos, planos, programas, projetos e relatando a percepção da população sobre os serviços de abastecimento (evidenciando o caráter participativo deste diagnóstico).

Importante se faz observar que, pelo fato de a sociedade ser dinâmica é necessário especificar o período em que foi realizado o Diagnóstico Situacional. Neste sentido o presente capítulo retrata, o Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água que foi realizado em março de 2013.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA MODALIDADE DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

O serviço público de abastecimento de água no município de São Gabriel do Oeste/MS é realizado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), que também é responsável pelo serviço de esgotamento sanitário, conforme exposto no Tomo III.

O SAAE, criado pelo Decreto Municipal nº 02, de 13 de setembro de 1982, aprovado pelo Decreto Estadual nº 1.815, de 18 de outubro de 1982, é uma entidade autárquica, com personalidade jurídica própria, com sede e foro no município de São Gabriel do Oeste/MS, dispondo de autonomia administrativa, econômica, financeira e patrimonial, na forma da lei a ela pertinente.

O Decreto Municipal nº 29, de 01 de julho de 1999, que dispõe sobre o Regulamento dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e laboratoriais do SAAE, em seu art. 3º, determina que, cabe ao SAAE exercer com exclusividade todas as atividades administrativas e técnicas que se relacionem com os serviços públicos de abastecimento de água compreendendo: captação, adução, tratamento, análise laboratorial e distribuição e, no sistema de esgoto: coleta, tratamento, análise laboratorial e disposição adequada de esgotos sanitários. O Quadro 1 elenca as outras funções citadas pelo referido Decreto, como sendo de competência do SAAE.

Quadro 1 - Competências do Serviço Autônomo de Água e Esgoto do município de São Gabriel do Oeste/MS.

Item	Competências
I	Operar, manter, conservar e explorar, com exclusividade, os serviços de abastecimento de água potável e esgoto sanitário no âmbito do município de São Gabriel do Oeste/MS;
II	Executar obras e serviços necessários à sua ampliação e melhorias;
III	Autorizar e supervisionar os serviços de abastecimento de água e esgotos sanitários que porventura venham a ser executados por terceiros que já tenham sido credenciados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto;
IV	O assentamento de redes adutoras e de distribuição de água e respectivos ramais; redes coletoras e ramais de esgoto, instalação de equipamentos e outras obras correlatas, serão efetuados pelo SAAE, ou por terceiros devidamente por este autorizados sem prejuízo do que dispõe as posturas municipais e a legislação aplicável.

Fonte: A partir de informações retiradas do Decreto Municipal nº 02/1982.

2.2 MANANCIAL

Manancial de água é definido como um corpo de água utilizado para abastecimento público, primordialmente para consumo humano. Pode ser subterrâneo, quando provém dos interstícios do subsolo e superficial, quando encontra-se na superfície do solo natural (rios, lagos).

Este capítulo busca caracterizar o manancial subterrâneo utilizado pelo sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS, o Aquífero Guarani, e descrever sobre os principais rios e córregos da região, como possíveis mananciais superficiais, embora, de acordo com o Plano Diretor de Água do município, tecnicamente tais corpos hídricos não possuam características e qualidade de água adequada para este fim.

2.2.1 Manancial Superficial

O município de São Gabriel do Oeste/MS está localizado na Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai compreendendo as sub-bacias do Rio Negro, Taquari e Miranda. O perímetro urbano encontra-se na Sub-Bacia do Rio Taquari, próximo à área de nascente do Rio Coxim (enquadrado como Classe II, segundo Deliberação CECA nº 036/2012) que, juntamente com dois dos seus afluentes, Córrego Capão Redondo e Rosada, além do Córrego Brejão, afluente do Córrego Capão Redondo, atravessam a mancha urbana do município (Figura 1 e Figura 2).

Embora o Rio Coxim seja um dos principais afluentes do Rio Taquari (rio de grande importância no Mato Grosso do Sul), devido à sua característica e vazão, próximo à nascente, isto é, nas proximidades com a área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS, ele apresenta baixa vazão, assim como os córregos citados, dificultando o uso de manancial superficial para a captação de água pelo sistema de abastecimento do município.

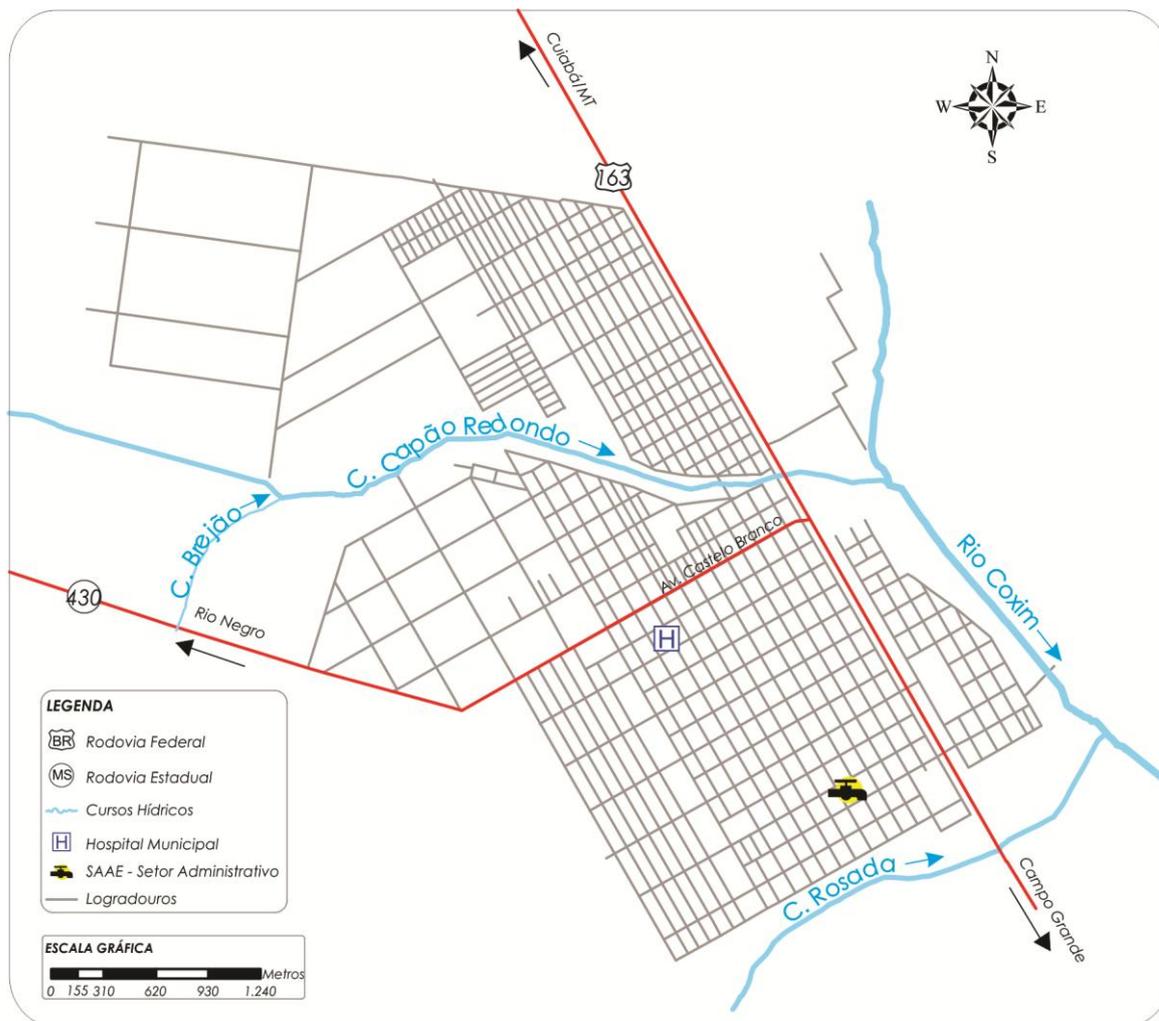


Figura 1 - Hidrografia do perímetro urbano de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.



Figura 2 - Rio Coxim (A) e córrego Capão Redondo (B), dentro do perímetro urbano de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 06/03/2013 e 08/03/2013.

Outra peculiaridade referente ao uso de manancial superficial para captação de água é com relação ao comprometimento da qualidade da água em função das bacias hidrográficas da região serem ocupadas essencialmente por atividades agrícolas que, quando não realizadas com os devidos cuidados e orientação técnica, podem acelerar os processos erosivos que acabam por assorear e alterar as características dos cursos d'água da região.

Embora haja muitas medidas de controle e conservação dos solos para a prática da agricultura na região, muitos produtores rurais ainda não as praticam, acarretando na erosão acelerada dos solos (principalmente a erosão hídrica laminar). Este processo inicia-se com a desagregação das partículas de solo pelo impacto das gotas de chuva na superfície do solo descoberto, as quais são transportadas pelo escoamento superficial e depositadas nos leitos dos cursos d'água, diminuindo sua vazão (em virtude da redução da calha devido ao assoreamento) e poluindo-os. Destaca-se que além de partículas de solos, o escoamento superficial pode carrear matéria orgânica, fertilizantes (Nitrogênio e Fósforo), corretivos, sementes e até agrotóxicos.

Neste contexto, os custos do tratamento de água para a potabilização podem atingir altos valores quando os mananciais estão degradados. Outra grande preocupação é a toxicidade dos mananciais por agroquímicos, que pode aumentar os riscos à saúde humana e agravar problemas de toxicidade crônica.

2.2.2 Manancial Subterrâneo

A água utilizada no sistema de abastecimento público no município de São Gabriel do Oeste/MS é exclusivamente extraída do Aquífero Guarani, caracterizando um manancial subterrâneo. Teixeira *et al.* (2000) define aquífero como unidades rochosas ou de sedimentos, porosas e permeáveis, que armazenam e transmitem volumes significativos de água. O Sistema Aquífero Guarani (SAG) encontra-se localizado na porção centro-leste do continente sul-americano, distribuindo-se, segundo a Organização dos Estados Americanos - OEA (2009), por uma área estimada de 1.087.879 km², onde aproximadamente 735.918 km² (67,65%) estão localizados em território brasileiro e 51.300 km² (4,71%) localizado em Mato Grosso do Sul.

Quanto à potabilidade das águas subterrâneas do SAG, Araújo *et al.*, (1995) relata que o aquífero é portador de água potável na maior parte da bacia sedimentar, podendo ocorrer alterações locais da potabilidade basicamente pelo aumento da salinidade e do conteúdo de flúor.

O Plano Diretor de Água (SAAE, 2007) de São Gabriel do Oeste/MS expõe que, devido às vantagens da utilização do manancial subterrâneo em relação ao manancial superficial, e ainda ao fato de que atualmente toda a água consumida em São Gabriel do Oeste/MS é proveniente deste manancial, não há dúvidas quanto à continuidade do seu uso.

A Figura 3 apresenta os locais onde existem, atualmente, poços tubulares profundos inseridos no perímetro urbano do município de São Gabriel do Oeste/MS, que captam água do manancial supracitado, alimentando o sistema público de abastecimento de água.

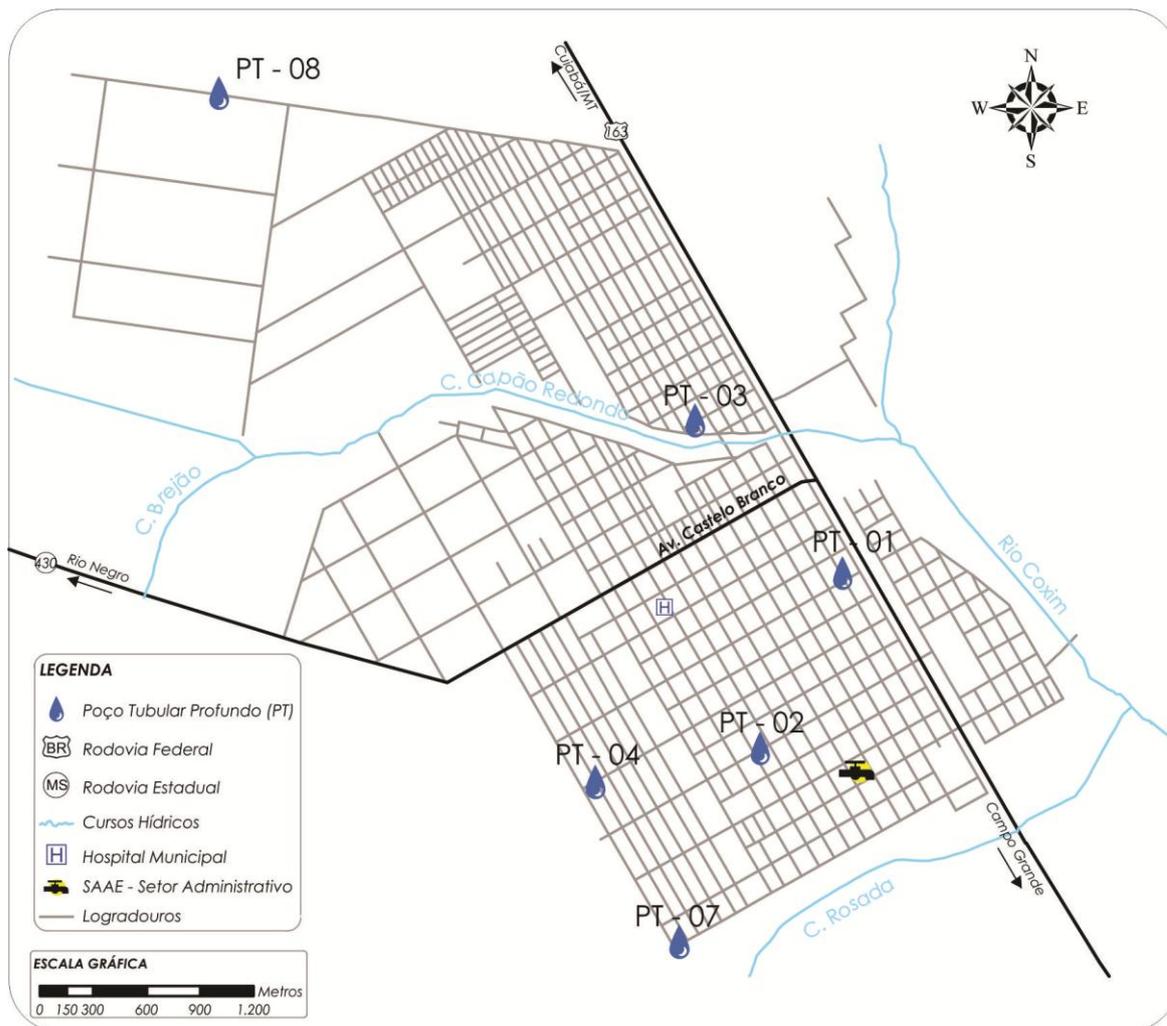


Figura 3 - Distribuição dos poços de captação de água no manancial subterrâneo (Aquífero Guarani) do sistema público de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O capítulo de Caracterização Física e Ambiental do Tomo I do presente PMSB cita as áreas de afloramento dos aquíferos no perímetro municipal de São Gabriel do Oeste/MS, onde se verifica que o Aquífero Guarani é o que possui maior representatividade, cobrindo cerca de 3.145,18 km² da área total do município (81,38%). A região de afloramento é onde ocorre um dos mecanismos de recarga do aquífero, que acontece, principalmente, por meio de infiltração direta das águas de chuva. Neste sentido, verifica-se que São Gabriel do Oeste/MS, está localizado em região de recarga deste manancial.

A situação de afloramento do Aquífero Guarani é evidenciada inclusive no perímetro urbano, onde se destaca a existência de um poço tubular “jorrante” (PT-03), ou seja, o nível estático da água está acima da superfície do solo, sendo necessária a presença de um extravasor de água (Figura 4).



Figura 4 – Detalhe do extravasor de água "jorrada" e do cavalete de saída do PT-03.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.

Segundo OEA (2009), as áreas de afloramento do SAG apresentam alta vulnerabilidade à contaminação antrópica, ou seja, as áreas de recarga são as regiões onde o aquífero encontra-se mais vulnerável, devendo-se evitar, portanto, usos do solo que possam comprometer a qualidade da água, como a disposição de produtos tóxicos, resíduos sólidos urbano, rejeitos industriais e aplicação de agrotóxicos.

A agricultura, uma das principais atividades econômicas do município de São Gabriel do Oeste/MS, conforme abordado na Caracterização da Situação Econômica do Diagnóstico Social (Tomo I), mostra-se como possível fonte potencial de poluição difusa das águas subterrâneas devido à aplicação de produtos e insumos agrícolas, principalmente no sistema intensivo adotado no país. Os calcários, aplicados como corretivos de solo, e os fertilizantes minerais podem conter concentrações de metais que são adicionados às concentrações naturais dos solos cultivados.

A disposição de resíduos e efluentes no solo também se trata de uma das potenciais fontes de contaminação das águas subterrâneas. Em relação aos efluentes de suinocultura (atividade econômica com grande destaque em São Gabriel do Oeste/MS), alguns estudos indicam que este é 3,5 vezes mais poluidor do que os efluentes domésticos.

Para as áreas confinadas do aquífero, os poços tubulares representam a principal ameaça de contaminação. Estas estruturas consistem, quando mal planejadas, executadas e utilizadas, em verdadeiros acessos preferenciais de poluentes ao manancial subterrâneo. A elevada densidade de poços por unidade de área pode acarretar também impactos negativos na disponibilidade hídrica, proporcionando interferências nos cones de rebaixamento de poços e, até mesmo, rebaixamento regional do aquífero.

Portanto, embora o Aquífero Guarani seja uma excelente fonte de exploração de água para abastecimento público do município de São Gabriel do Oeste/MS, devem ser realizados, frequentemente, estudos, análises e monitoramento da qualidade e nível da água para que sejam evitados impactos negativos como a poluição do manancial e a insuficiência hídrica devido às interferências nos cones de rebaixamento dos poços. Destaca-se que estas

e outras recomendações quanto aos cuidados necessários para a preservação do manancial subterrâneo serão abordadas com mais detalhes na etapa de planejamento estratégico.

2.3 INFRAESTRUTURAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

De acordo com o SAAE, atualmente, 100% da população urbana, além do núcleo do Assentamento Campanário e o Distrito Areado (que serão abordados no subcapítulo 2.6), são atendidos pelo serviço público de abastecimento de água, totalizando 8.771 residências e 729 estabelecimentos comerciais atendidos, segundo Relatório Técnico do SAAE de dezembro de 2012.

O sistema público de abastecimento de água da área urbana é subdividido em cinco setores de fornecimento, compostos por seis Poços Tubulares Profundos (PT), três Reservatórios Elevados (REL) e dois Reservatórios Apoiados (RAP), fornecendo uma capacidade de reservação de 900 m³ de água, que atendem os cinco setores de consumo.

A captação, reservação, tratamento e distribuição do sistema de abastecimento de água do município são realizados por unidades denominadas Unidades de Tratamento de Água (UTA), que são sistemas compostos, geralmente, por unidade de captação (poço tubular profundo), unidade de reservação (reservatórios elevados e/ou apoiados) e unidade de tratamento simplificado, que realizam o tratamento da água abastecida através da cloração e fluoretação.

No município, além das UTAs existem unidades, denominadas Unidade de Captação de Água (UCA), que tem como único objetivo a captação da água por meio de poço tubular profundo para o abastecimento de UTAs que não possuem ou necessitam de duas unidades de captação.

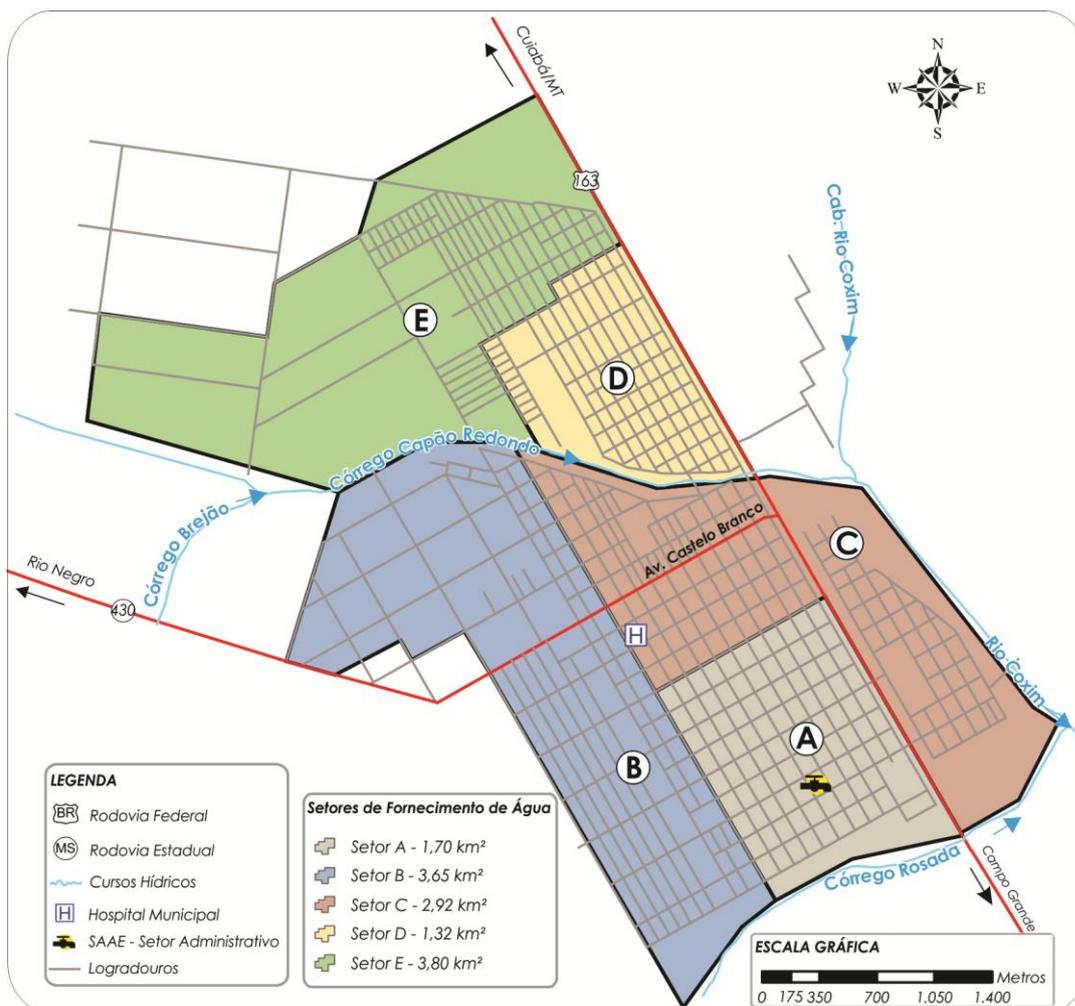
Na área urbana, atualmente, existem 02 Unidades de Captação (UCA-03 e UCA-07) e 05 Unidades de Tratamento de Água (UTA-01, UTA-02, UTA-03, UTA-04 e UTA-08). As principais informações e esquematização dos setores de fornecimento, tais como de seus componentes (UCAs e UTAs), além dos setores de consumo são apresentados no Quadro 2, Figura 5 e Figura 6.

Quadro 2 - Principais componentes das Unidades de Tratamento de Água e Captação da área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS.

Unidades	Componentes	Abastece
UCA-03	- Poço Tubular Profundo (PT-03)	UTA-03
UCA-07	- Poço Tubular Profundo (PT-07)	RAP-01 da UTA-04
UTA-01 ⁽¹⁾	- Poço Tubular Profundo (PT-01) - Unidade de Tratamento Simplificado	Setor C
UTA-02	- Poço Tubular Profundo (PT-02) - Reservatório Elevado (REL-01) - Unidade de Tratamento Simplificado	Setor A
UTA-03	- Reservatório Elevado (REL-02) - Unidade de Tratamento Simplificado	Setor D
UTA-04	- Poço Tubular Profundo (PT-04) - Reservatório Elevado (REL-03) - Reservatório Apoiado (RAP-01) - Unidade de Tratamento Simplificado	Setor B Setor C
UTA-08	- Poço Tubular Profundo (PT-08) - Reservatório Apoiado (RAP-02) - Unidade de Tratamento Simplificado	Setor E

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2013.

(1) O poço tubular profundo (PT-01) da UTA-01 abastece diretamente a rede de distribuição de água.

**Figura 5 - Setores de consumo do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.**

Fonte: Elaborado pelos autores.

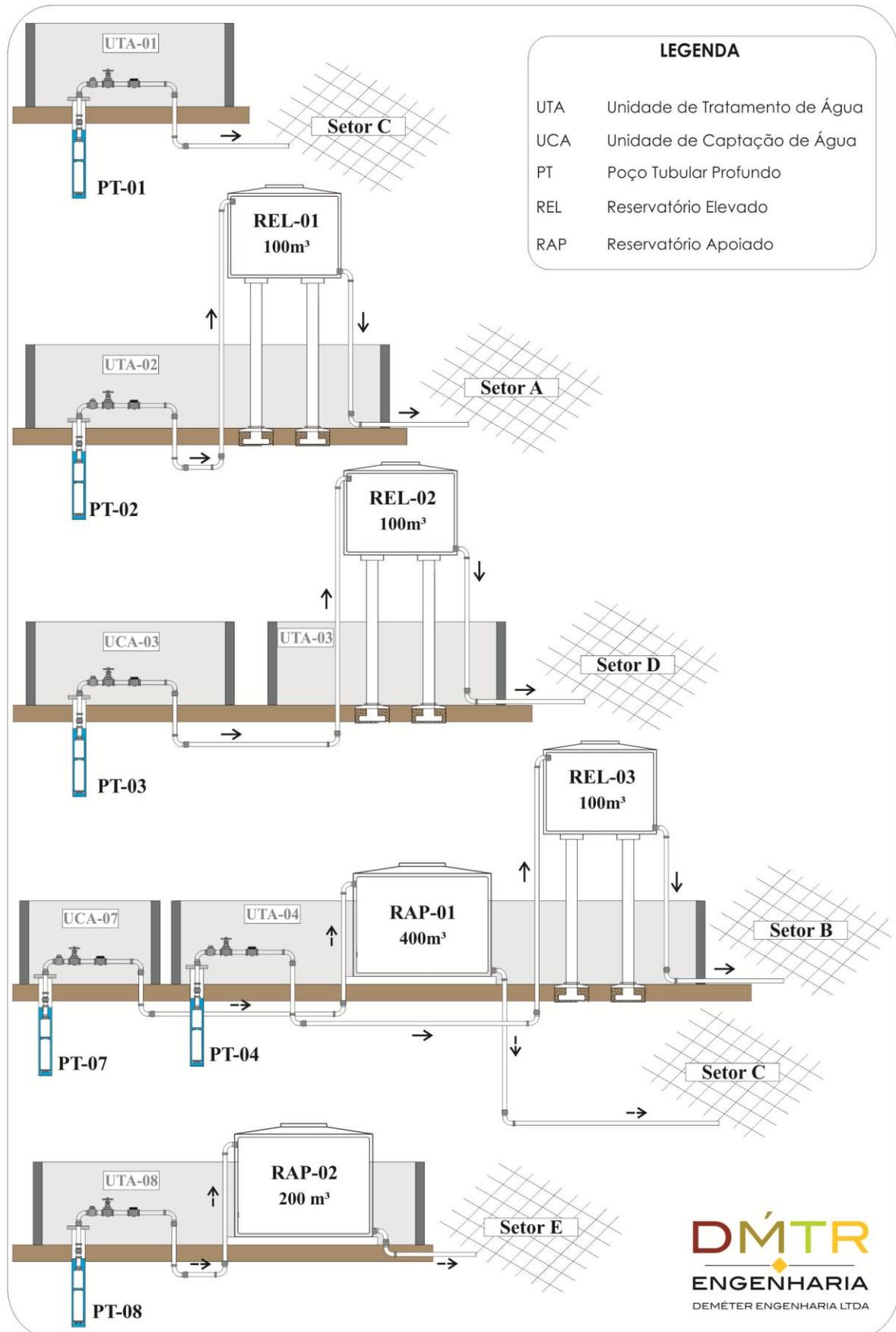


Figura 6 - Esquemática do sistema de abastecimento de água da área urbana de São Gabriel do Oeste/MS.

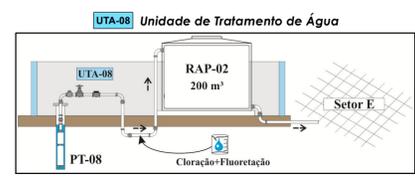
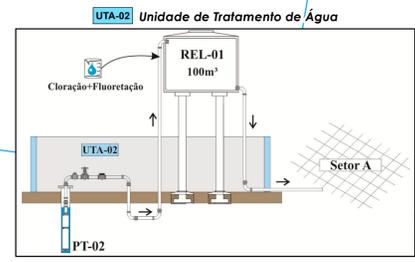
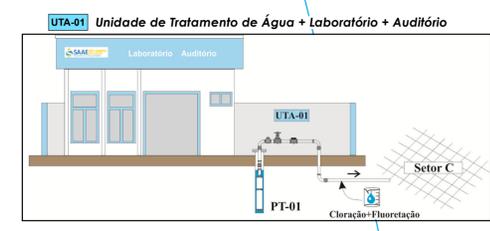
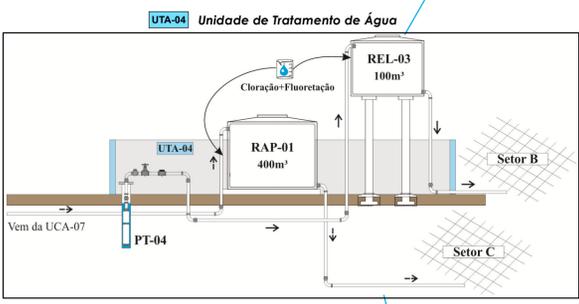
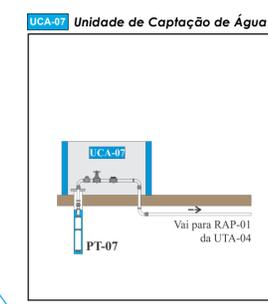
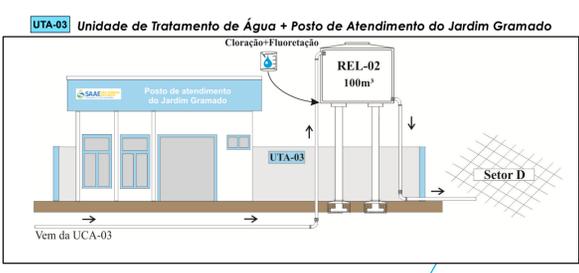
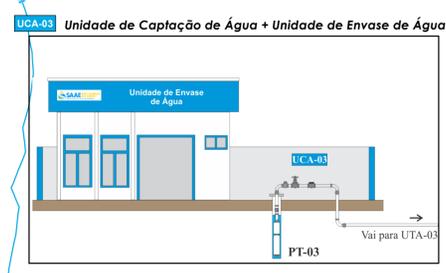
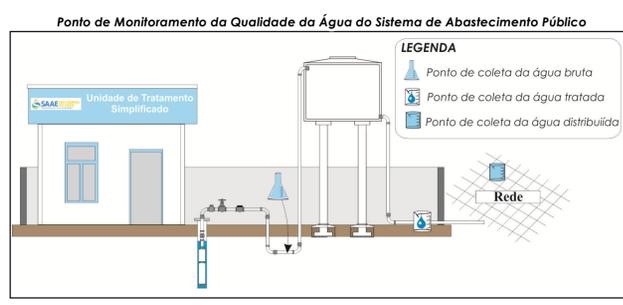
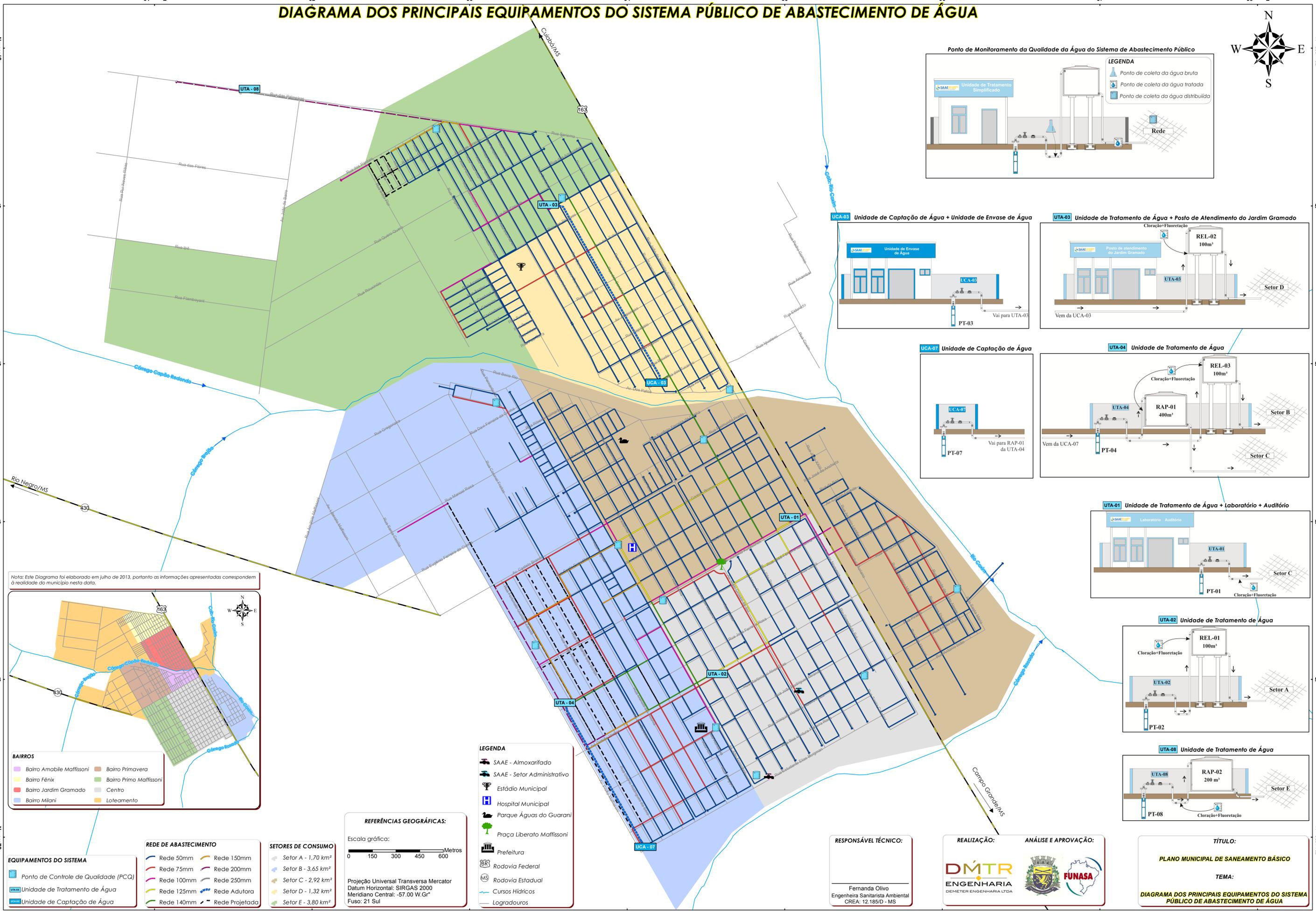
Fonte: Elaborado pelos autores.



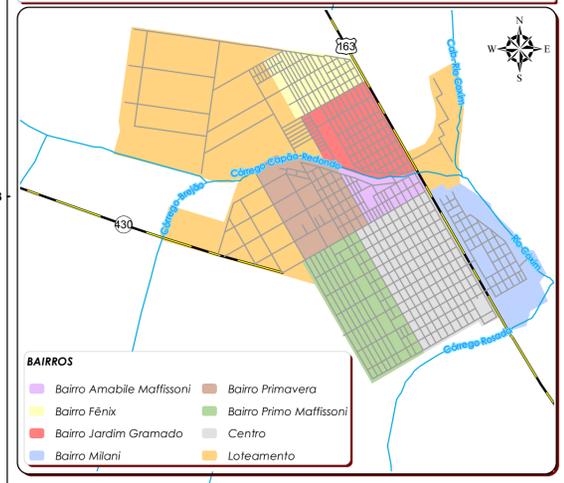
Utilizando informações levantadas junto ao SAAE e em visitas *in loco*, confeccionou-se o Mapa 1, no qual são ilustradas as informações que serão apresentadas no decorrer deste capítulo, que apresenta informações acerca da infraestrutura do sistema de abastecimento de água do município, detalhando as diversas estruturas que compõe as Unidades de Captação de Água e Unidades de Tratamento de Água (poços tubulares profundos, reservatórios, unidades de tratamento de água simplificado) além dos aspectos operacionais do sistema.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - SÃO GABRIEL DO OESTE/MS

DIAGRAMA DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA PÚBLICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



Nota: Este Diagrama foi elaborado em julho de 2013, portanto as informações apresentadas correspondem à realidade do município nesta data.



EQUIPAMENTOS DO SISTEMA

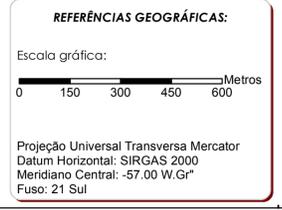
- Ponto de Controle de Qualidade (PCQ)
- Unidade de Tratamento de Água
- Unidade de Captação de Água

REDE DE ABASTECIMENTO

- Rede 50mm
- Rede 75mm
- Rede 100mm
- Rede 125mm
- Rede 140mm
- Rede 150mm
- Rede 200mm
- Rede 250mm
- Rede Adutora
- Rede Projetada

SETORES DE CONSUMO

- Setor A - 1,70 km²
- Setor B - 3,65 km²
- Setor C - 2,92 km²
- Setor D - 1,32 km²
- Setor E - 3,80 km²



LEGENDA

- SAAE - Almoarifado
- SAAE - Setor Administrativo
- Estádio Municipal
- Hospital Municipal
- Parque Águas do Guarani
- Praça Liberato Maffissoni
- Prefeitura
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Cursos Hidricos
- Logradouros

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Fernanda Olivo
Engenheira Sanitarista Ambiental
CREA: 12.185/D - MS

REALIZAÇÃO:

ANÁLISE E APROVAÇÃO:

DMTR
ENGENHARIA
DIAMETER ENGENHARIA LTDA

FUNASA

TÍTULO:

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

TEMA:

DIAGRAMA DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA PÚBLICO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

2.3.1 Unidades de Captação de Água (UCAs)

Conforme descrito anteriormente, Unidade de Captação de Água (UCA) é um sistema compostos por poço tubular profundo (PT), que tem a função exclusiva de captar a água do manancial subterrâneo, Aquífero Guarani, e recalca-la até uma Unidade de Tratamento de Água (UTA), onde será realizada a reservação por meio de reservatório elevado (REL) ou apoiado (RAP), o tratamento através de unidades de tratamento simplificado, além da distribuição da água para seu setor específico de consumo.

Na área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS existem duas Unidades de Captação (UCA-03 e UCA-07) que abastecem, respectivamente, a UTA-03 e a UTA-04. A caracterização da infraestrutura de cada uma dessas unidades será descrita nos subtópicos a seguir.

2.3.1.1 Unidade de Captação de Água – UCA-03

A UCA-03 está situada no bairro Jardim Gramado, Rua dos Tucanos, nº 289 em um terreno que pertence ao SAAE, devidamente murado e protegido com dispositivo de cerca eletrificada, evitando o acesso de pessoas estranhas (Figura 7). Junto à UCA-03, está localizada a Unidade de Envase de Água que produz material promocional do SAAE (vasilhames descartáveis lacrados contendo água potável).



Figura 7 – Fachada externa lateral da Unidade de Captação de Água - UCA-03.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 27/03/2013.

A captação da água da UCA-03 é feita pelo PT-03, que foi perfurado em 31 de dezembro de 1986 com profundidade útil de 45 m e vazão, calculada por teste de bombeamento na época da perfuração, de 180 m³/h. O revestimento do PT-03 é em aço preto de 8” de diâmetro e 17,20 m de comprimento. O nível estático, que corresponde a pressão neutra do aquífero no ponto considerado, ou seja, a superfície livre da água dentro do poço, medida a partir da superfície do solo, está localizada acima do nível do solo,

caracterizando um poço jorrante. Devido a esta peculiaridade, existe um extravasor de água que leva o excesso de água "jorrada" até o Córrego Capão Redondo distante aproximadamente 145,0 m do PT-03. A Figura 8 apresenta uma ilustração esquemática dos principais componentes deste poço.

Segundo informações fornecidas pelo SAAE, o PT-03 possui, atualmente, uma vazão média de exploração de 77 m³/h alcançada por meio de um conjunto moto-bomba submersa da marca Leão®, modelo S85-2 de potência 25 HP, com o edutor em ferro galvanizado instalado a 18,0 m de profundidade e funcionamento médio de 10 horas trabalhadas por dia, ou seja, produz mensalmente cerca de 23.100 m³ de água.

Na Figura 9, verifica-se a presença de pavimento em concreto sobre o local de perfuração do PT-03, conferindo proteção contra possíveis infiltrações de poluentes. Na mesma figura, pode-se observar o extravasor da água "jorrada". Destaca-se que parcela dessa água jorrada é utilizada para a irrigação de uma horta, administrada pela Prefeitura Municipal e localizada em um terreno vizinho à UCA-03 (Figura 10).

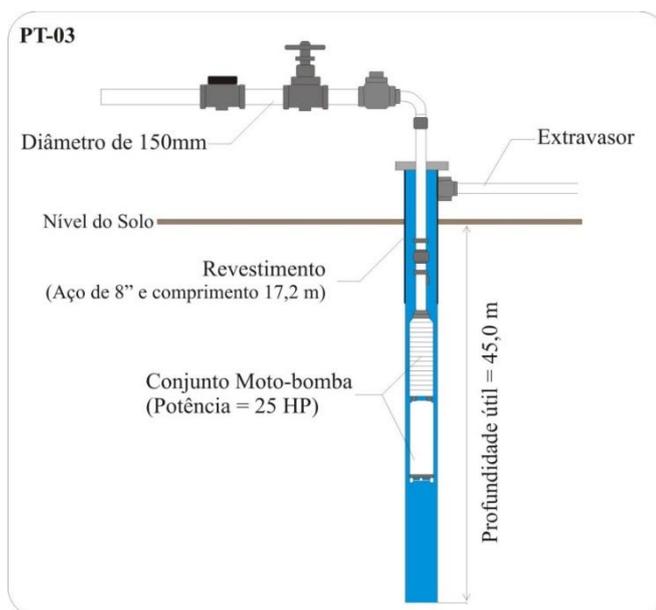


Figura 8 - Ilustração esquemática do Poço Tubular – PT-03.

Fonte: A partir de dados levantados junto ao SAAE.



Figura 9 – Detalhe do PT-03, da área pavimentada e do extravasor da água "jorrada" da Unidade de Captação de Água - UCA-03.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.



Figura 10 - Detalhe da horta irrigada pela água jorrada do PT-03

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 06/06/2013.

A UCA-03, mais especificadamente o PT-03, abastece o REL-02 da UTA-03. A água é recalçada até o reservatório, através de adutora de 200 mm de diâmetro em PVC DEFOFO, por cerca de 1,3 km (Figura 11). Destaca-se a presença de macromedidor no cavalete de saída do PT-03 (Figura 12).

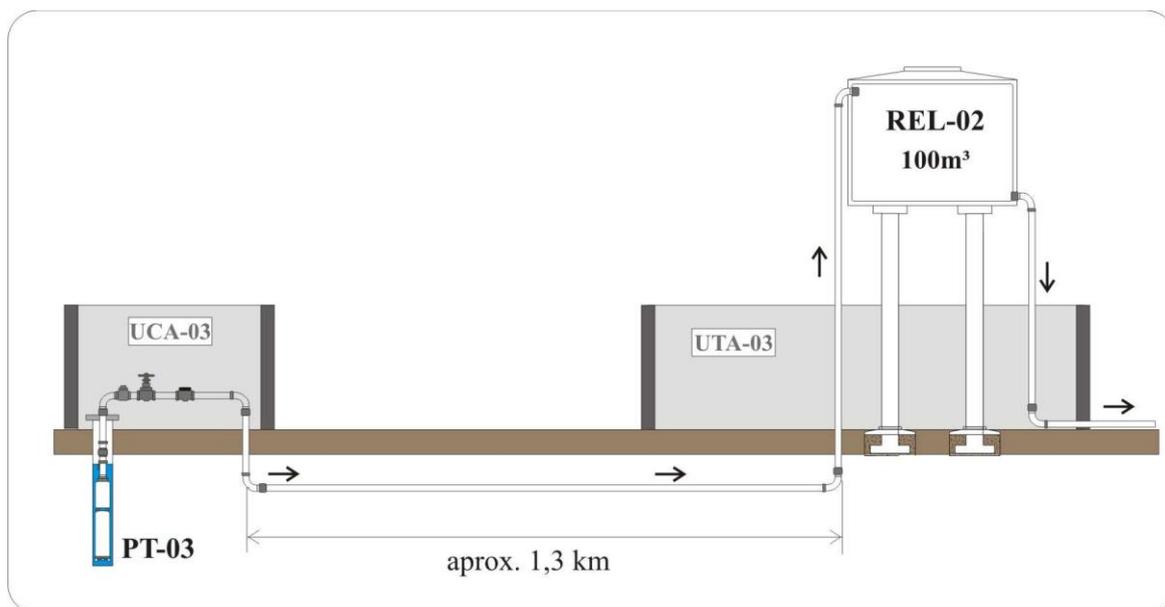


Figura 11 - Esquematização da UCA-03 recalçando a água até a UTA-03.

Fonte: Elaborado pelos autores.



Figura 12 - Detalhe do macromedidor no cavalete de saída do PT-03 localizado na UCA-03.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.

2.3.1.2 Unidade de Captação de Água – UCA-07

A UCA-07 está situada no Bairro Primo Maffissoni, Avenida Primo Maffissoni, sem número. O terreno pertence ao SAAE e está devidamente murado e protegido com dispositivo de cerca eletrificada, evitando o acesso de pessoas estranhas (Figura 13).



Figura 13 – Fachada externa da Unidade de Captação de Água - UCA-07.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 27/03/2013.

A captação da água da UCA-07 é feita pelo PT-07, que foi perfurado em 20 de outubro de 2008, com profundidade útil de 80,4 m e vazão de exploração recomendada de 55,0 m³/h. O revestimento do PT-07 é em PVC aditivado de 8" de diâmetro e 56,0 m de comprimento, possuindo seções de filtro nas profundidades 52,0 m a 64,0 m e 68,0 m a 80,0 m. O nível

estático, que corresponde a pressão neutra do aquífero no ponto considerado, ou seja, a superfície livre da água dentro do poço, medida a partir da superfície do solo, estava a 19,70 m de profundidade, quando foi realizado a filmagem do poço em 23/11/2009. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta uma ilustração esquemática dos principais componentes do PT-07.

Segundo informações fornecidas pelo SAAE, o PT-07 possui, atualmente, uma vazão média de exploração de 44 m³/h realizado por meio de um conjunto moto-bomba submersa de potência 17 HP, com o edutor em ferro galvanizado instalado a 73,0 m de profundidades e funcionamento médio de 13 horas trabalhadas por dia, ou seja, produz, mensalmente cerca de 17.160 m³ de água.

A Figura 14 apresenta a imagem do PT-07, na qual verifica-se o cavalete de saída e a presença de macromedidor. Observa-se que não há pavimentação na área onde foi perfurado o poço, característica passível de conferir riscos de infiltração de água de enxurradas, que pode ocasionar a alteração da qualidade da água devido à poluição difusa, e também, falhas nas estruturas que apoiam o cavalete de saída do poço, podendo haver risco de rompimento nas conexões.

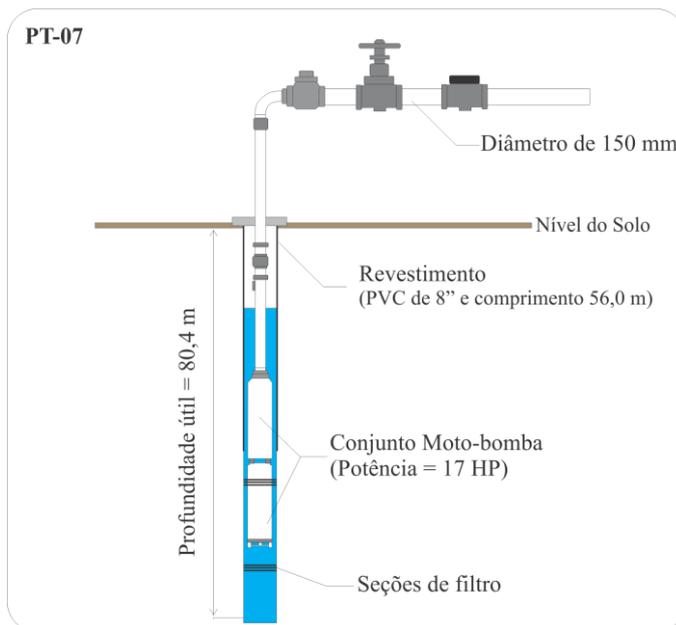


Figura 14 – Detalhe do cavalete de saída do PT-07 da Unidade de Captação de Água - UCA-07.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.

A UCA-07, mais especificadamente o PT-07, abastece o RAP-01 da UTA-04. A água é recalçada até o reservatório apoiado, através de adutora de 200 mm de diâmetro em PVC DEFOFO, por cerca de 1,1 km (Figura 15).

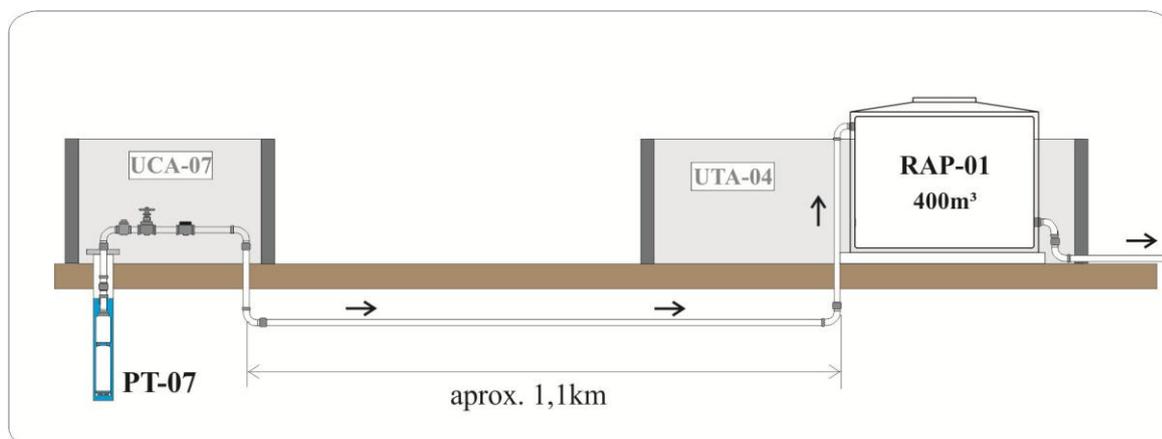


Figura 15 – Esquematização da UCA-07 recalçando a água até a UTA-04.

Fonte: Elaborado pelos autores.

2.3.2 Unidades de Tratamento de Água (UTAs)

Unidade de Tratamento de Água (UTA) é um sistema composto, geralmente, de unidade de captação (poço tubular profundo), unidade de reservação (reservatórios elevados e/ou apoiados) e unidade de tratamento simplificado. As UTAs têm como função principal, realizar o tratamento e a distribuição da água para os setores de consumo do município de São Gabriel do Oeste/MS.

Na área urbana do município existem cinco Unidades de Tratamento de Água (UTA-01, UTA-02, UTA-03, UTA-04 e UTA-08) que abastecem cinco setores de consumo (Setor A, Setor B, Setor C, Setor D e Setor E). A caracterização da infraestrutura de cada uma dessas unidades será descrita nos subtópicos a seguir.

2.3.2.1 Unidade de Tratamento de Água – UTA-01

A UTA-01 está localizada no Bairro Centro, Rua Rio Grande do Sul, número 1.839. Neste mesmo local, situa-se o Laboratório de Análises, onde são realizados todos os ensaios laboratoriais de parâmetros físico-químicos e biológicos do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário e, também, o Auditório do SAAE (Figura 16).



Figura 16 - Localização da UTA-01 situado no mesmo local do Laboratório de Análises e Auditório do SAAE.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.

A captação da água é realizada através do poço tubular profundo - PT-01, localizado dentro da área da UTA-01, que abastece diretamente a rede de distribuição, não havendo unidade de reservação. O PT-01 foi perfurado em 18 de março de 1980, possuindo profundidade útil de 42,0 m e vazão, calculada por teste de bombeamento na época da perfuração, de 34,40 m³/h. O revestimento do PT-01 é em aço preto de 8" de diâmetro e 27,0 m de comprimento, não havendo seção de filtro. O nível estático, que corresponde a pressão neutra do aquífero no ponto considerado, ou seja, a superfície livre da água dentro do poço, medida a partir da superfície do solo, estava a 1,0 m de profundidade quando foi feita a perfuração. A Figura 17 apresenta uma ilustração esquemática dos principais componentes do PT-01.

Segundo informações fornecidas pelo SAAE, o PT-01 possui uma vazão média de exploração de 84 m³/h realizado por meio de um conjunto moto-bomba submersa Ebara®, modelo BHS 813-2 de potência 25 HP, com o edutor de 100 mm de diâmetro em ferro galvanizado, instalado a 18,0 m de profundidades e funcionamento médio de 14 horas trabalhadas por dia, ou seja, produz, mensalmente cerca de 35.280 m³ de água.

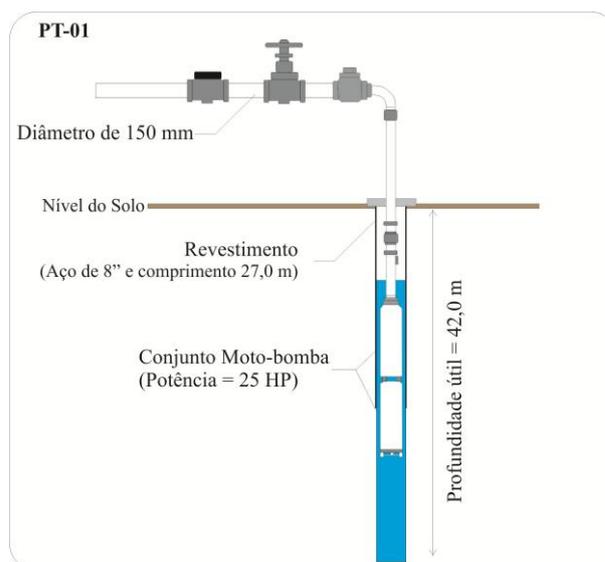


Figura 17 - Ilustração esquemática do Poço Tubular - PT-01.

Fonte: A partir de dados levantados junto ao SAAE.

A partir da Figura 18, verifica-se a presença de pavimento em concreto sobre o local de perfuração do PT-01, conferindo proteção contra possíveis infiltrações de água de enxurradas. Na mesma figura, pode-se observar a presença de macromedidor e registro no cavalete de saída do poço.



Figura 18 – Detalhe do PT-01 e seu respectivo cavalete de saída localizado na Unidade de Tratamento de Água – UTA-01.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.

Além da unidade de captação, destaca-se a unidade de tratamento simplificado de água, que realiza o tratamento através de bomba dosadora, injetando hipoclorito de sódio líquido (NaClO) e ácido fluossilícico líquido (H_2SiF_6), neste caso, diretamente na rede de distribuição. Maiores detalhes sobre a unidade de tratamento simplificado serão abordados no item 2.3.2.4, da Unidade de Tratamento de Água – UTA-04, onde foi possível realizar a vistoria *in loco* da casa de química. Salienta-se, que o processo e metodologia do tratamento é idêntico em todas as UTAs.

A UTA-01 atende parcialmente o setor de consumo – Setor C. Não foi informado a área exata ou o número de economias atendidas por essa unidade dentro do setor de consumo definido, porém, sabe-se que a área total do setor é de cerca de 2,92 km². O Setor C compreende os bairros Amabile Maffisoni e Milane, além de alguns componentes dos bairros Centro e Primavera, segundo informações do SAAE (Figura 19 e Figura 20).

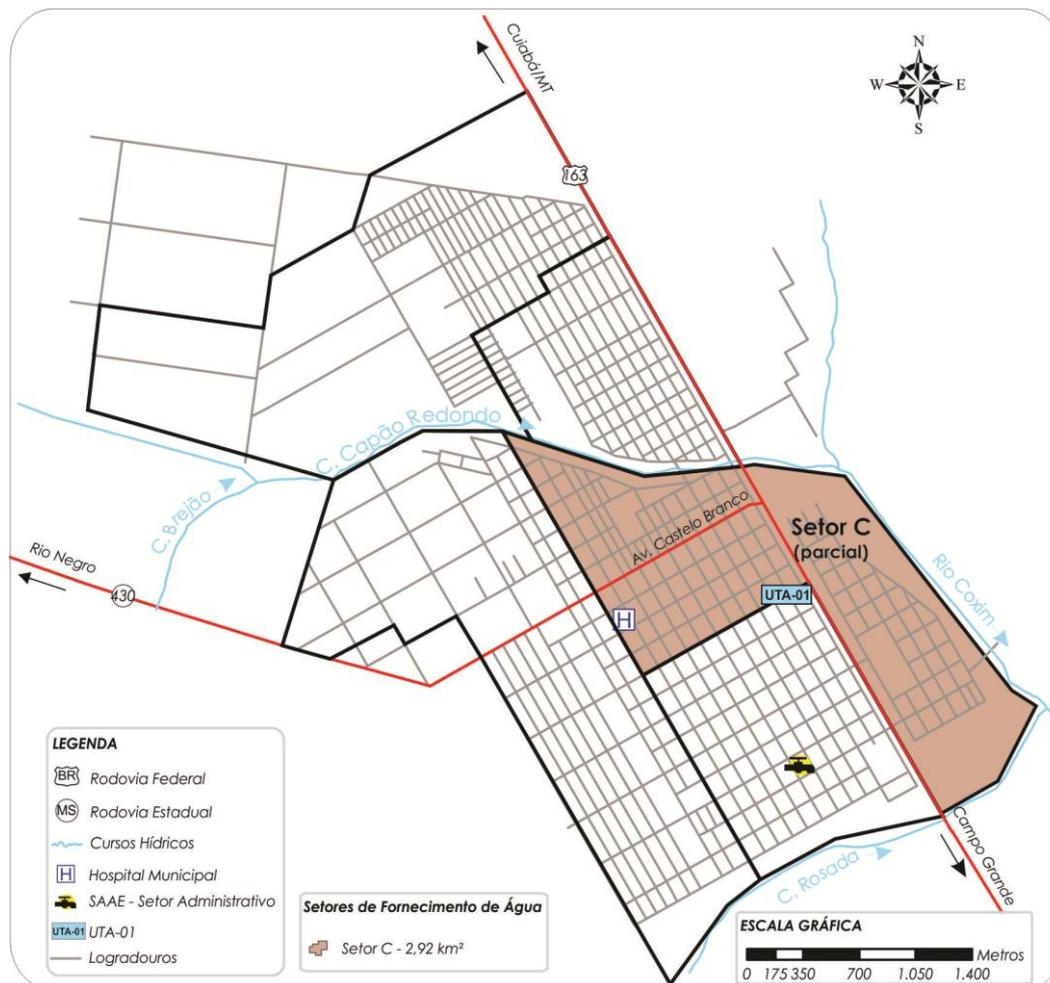


Figura 19 - Área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS, destacando o setor de consumo - Setor C.

Fonte: Elaborado pelos autores.

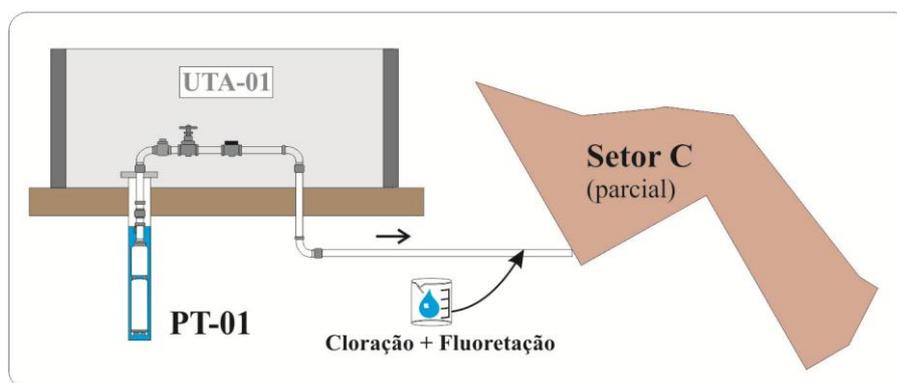


Figura 20 - Ilustração esquemática da Unidade de Tratamento de Água - UTA-01.

Fonte: Elaborado pelos autores.

2.3.2.2 Unidade de Tratamento de Água - UTA-02

A UTA-02 está localizada no Bairro Centro, Avenida Getúlio Vargas, número 1.056. O terreno pertence ao SAAE e está devidamente murado e protegido com dispositivo de cerca eletrificada, evitando o acesso de pessoas estranhas (Figura 21). Na UTA-02, existe unidade de captação (PT-02), reservação (REL-01) e tratamento simplificado de água.



Figura 21 – Fachada da Unidade de Tratamento de Água – UTA-02.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.

A captação da água é realizada através do poço tubular profundo - PT-02, localizado dentro da área da UTA-02, que abastece o reservatório elevado (REL-01). O PT-02 foi perfurado em 18 de agosto de 1984 possuindo profundidade útil de 65,0 m e vazão, calculada por teste de bombeamento realizado na perfuração, de 52,80 m³/h. O revestimento do PT-02 é em aço preto de 8" de diâmetro, não havendo seção de filtro. O nível estático, que corresponde a pressão neutra do aquífero no ponto considerado, ou seja, a superfície livre da água dentro do poço, medida a partir da superfície do solo, estava a 10,0 de profundidade quando foi feita a perfuração.

Em 27/11/2009 a Empresa de Saneamento do Estado de Mato Grosso do Sul S.A. – SANESUL realizou a filmagem do poço, obtendo os seguintes resultados:

- Profundidade útil = 56,5 m
- Profundidade do tubo de revestimento = 29,0 m
- Nível Estático = 16,50 m
- Ponto de instalação da bomba = 30 m

As divergências entre os valores de profundidade útil e nível estático obtido pela filmagem do poço em 2009 com os dados obtidos na data de perfuração (1984) podem estar relacionadas, respectivamente, com o depósito de sedimentos ou instabilidade das paredes na parte não revestida e indícios de rebaixamento do aquífero ou influência dos cones de rebaixamento de poços vizinhos. Estas divergências podem ser associadas, também, a erros de leitura ou períodos diferentes de medição.

Destaca-se que deve haver o monitoramento frequente dessas variáveis para serem providenciadas medidas mitigadoras sempre que necessário, evitando problemas de interrupções e escassez no sistema de abastecimento de água do município.

A Figura 22 apresenta uma ilustração esquemática dos principais componentes do PT-02, considerando os dados obtidos pela filmagem do poço.

Segundo informações fornecidas pelo SAAE, o PT-02 possui, atualmente, uma vazão média de exploração de 82 m³/h realizado por meio de um conjunto moto-bomba submersa Ebara®, modelo BHS 813-2 de potência 25 HP, com o edutor de 100 mm de diâmetro em ferro galvanizado, instalado a 30,0 m de profundidades e funcionamento médio de 13 horas trabalhadas por dia, ou seja, produz, mensalmente cerca de 31.980 m³ de água.

A partir da Figura 23, verifica-se a presença de pavimento em concreto sobre o local de perfuração do PT-02, conferindo proteção contra possíveis infiltrações de água de enxurradas. Na mesma figura, pode-se observar a presença de macromedidor (em destaque) na adutora.

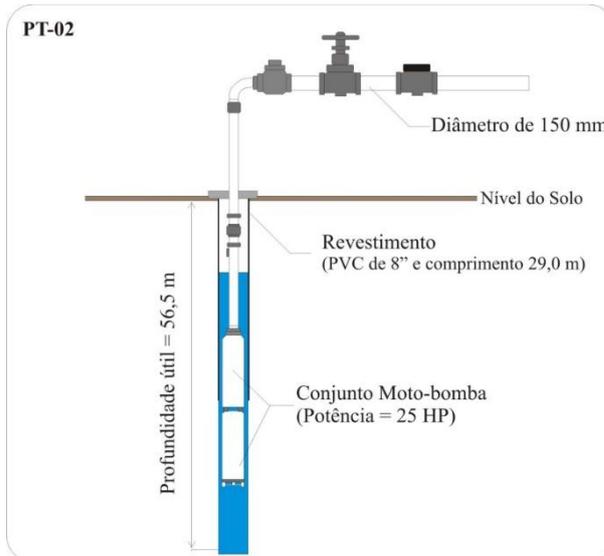


Figura 22 - Ilustração esquemática do Poço Tubular – PT-02.

Fonte: A partir de dados levantados junto ao SAAE.



Figura 23 – Poço tubular profundo – PT-02 e em destaque seu respectivo macromedidor.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.

Em anexo, junto à UTA-02 está o reservatório elevado – REL-01, que recebe a água recalçada pelo PT-02 através de adutora de PVC DEFOFO com 150 mm de diâmetro e 23,20 m de comprimento. O REL-01, construído em concreto armado, tem capacidade de 100 m³ e formato cilíndrico (Figura 24). Suas principais dimensões são:

- Diâmetro da caixa = 6,0 m
- Altura da caixa = 3,50 m
- Altura da estrutura de sustentação = 11,0 m

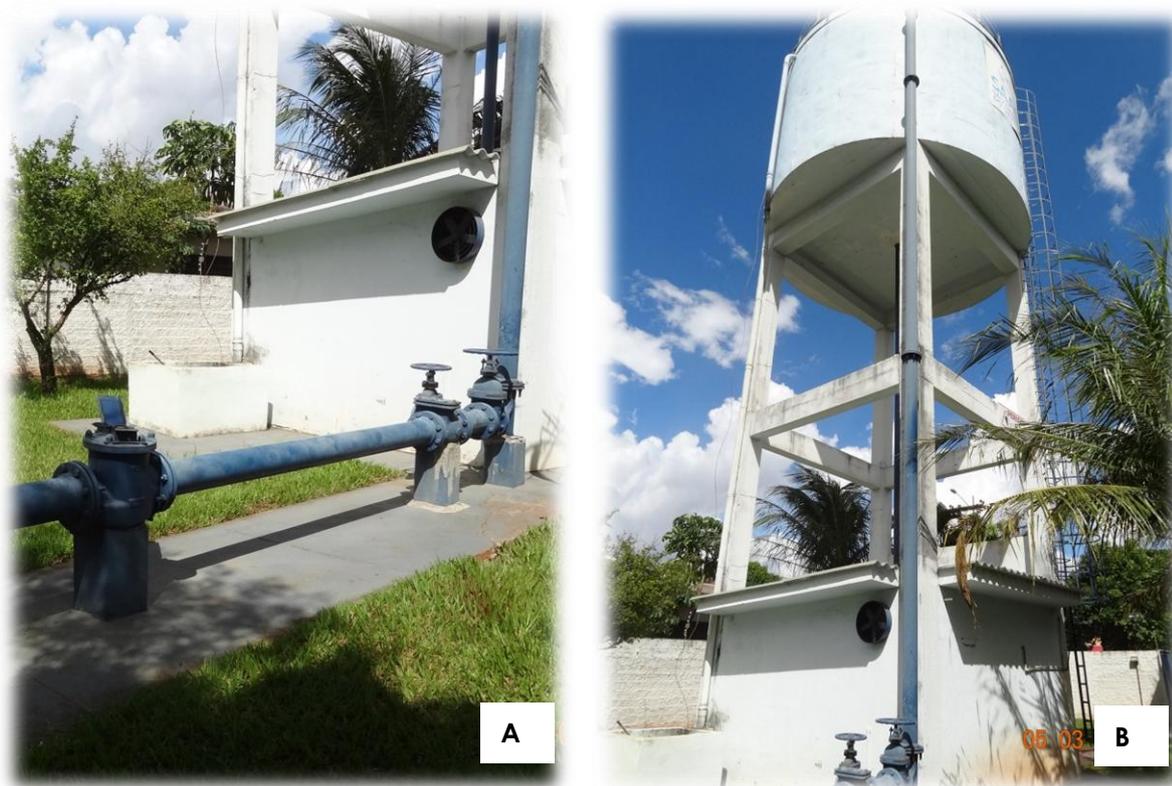


Figura 24 - Detalhe da adutora (A) e do reservatório elevado - REL-01 (B) da Unidade de Tratamento de Água - UTA-02.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.

Além da unidade de captação e reservação, a UTA-02 possui unidade de tratamento simplificado de água, que realiza o tratamento através de bomba dosadora, injetando hipoclorito de sódio líquido (NaClO) e ácido fluossilícico líquido (H_2SiF_6) no REL-01.

A UTA-02 atende o setor de consumo – Setor A, que possui uma área de cerca de 1,70 km^2 . Não foi informado o número de economias atendidas por essa unidade dentro do setor de consumo definido. O Setor A compreende o Bairro Centro (Figura 25 e Figura 26).

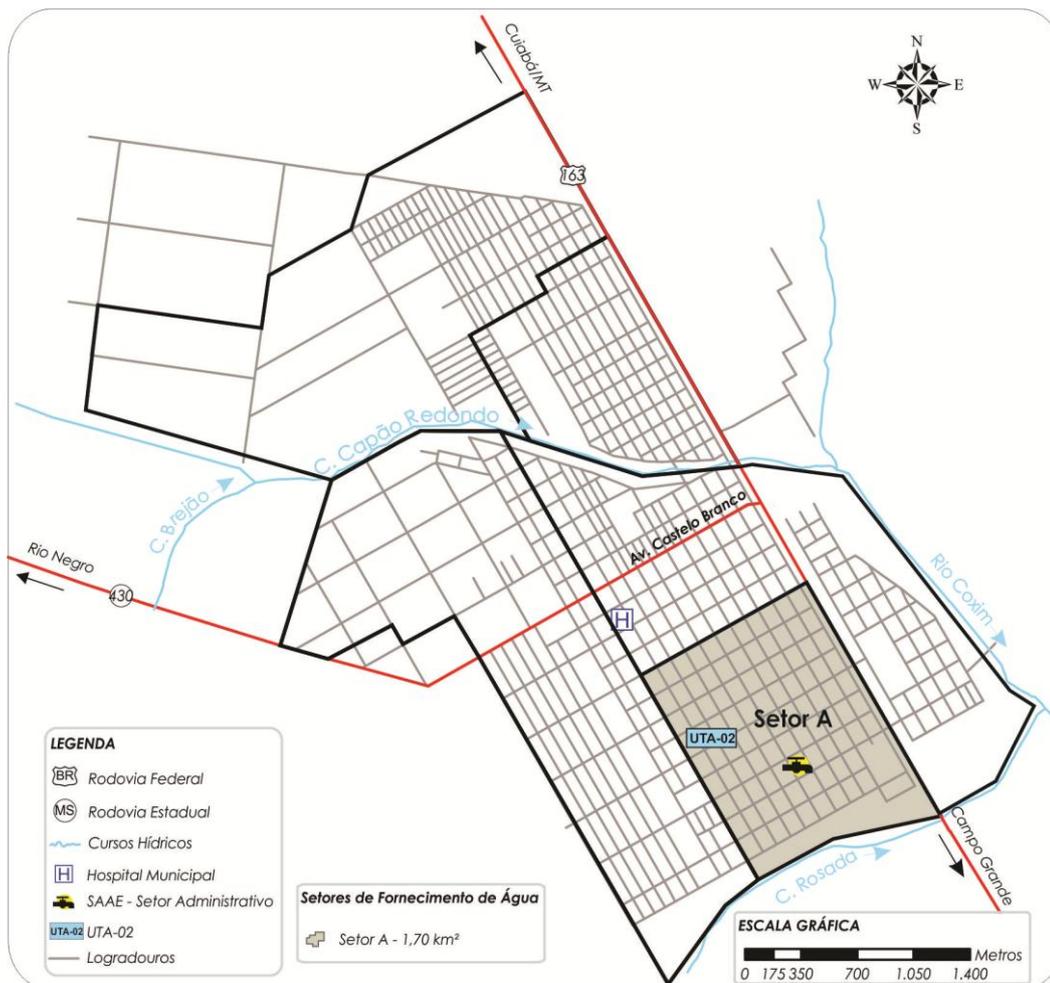


Figura 25 - Área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS, destacando o setor de consumo - Setor A, atendido pela UTA-02.

Fonte: Elaborado pelos autores.

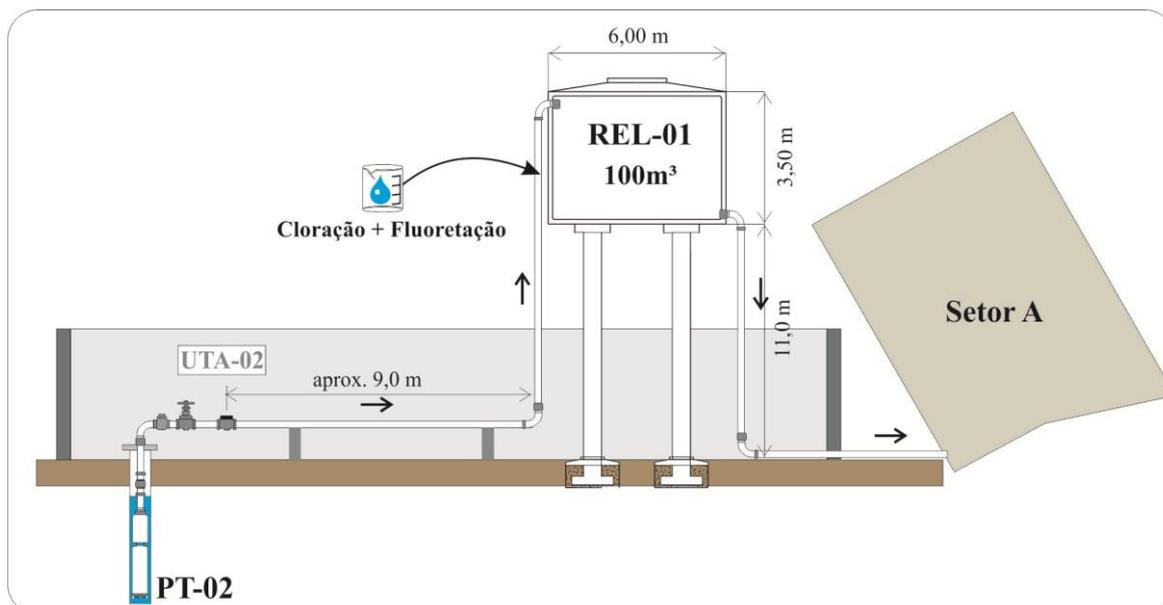


Figura 26 - Ilustração esquemática da Unidade de Tratamento de Água - UTA-02 que atende ao Setor A de consumo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

2.3.2.3 Unidade de Tratamento de Água – UTA-03

A UTA-03 está localizada no Bairro Jardim Gramado, Rua das Curicacas, número 1.637. O local encontra-se devidamente murado e protegido por dispositivo de cerca eletrificada, impedindo o acesso de pessoas desconhecidas. Neste mesmo local, situa-se o Posto de Atendimento do SAAE que atende os usuários da região e proximidades (Figura 27).



Figura 27 - Localização da UTA-03 situada junto com o Posto de Atendimento do SAAE do Jardim Gramado.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.



Figura 28 - Posto de atendimento do SAAE do Jardim Gramado.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.

Na UTA-03 não existe unidade de captação, a água que abastece o REL-02 é captada pelo poço PT-03 localizado na Unidade de Captação de Água – UCA-03 e aduzida por cerca de 1,3 km por tubulação de PVC DEFOFO com 200 mm de diâmetro. Os principais detalhes da UCA-03 e do PT-03 estão no subcapítulo 2.3.1.1.

Além da unidade de reservação, destaca-se a unidade de tratamento simplificado de água, que realiza o tratamento através de bomba dosadora, injetando hipoclorito de

sódio líquido (NaClO) e ácido fluossilícico líquido (H₂SiF₆) diretamente no REL-02. Maiores detalhes sobre a unidade de tratamento simplificado serão abordados no item 2.3.2.4, da Unidade de Tratamento de Água – UTA-04, onde foi possível realizar a vistoria *in loco* da casa de química. Salienta-se, que o processo e metodologia do tratamento é idêntico em todas as UTAs.

Em anexo, junto à UTA-03 está o reservatório elevado – REL-02 construído em concreto armado, com capacidade de 100 m³ e formato cilíndrico. Suas principais dimensões são:

- Diâmetro da caixa = 6,0 m
- Altura da caixa = 3,50 m
- Altura da estrutura de sustentação = 11,0 m

A UTA-03 atende o setor de consumo – Setor D, que possui uma área de cerca de 1,32 km². Não foi informado o número de economias atendidas por essa unidade dentro do setor de consumo definido. O Setor D compreende o Bairro Jardim Gramado (Figura 29 e Figura 30).

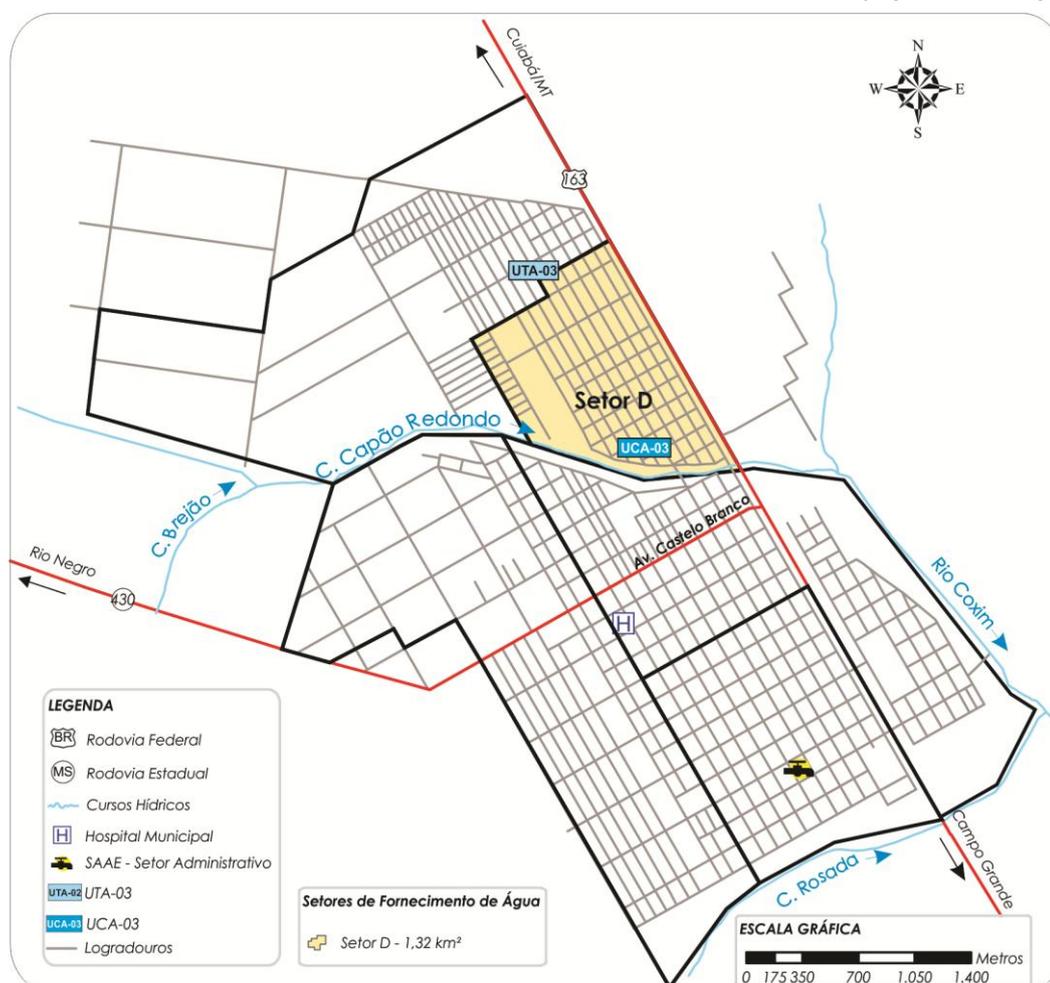


Figura 29 - Área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS, destacando o setor de consumo - Setor D, abastecido pela UCA-03 e UTA-03.

Fonte: Elaborado pelos autores.

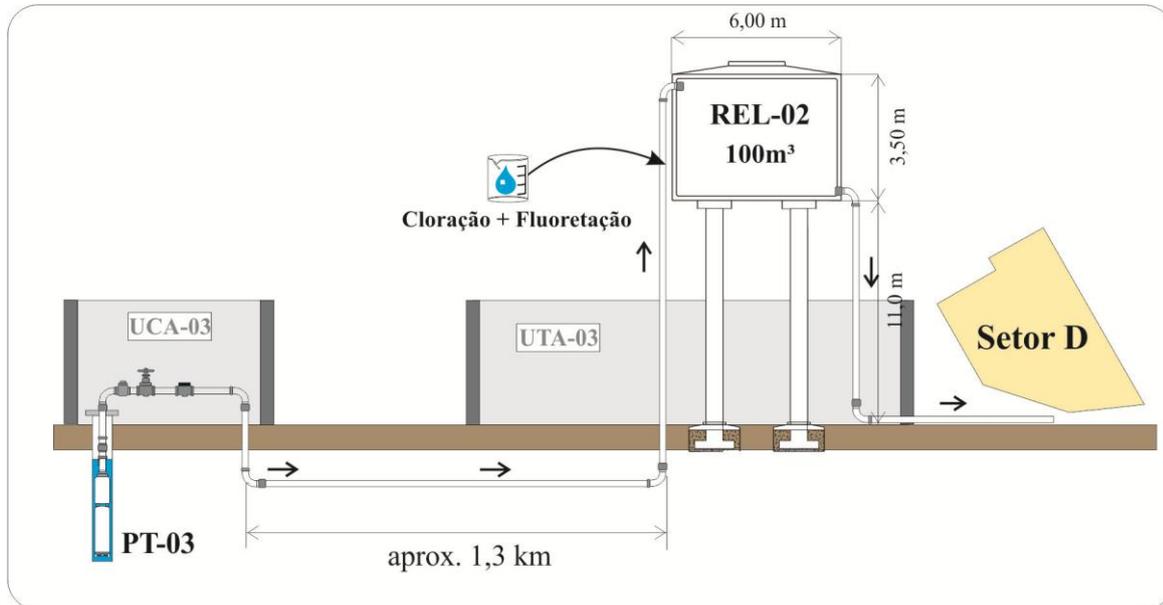


Figura 30 – Ilustração esquemática da Unidade de Tratamento de Água - UTA-03 e da Unidade de Captação de Água – UCA-03 que abastecem ao Setor D de consumo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

2.3.2.4 Unidade de Tratamento de Água – UTA-04

A UTA-04 está localizada no Bairro Primo Maffissoni, Rua Ceará, quadra 55. O terreno pertence ao SAAE e está devidamente murado e protegido com dispositivo de cerca eletrificada, evitando o acesso de pessoas estranhas (Figura 31). Na UTA-04, existe unidade de captação (PT-04), reservação (REL-03 e RAP-01) e tratamento simplificado de água.



Figura 31 – Vista externa da Unidade de Tratamento de Água – UTA-04.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.

A captação da água é realizada através de dois poços tubulares profundos, o PT-07 localizado na Unidade de Captação de Água – UCA-07 e o PT-04, localizado em anexo à área da UTA-04. Os principais detalhes da UCA-07 e do PT-07 estão no subcapítulo 2.3.1.2.

O PT-04 foi perfurado em 20 de julho de 2012 possuindo profundidade útil de 150,0 m e vazão recomendada para exploração de 84,0 m³/h, calculada através de teste de bombeamento. O revestimento do PT-04 é em material Geo mecânico de 8" de diâmetro (200 mm) e 120 m de comprimento, havendo seção de filtro em profundidades espaçadas, totalizando 30,0 m de comprimento. O nível estático, que corresponde a pressão neutra do aquífero no ponto considerado, ou seja, a superfície livre da água dentro do poço, medida a partir da superfície do solo, estava a 24,0 m de profundidade quando foi feita a perfuração. A Figura 32 apresenta uma ilustração esquemática dos principais componentes do PT-04.

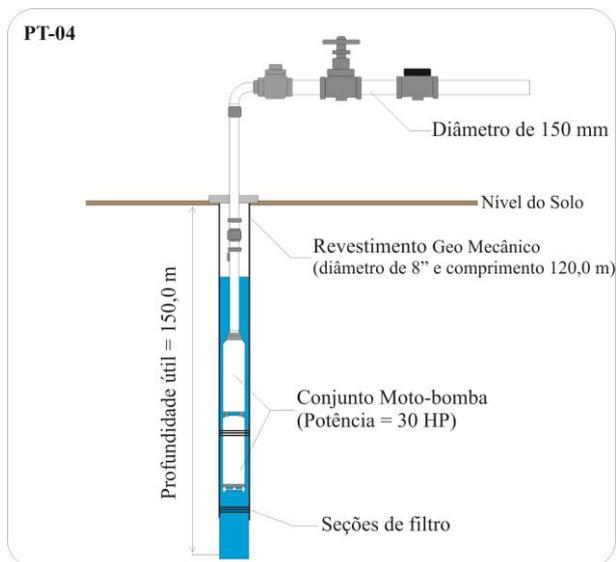


Figura 32 - Ilustração esquemática do Poço Tubular - PT-04.

Fonte: A partir de dados levantados junto ao SAAE.

Segundo informações fornecidas pelo SAAE, o PT-04 possui uma vazão média de exploração de 81 m³/h, realizado por meio de um conjunto moto-bomba submersa de potência 30 HP e funcionamento médio de 11 horas trabalhadas por dia, ou seja, produz mensalmente cerca de 26.730 m³ de água.

A partir da Figura 33, verifica-se a presença de pavimento em concreto sobre o local de perfuração do PT-04. O SAAE informou também, que foi realizado a cimentação em volta do revestimento do poço, sendo gasto cerca de 1,5 m³ de concreto, conferindo proteção contra possíveis infiltrações de água de enxurradas e evitando que a poluição difusa atinja as águas subterrâneas pela lateral do revestimento do poço. Na mesma figura, à direita, pode-se observar a presença de um poço tubular profundo desativado, o qual foi tamponado com concreto.



Figura 33 – Poço tubular profundo – PT-04 (à esquerda) e poço tubular profundo desativado (à direita) ambos localizados junto à UTA-04.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.

Em anexo, junto à UTA-02 estão o RAP-01, que recebe a água recalçada pelo PT-07 através de adutora de PVC DEFOFO com 150 mm de diâmetro e 1,1 km de comprimento e o REL-03, que é abastecido pelo PT-04 (Figura 34).



Figura 34 - Reservatório apoiado (RAP-01) e reservatório elevado (REL-03) localizados junto a área da UTA-04.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.

O REL-03, construído em concreto armado, tem capacidade de 100 m³ e formato cilíndrico e possui as seguintes dimensões:

- Diâmetro da caixa = 6,0 m
- Altura da caixa = 3,50 m
- Altura da estrutura de sustentação = 11,0 m

O RAP-01, construído em estrutura metálica, tem capacidade de 400 m³ e formato cilíndrico e possui as seguintes dimensões:

- Diâmetro da caixa = 8,80 m
- Altura da caixa = 6,70 m

Além da unidade de captação e reservação, a UTA-04 possui unidade de tratamento simplificado de água, que realiza o tratamento através de bomba dosadora, injetando hipoclorito de sódio líquido (NaClO) e ácido fluossilícico líquido (H_2SiF_6) em ambos os reservatórios. O hipoclorito de sódio é obtido a partir da eletrólise de solução salmoura (NaCl + água), processo que ocorre em reatores localizados dentro da casa de química da UTA-04. A bomba dosadora funciona intermitentemente injetando a solução hipoclorito de sódio nos reservatórios. A solução de fluossilícico (flúor) é mantida em um recipiente de 500 litros, e também é injetada nos reservatórios através de bombas dosadoras (Figura 35). Destaca-se que o mesmo procedimento é realizado em todas as UTAs do sistema de abastecimento de água do município.



Figura 35 - Unidade de tratamento simplificado de água da Unidade de Tratamento de Água - UTA-04.
Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.

A UTA-04 atende dois setores de consumo: parcialmente o Setor C, através do RAP-01 e o Setor B, através do REL-03. O Setor C compreende os bairros Amabile Maffisoni e Milane, além de alguns componentes dos bairros Centro e Primavera, possuindo uma área total de cerca de 2,92 km². O Setor B abrange os bairros Primo Maffisoni e Primavera, com uma área total de 3,65 km² (Figura 36 e Figura 37).

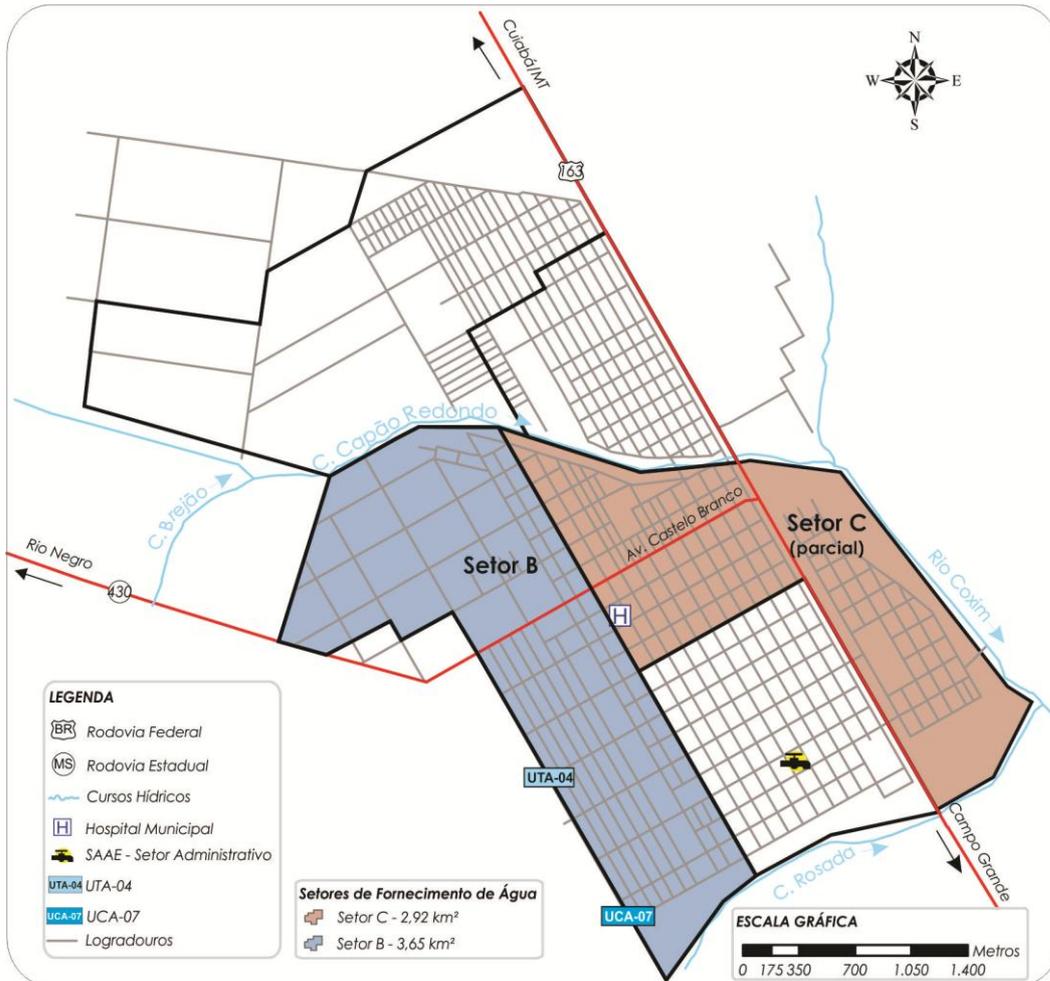


Figura 36 - Área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS, destacando os setores de consumo - Setor B e Setor C, atendidos pela UTA-04.

Fonte: Elaborado pelos autores.

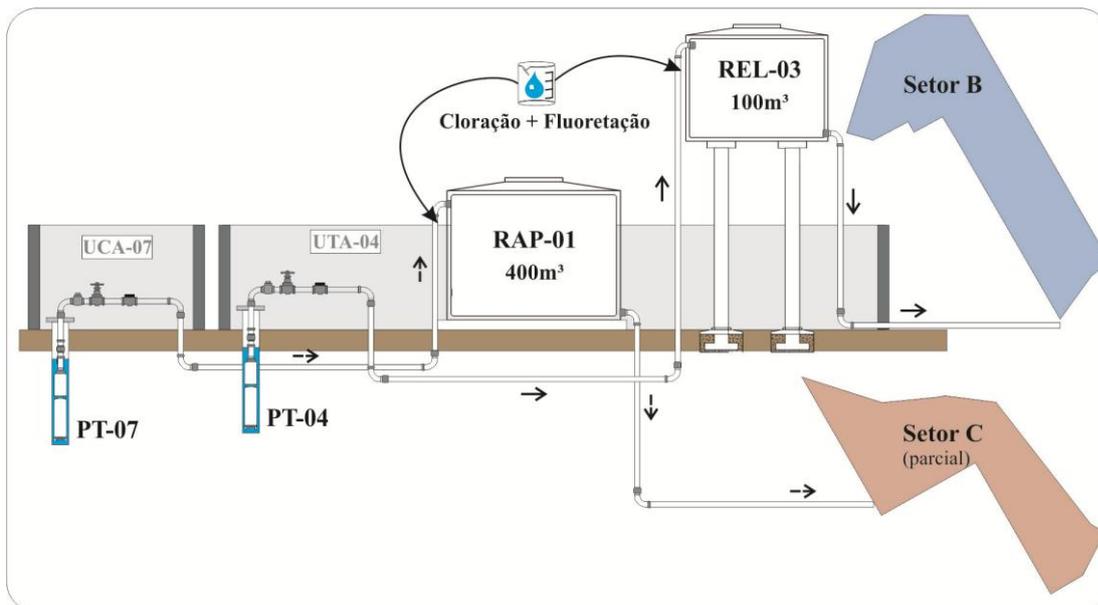


Figura 37 - Ilustração esquemática da Unidade de Tratamento de Água - UTA-04, que atende aos setores B e C de consumo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

2.3.2.5 Unidade de Tratamento de Água – UTA-08

A UTA-08 está localizada no Setor 7 das Chácaras Esplanadas I, Rua das Palmeiras, quadra 19. O terreno pertence ao SAAE e está devidamente murado e protegido com dispositivo de cerca eletrificada, evitando o acesso de pessoas estranhas (Figura 38). Na UTA-08, existe unidade de captação (PT-08), reservação (RAP-02) além de tratamento simplificado de água.



Figura 38 – Fachada da Unidade de Tratamento de Água – UTA-08.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.

A captação da água é realizada através do poço tubular profundo - PT-08, localizado dentro da área da UTA-08, que abastece o reservatório apoiado (RAP-02). O PT-08 foi perfurado em 17 de outubro de 2008, possuindo profundidade útil de 92,0 m e vazão de exploração recomendada, calculada por teste de bombeamento, de 36,0 m³/h. O revestimento do PT-08 é em PVC aditivado de 8" de diâmetro implantado até a profundidade de 68,0 m, com seção de filtro, do mesmo material, entre as profundidades de 64,0 m e 88,2 m. O nível estático, que corresponde a pressão neutra do aquífero no ponto considerado, ou seja, a superfície livre da água dentro do poço, medida a partir da superfície do solo, estava a 27,0 m de profundidade quando foi feita a perfuração. A Figura 39 apresenta uma ilustração esquemática dos principais componentes do PT-08.

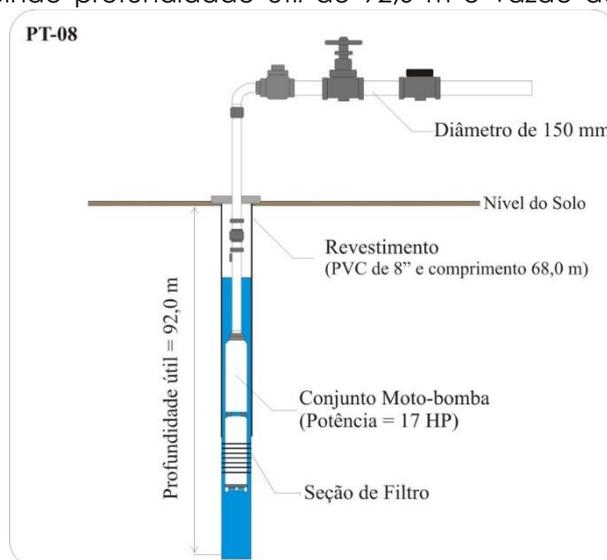


Figura 39 - Ilustração esquemática do Poço Tubular – PT-08.

Fonte: A partir de dados levantados junto ao SAAE.

Segundo informações fornecidas pelo SAAE, o PT-08 possui uma vazão média de exploração de 44 m³/h (superior ao valor recomendado pelo teste de bombeamento) realizado por meio de um conjunto moto-bomba submersa de potência 17 HP, com o edutor de 100 mm de diâmetro em ferro galvanizado, instalado a 66,0 m de profundidades e funcionamento médio de 13 horas trabalhadas por dia, ou seja, produz, mensalmente cerca de 17.160 m³ de água.

A partir da Figura 40, verifica-se a presença de pavimento em concreto sobre o local de perfuração do PT-08, conferindo proteção contra possíveis infiltrações de água de enxurradas e evitando que a poluição difusa atinja as águas subterrâneas pela lateral do revestimento do poço. Na mesma figura, pode-se observar a presença de macromedidor (em destaque) no cavalete de saída do poço.



Figura 40 – Poço tubular profundo – PT-08 e em detalhe seu respectivo macromedidor.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.

Em anexo, junto à UTA-08 está o reservatório apoiado – RAP-02, que recebe a água recalçada pelo PT-08 através de adutora de PVC DEFOFO com 150 mm de diâmetro. O RAP-02, construído em estrutura metálica, tem capacidade de 200 m³ e formato cilíndrico (Figura 41).



Figura 41 - Detalhe da adutora e do reservatório apoiado - RAP-02 da Unidade de Tratamento de Água - UTA-08.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.

Além da unidade de captação e reservação, a UTA-08 possui unidade de tratamento simplificado de água, que realiza o tratamento através de bomba dosadora, injetando hipoclorito de sódio líquido (NaClO) e ácido fluossilícico líquido (H_2SiF_6) no RAP-02 (Figura 42).



Figura 42 - Unidade de tratamento simplificado de água da UTA-08.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 05/03/2013.

A UTA-08 atende o setor de consumo – Setor E, que possui uma área de cerca de 3,80 km². Não foi informado o número de economias atendidas por essa unidade dentro do setor

de consumo definido. O Setor E compreende o Bairro Fênix, parte do Jardim Gramado e loteamentos Jardim Gramado e Jardim dos Pássaros (Figura 43 e Figura 44).

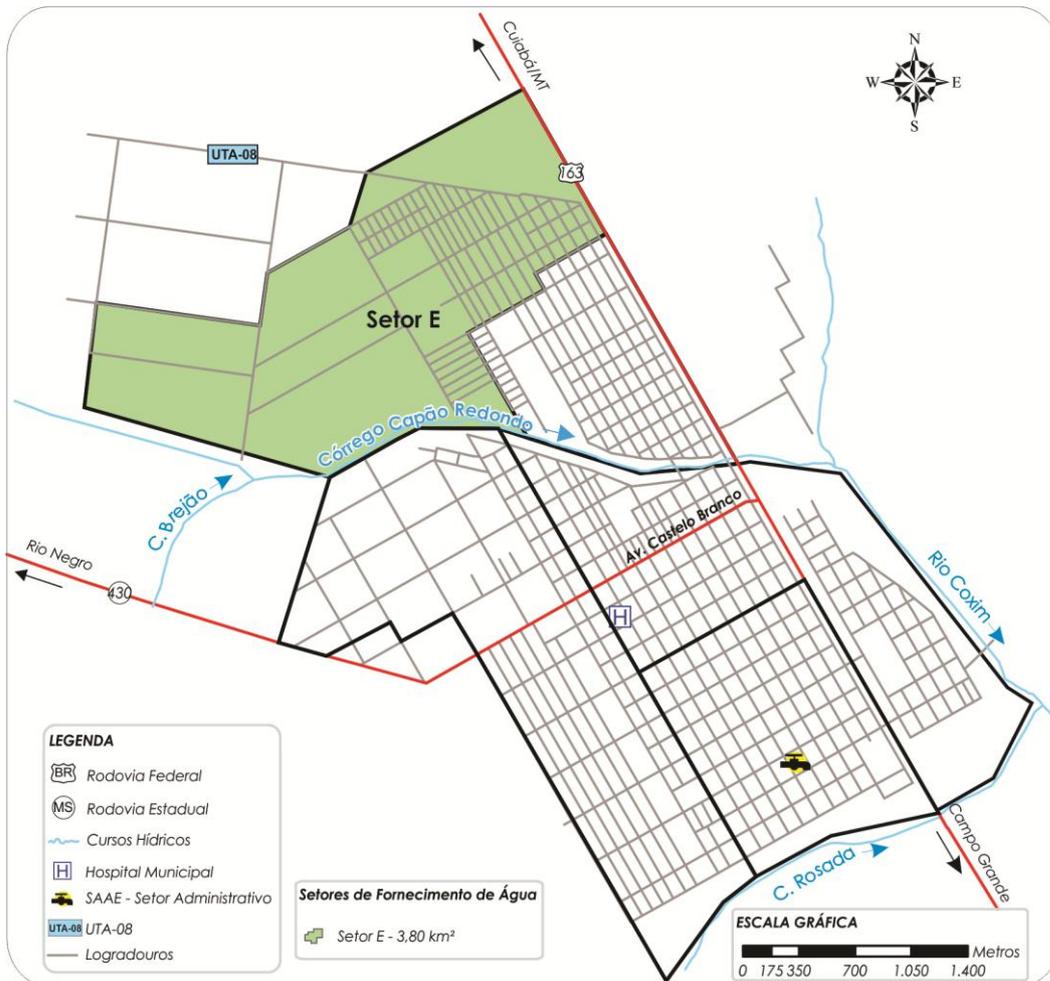


Figura 43 - Área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS, destacando o setor de consumo - Setor E, abastecido pela UTA-08.

Fonte: Elaborado pelos autores.

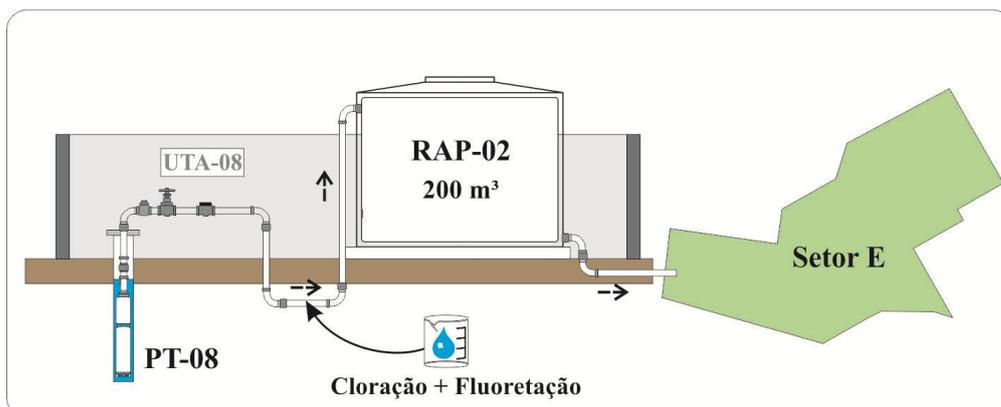


Figura 44 - Ilustração esquemática da Unidade de Tratamento de Água - UTA-08 que atende ao Setor E de consumo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

2.3.3 Rede de distribuição de água

A rede de distribuição consiste na última etapa de um sistema de abastecimento de água, constituindo-se de um conjunto de tubulações, conexões e peças especiais (registros, válvulas, hidrantes, etc.) assentadas nas vias públicas ou nos passeios, aos quais se conectam os ramais prediais externos e os cavaletes. Dessa forma, entende-se que a função da rede de distribuição é conduzir as águas tratadas aos pontos de consumo, mantendo suas características de acordo com os padrões de potabilidade previstos em lei.

A rede de distribuição do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS conta com tubulações nos diâmetros de 50 a 250 mm, em materiais de PVC PBA e PVC DEFOFO. Segundo dados retirados do mapa da rede de água de janeiro de 2013, fornecidos pelo SAAE, a rede apresentava cerca de 137.539 m de extensão. As dimensões, material e extensão de rede por setores de consumo são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Extensão, diâmetros e material da rede de distribuição de água de São Gabriel do Oeste/MS por setor de consumo.

Diâmetros (mm)	Material	Extensão (m)					
		Setor A	Setor B	Setor C	Setor D	Setor E	Total
50	PVC PBA	19.504,20	20.679,12	30.291,80	16.497,14	15.613,88	102.366,14
75	PVC PBA	2.808,10	6.699,06	2.207,65	955,98	506,36	13.177,15
100	PVC PBA	229,5	1.877,79	1.706,10	-	2.082,10	5.895,49
125	PVC PBA	1.401,80	-	1.418,35	-	-	2.820,15
140	PVC PBA	736,41	1.158,91	954,04	1.632,20	102,26	4.583,82
150	PVC PBA	-	1.692,24	26,01	-	-	1.718,25
150	PVC DEFOFO	-	1.050,5	-	-	501,23	1.551,73
200	PVC PBA	-	1.360,70	-	-	-	1.360,70
200	PVC DEFOFO	-	-	-	-	891,12	891,12
200 ⁽¹⁾	PVC DEFOFO	-	1.163,50	-	1.335,28	30,84	2.529,62
250	PVC DEFOFO	-	-	-	-	424,76	424,76
Total	-	24.680,01	35.681,82	30.603,95	20.420,60	20.152,55	137.538,93

Fonte: A partir do mapa da rede de água disponibilizado pelo SAAE, atualizada em janeiro de 2013.

(1) Adutora.

Nota: A tabela apresenta valores aproximados.

Analisando a Tabela 1, verifica-se que a maior extensão da rede de distribuição do sistema de abastecimento de água do município, é composta por tubulação de PVC PBA (Ponta-Bolsa-Anel) de 50 mm de diâmetro. O material PVC DEFOFO, segundo informações do SAAE, começou a ser utilizado recentemente, substituindo as antigas tubulações de ferro fundido. O Setor B é o que possui maior extensão de rede, dentre os outros setores de consumo, totalizando aproximadamente 35.681,82 m.

A partir de dados da série histórica dos Relatórios Técnicos de Água, disponibilizados pelo SAAE, foi possível demonstrar a evolução da extensão da rede de distribuição do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS durante o período de 2006 a 2012, comparado com o número de ligações prediais ativas durante o mesmo período. Ressalta-se que foram disponibilizados Relatórios mensais, portanto, para apresentar essa evolução, foram retirados os dados referentes ao mês de dezembro de cada ano, exceto em 2012, onde

considerou-se os dados do mês de outubro. Foram desconsideradas as ligações em espera, cortadas e/ou desligadas (Gráfico 1).

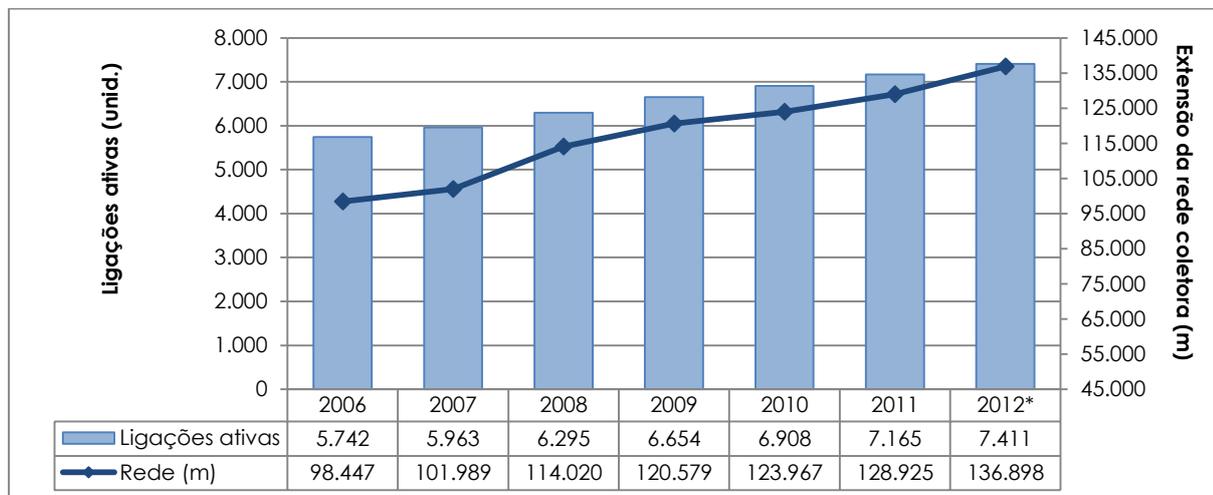


Gráfico 1 – Evolução da extensão da rede distribuição de água e das ligações prediais ativas de água de 2006 a 2012.

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE.

(*) Considerou-se os dados do mês de outubro, por possuir dados mais concretos.

Durante o período analisado, a rede de distribuição aumentou em 38.451 m obtendo um incremento de cerca de 39,0% desde 2006, sendo o salto mais significativo, compreendido entre 2007 e 2008, quando houve um aumento de 12.031 m da extensão.

O número de ligações prediais ativas à rede de distribuição de água aumentou em 1.669 unid., ou seja, obteve um acréscimo de aproximadamente 29,1%. Entre os anos de 2008 e 2009, houve o aumento mais significativo (359 unid.), possibilitado pelo significativo incremento na extensão da rede ocorrido no ano anterior.

2.3.3.1 Número de economias e ligações ativas do sistema de abastecimento de água

Economia, em sistema de abastecimento de água, define-se como o número de imóveis de uma única ocupação, ou subdivisão de imóvel com ocupação independente das demais, perfeitamente identificável ou comprovável em função da finalidade de sua ocupação legal, dotado de instalação privativa ou comum para o uso dos serviços de abastecimento de água.

Ligação predial é um conjunto de tubos, peças, conexões e equipamentos que interliga a rede pública de abastecimento de água à instalação predial do usuário.

Buscando ilustrar a evolução do número de ligações prediais e economias ativas por setores (residencial, comercial, industrial, instituições do poder público), tanto da área urbana quanto da área rural, elaborou-se a Tabela 2 e Tabela 3, a partir de dados dos mesmos Relatórios Técnicos de Água. Analisando ambas as tabelas, nota-se que, durante todo o período analisado, não houve ligações e economias do setor industrial à rede coletora de abastecimento de água, sendo de responsabilidade de cada indústria a captação de água para o desenvolvimento de suas atividades. O setor mais representativo é o residencial, que



entre 2006 e 2012, apresentou um aumento de 1.487 e 943 unid. no número de ligações prediais e economias ativas, respectivamente.

Tabela 2 - Evolução do número de ligações prediais ativas de água por setores em São Gabriel do Oeste/MS

Setor	Período						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Residenciais	5.169	5.376	5.678	5.957	6.197	6.429	6.656
Comerciais	555	567	584	659	675	704	723
Industriais	0	0	0	0	0	0	0
Poder Público	18	20	33	38	36	32	32
Total	5.742	5.963	6.295	6.654	6.908	7.165	7.411

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE.

Tabela 3 - Evolução do número de economias ativas de água por setores em São Gabriel do Oeste/MS.

Setor	Período						
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Residenciais	5.713	5.943	6.227	6.506	6.197	6.429	6.656
Comerciais	850	838	863	962	675	704	723
Industriais	0	0	0	0	0	0	0
Poder Público	74	76	181	94	36	32	32
Total	6.637	6.857	7.271	7.562	6.908	7.165	7.411

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE.

Destaca-se que a partir de 2009, devido à mudança na sistematização operacional dos dados de monitoramento do SAAE, o número de economias passou a ser considerado como sendo igual ao número de ligações prediais à rede de distribuição de água. Porém, na prática isto não ocorre, pois as economias podem ser dotadas de instalação privativa ou comum para o abastecimento de água, por exemplo, um prédio com dez apartamentos pode possuir apenas uma ligação à rede de distribuição, porém possui dez economias. A mesma autarquia informou que este fato está sendo contornado com a implantação de cavaletes com hidrômetros para todas as economias possíveis, e que de forma geral, atualmente, o número de ligações está bem próximo ao número de economias. Este fato é melhor evidenciado no Gráfico 2, que compara a evolução do número de ligações prediais e economias ativas com a evolução da estimativa da população atendida pelo sistema de abastecimento de água (segundo informações do SAAE).

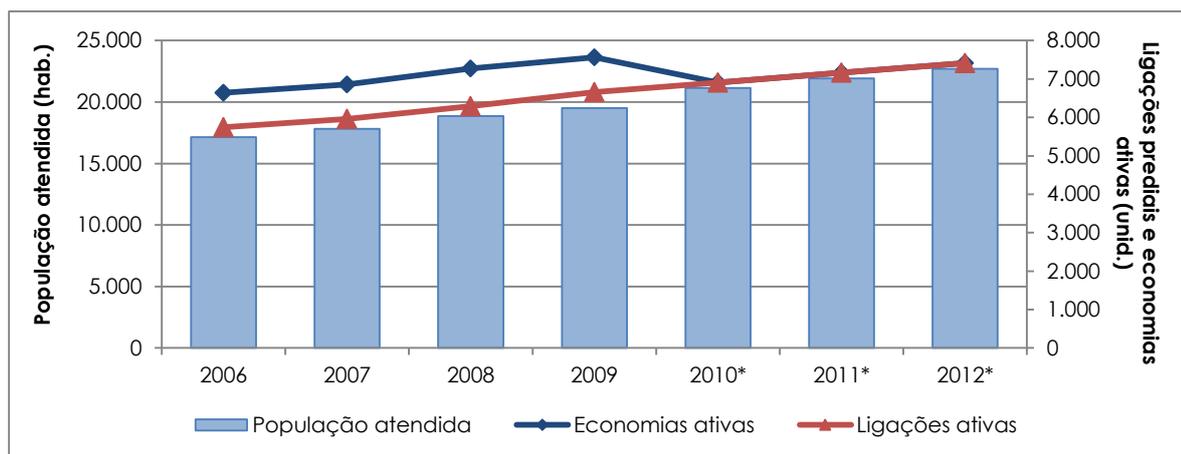


Gráfico 2 - Evolução da população atendida pelo sistema de abastecimento de água comparado ao número de ligações prediais e economias totais ativas de 2006 a 2012.

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE.

(*) Ver item 2.4.1.

O SAAE informou o número de ligações ativas em cada bairro do município (conforme Lei Municipal nº 726/2009 que dispõe sobre a denominação dos bairros de São Gabriel do Oeste/MS e dá outras providências) em fevereiro de 2013. Tal informação é apresentada pelo Gráfico 3. Neste sentido, observa-se que o Centro é o bairro que possui o maior número de ligações (2.097 unid.) seguido pelo Jardim Gramado (1.353 unid.). Os bairros Primavera e Amabile Maffissoni são os bairros que possuem o menor número, apresentando respectivamente, 544 e 530 ligações ativas.

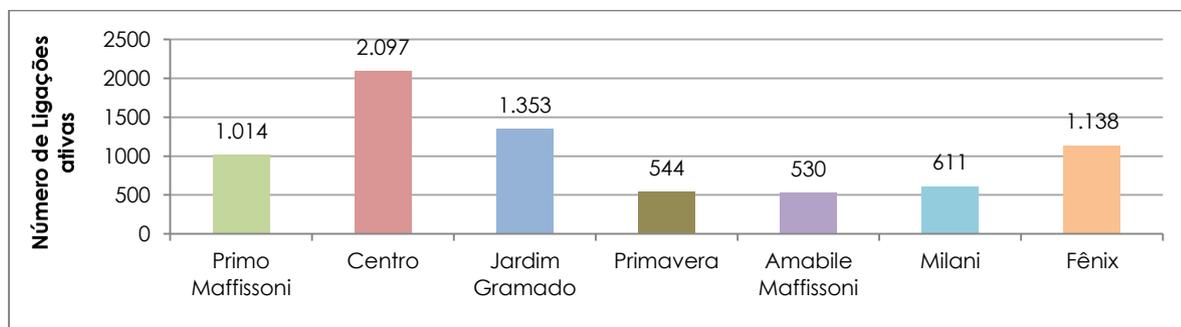


Gráfico 3 - Número de ligações ativas por bairros do município de São Gabriel do Oeste/MS em fevereiro de 2013.

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE.

2.4 CARACTERIZAÇÃO DA DEMANDA E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DE ÁGUA

Este capítulo apresenta, através de séries históricas, a caracterização da demanda e da operação do sistema de abastecimento público de água do município de São Gabriel do Oeste/MS, referentes à população atendida, ao volume produzido, consumido e faturado, além do índice de perdas, consumo *per capita* e consumo de energia. As informações apresentadas foram retiradas dos Relatórios Técnicos de Água de 2006 até 2012, fornecidos pelo SAAE, e alguns dados consideraram tanto a área urbana, quanto a rural do município.

2.4.1 População atendida pelo sistema de abastecimento de água

As informações, contidas nos Relatórios Técnicos de Água referentes à população atendida pelo sistema de abastecimento, segundo informações do SAAE, são obtidas através de estimativas, considerando o número de economias residenciais ativas do sistema de abastecimento público de água do município e a média de moradores em domicílios particulares ocupados (obtida por meio dos censos do IBGE).

Segundo informações do SAAE, o valor utilizado atualmente da média de moradores em domicílios particulares ocupados é de 3,56. Porém, este valor é diferente do pesquisado junto ao IBGE (2013a), que no censo de 2010 estabelece o valor de 3,10 hab./domicílios, ocasionando incoerência nos resultados de 2010 a 2012 (população atendida estimada torna-se maior que a população total do município, segundo censo e estimativa do IBGE). Destaca-se que os resultados apresentados pelos Relatórios Técnicos de Água de 2006 até 2009 estão dentro do esperado.

Outra peculiaridade encontrada para estimar a população atendida, foi o fato de que a partir de 2009, devido à alteração na sistematização do monitoramento de dados do SAAE, o programa computacional passou a considerar o número de economias residenciais igual ao número de ligações residenciais (conforme verificado no item 2.3.3.1), ou seja, ao realizar a estimativa, não seriam considerados os moradores de economias residentes de instalação comum com ligação única à rede de abastecimento de água (prédios, condomínios, etc.), e conseqüentemente, não apresentariam resultados concretos.

Portanto, buscando contornar as dificuldades citadas e apresentar os resultados mais condizentes com a realidade do município, desenvolveu-se uma metodologia para cálculo da estimativa da população atendida, para os anos de 2010, 2011 e 2012.

Primeiramente, verificou-se os dados de economias e ligações prediais residenciais ativas nos anos anteriores a 2009 disponíveis, ou seja, de 2006 até 2009, verificando a relação entre eles. Deste modo, obteve-se uma relação média de 1,10 economias residenciais por ligação predial residencial (Tabela 4).

Tabela 4 - Relação entre o número de economias residenciais ativas e o de ligações prediais residenciais ativas de 2006 a 2009.

Período	Ligações residenciais (unid.)	Economias residenciais (unid.)	<i><u>Economias residenciais</u></i> <i><u>Ligações residenciais</u></i>
2006	5.196	5.713	1,11
2007	5.376	5.943	1,11
2008	5.678	6.227	1,10
2009	5.957	6.506	1,09
Média =			1,10

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE.

Assim, utilizando a relação média calculada, corrigiu-se o número de economias residenciais do período de 2010 a 2012, isto é, multiplicou-se o valor encontrado de 1,10 pelo número de ligações prediais residenciais ativas do período, obtendo os novos valores para o número de economias. Por fim, multiplicou-se o índice da média de moradores em domicílios

particulares ocupados, citado pelo IBGE (2013a) de 3,10, encontrando valores mais concretos da estimativa da população atendida pelo sistema de abastecimento de água (Tabela 5).

Tabela 5 - Valores corrigidos do número de economias residenciais ativas e da estimativa da população atendida no período de 2010 a 2012.

Período	Ligações residenciais (unid.)	Economias residenciais (unid.)	Estimativa da população atendida
2010	6.197	6.817	21.132
2011	6.429	7.072	21.923
2012	6.656	7.322	22.697

Fonte: Elaborado pelos autores.

Desta forma, utilizando a estimativa da população atendida que foi pesquisada junto aos Relatórios Técnicos de Água de 2006 até 2009, e com os valores calculados, de 2010 até 2012, elaborou-se a Tabela 6 e o Gráfico 4, que apresentam a evolução da população atendida pelo sistema de abastecimento de água durante todo o período, comparado com a estimativa da população total do município, segundo dados do IBGE (2013a), destacando o índice de atendimento calculado.

Tabela 6 - Evolução da população total do município, da estimativa da população atendida e do índice de atendimento do sistema de abastecimento de água.

Período	População total do município (hab.)	População atendida estimada (hab.)	Índice de atendimento total calculado (%)
2006	20.359	17.139	84,2
2007	20.524	17.829	86,9
2008	21.217	18.861	88,9
2009	21.650	19.518	90,2
2010	22.203	21.132	95,2
2011	22.616	21.923	96,9
2012	23.016	22.697	98,6

Fonte: A partir de dados pesquisados junto ao IBGE (2013a) e SAAE.

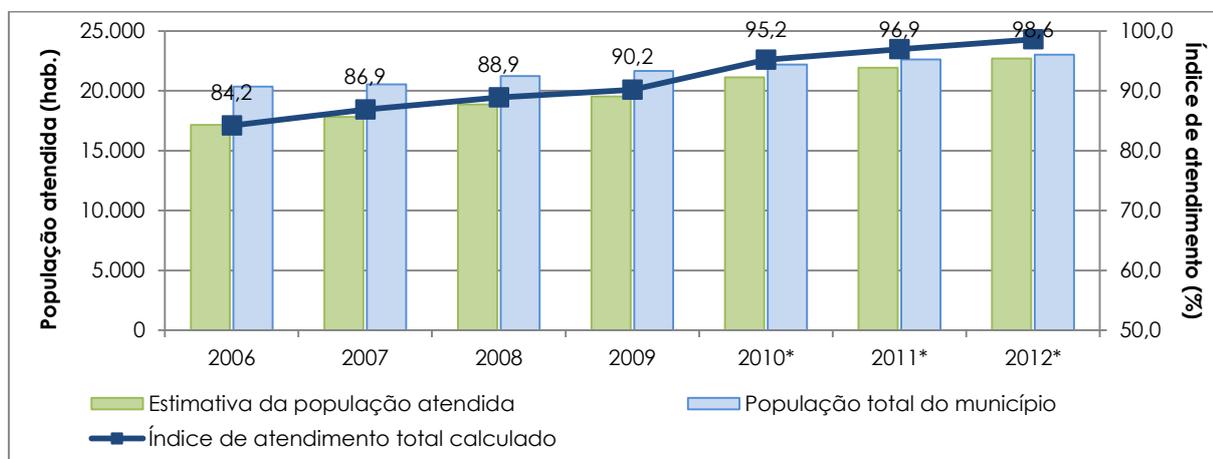


Gráfico 4 - Evolução da população total do município, da estimativa da população atendida e do índice de atendimento do sistema de abastecimento de água.

Fonte: A partir de dados pesquisados junto ao IBGE (2013a) e SAAE.

Dados referentes à população rural, urbana e total atendida foram pesquisados junto ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2013), porém, verificou-se inconstâncias nos resultados, como por exemplo, o fato da população atendida total ser flutuante entre 2006 e 2010, fato este que pode ser verificado na Tabela 7.

Tabela 7 - Evolução da população urbana, rural e total atendida pelo abastecimento de água, segundo dados do SNIS (2013) para o município de São Gabriel do Oeste/MS.

Período	População rural atendida SNIS (2013) (hab.)	População urbana atendida SNIS (2013) (hab.)	População total atendida SNIS (2013) (hab.)	Índice de atendimento total SNIS (2013) (%)
2006	717	18417	19.134	93,98
2007	654	17175	17.829	86,86
2008	654	18224	18.878	88,98
2009	656	19518	20.174	93,18
2010	701	19300	20.001	90,08

Fonte: A partir de dados pesquisados junto ao SNIS (2013). Volume de água produzido para abastecimento público

O volume de água produzido anualmente, ou seja, o volume captado pelos poços tubulares profundos e aduzido até os reservatórios do sistema público de abastecimento de água do município de São Gabriel do Oeste/MS, durante todo o ano, apresentou crescimento de aproximadamente 289.000 m³ de 2006 até 2012, principalmente, em virtude da demanda proveniente do incremento populacional no período, conforme apresenta o Gráfico 5.

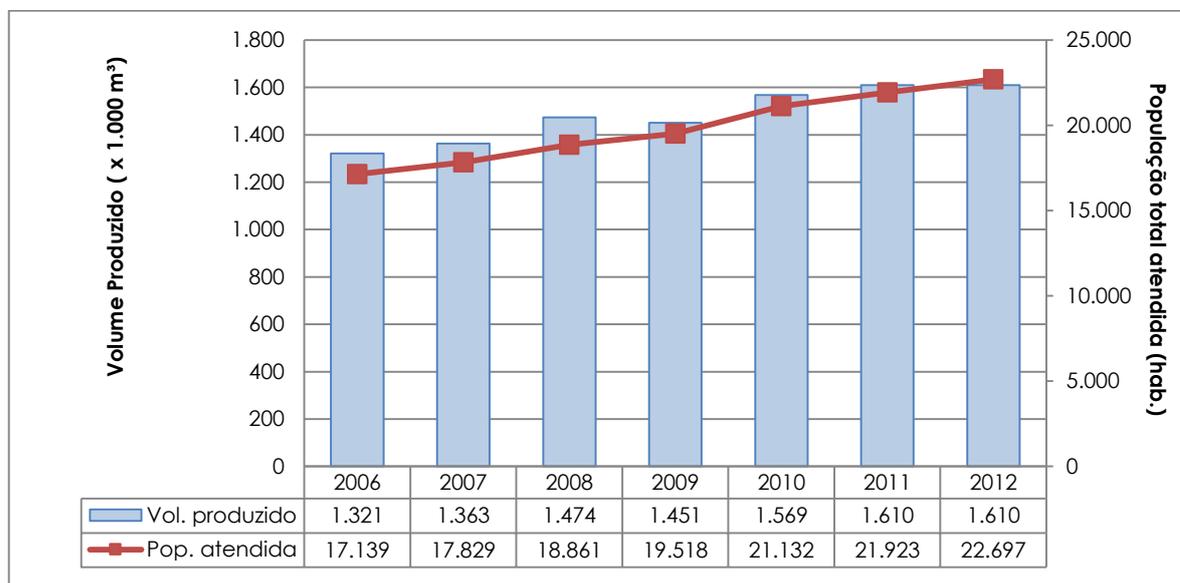


Gráfico 5 - Evolução do volume produzido de água para abastecimento público no município de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE.

Durante todo o período analisado, verifica-se que o volume produzido anualmente apresentou crescimento, exceto entre 2008 e 2009, que embora tenha se estimado um crescimento populacional de 657 habitantes, houve uma captação de cerca de 23.000 m³ a menos. Destaca-se que os dados apresentados são referentes à população urbana e rural atendida.

Buscando verificar o volume produzido mensalmente por cada poço tubular da área urbana, elaborou-se, a partir de dados do Relatório Técnico de Água do ano de 2012 disponibilizado pelo SAAE, o Gráfico 6 que apresenta um resumo estatístico dos valores máximos, médios e mínimos referente ao volume produzido durante o ano de 2012 e o Gráfico 7, que descreve o comportamento mensal do volume produzido pelos poços da área urbana durante o ano de 2012.

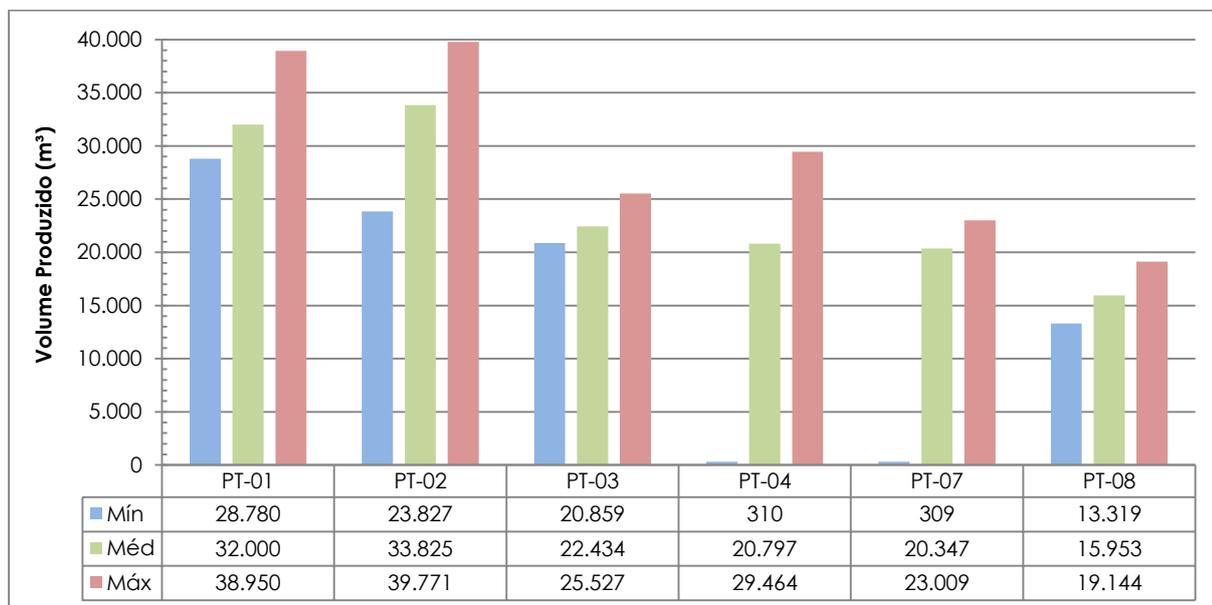


Gráfico 6 - Resultados médios, máximos e mínimos dos volumes produzidos no ano de 2012, pelo sistema de abastecimento público de água da área urbana do município São Gabriel do Oeste/MS por poço tubular profundo.

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE.

Nota: Os valores apresentados foram obtidos através de leituras dos macromedidores, sendo diferentes dos valores apresentados no subcapítulo 2.3, onde não se considerou interrupções no sistema.

Analisando o Gráfico 6 e Gráfico 7, verifica-se que durante o período analisado, o PT-02 e o PT-01 foram os poços que mais produziram água, apresentando médias de, respectivamente, 33.825 m³ e 32.000 m³. O volume máximo produzido foi verificado em agosto/2012 pelo PT-02 (39.771 m³). Destaca-se que o PT-01 e o PT-02 são os poços mais antigos do município, perfurados, conforme abordado no capítulo 2.3.1, em 1980 e 1984, respectivamente.

O PT-03, que capta água do manancial subterrâneo Aquífero Guarani e abastece o reservatório elevado (REL-02), durante o ano de 2012, produziu uma média de 22.434 m³ de água. O valor máximo foi aferido em setembro/2012 atingindo 25.527 m³.

Os resultados apresentados do PT-04 são referentes ao poço já desativado e ao novo poço perfurado em 20/07/2012, ambos localizados dentro da área da UTA-04, conforme abordado no item 2.3.2.4. Destaca-se que, o PT-04 não produziu água de abril até agosto (período de desativação do antigo e perfuração do novo poço). O valor médio produzido por estes poços durante o período analisado foi de 20.797 m³.

O PT-07 e o PT-08, ambos perfurados em 2008, foram os que produziram menor volume de água durante o ano de 2012, apresentando valores médios de 20.347 m³ e 15.953 m³, respectivamente. Destaca-se que o PT-08 abastece o setor de consumo – Setor E (ver item



2.3.2.5), explorando, atualmente, uma vazão maior que o recomendável pelo teste de bombeamento, segundo dados fornecidos pelo SAAE. O Setor E representa uma área de expansão do município, onde estão sendo construídas diversas moradias populares, ou seja, deve-se verificar a possibilidade de perfuração de novo poço para atender as demandas futuras de água (Figura 45).



Figura 45 - Moradias populares em fase de construção localizadas no Setor E de consumo.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 06/06/2013.

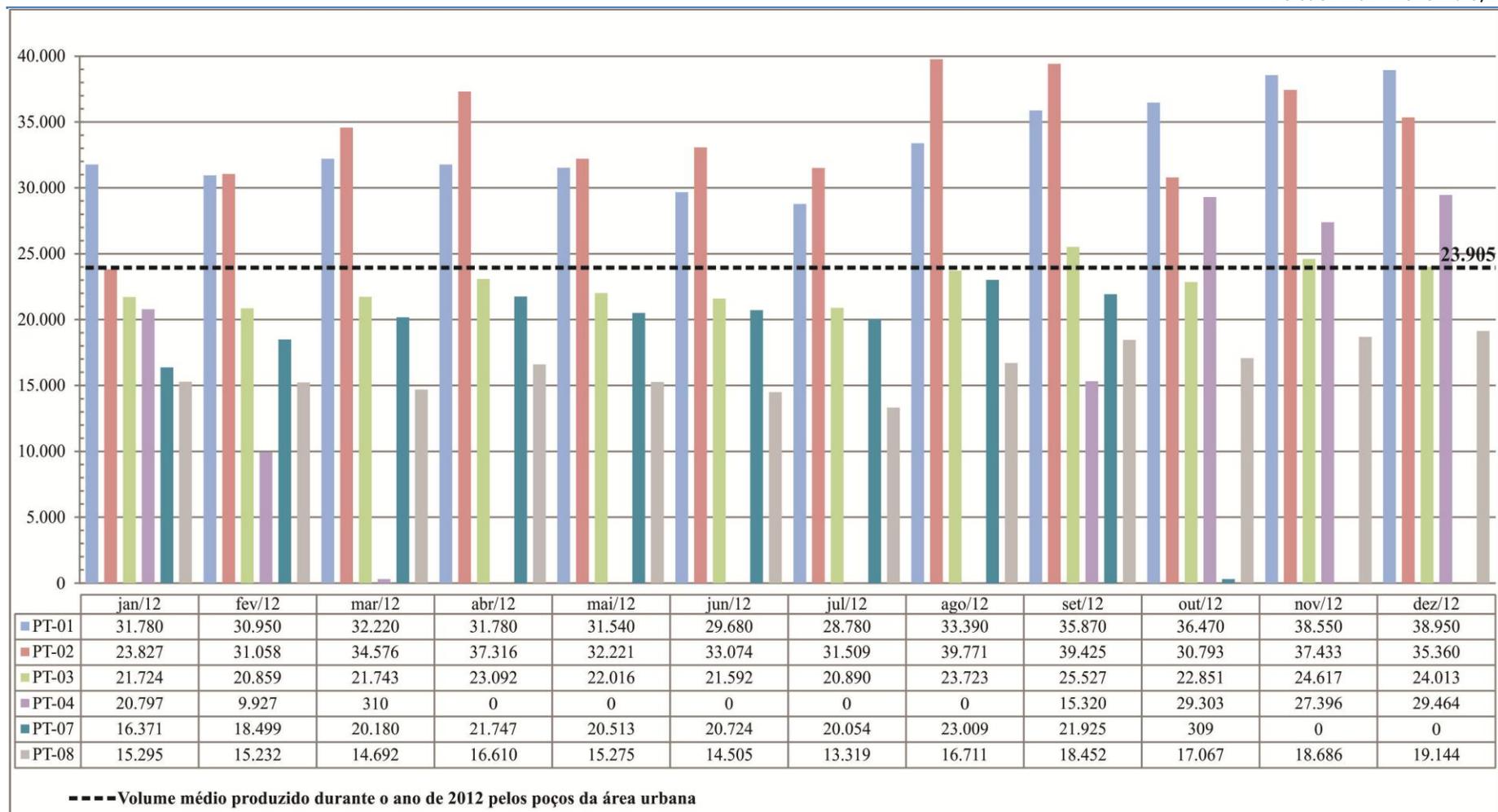


Gráfico 7 - Volume produzido mensalmente durante o ano de 2012 por poço tubular profundo do sistema de abastecimento público de água da área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE.

2.4.2 Volume fornecido, volume consumido e perda total de água

Entende-se por volume fornecido como sendo a quantidade de água distribuída pelas Unidades de Tratamento de Água (UTAs) para a população de São Gabriel do Oeste/MS. Segundo informações do SAAE, no sistema de abastecimento de água do município, o volume produzido é considerado como sendo igual ao volume fornecido, este fato se deve ao fato de haver macromedição apenas no cavalete de saída dos poços de captação de água, ou seja, eventuais perdas entre a captação e a reservação não são consideradas. Porém, sabe-se que na área urbana todos os poços ficam em anexo à área das UTAs, ou seja, a adutora (tubulação) que conduz a água captada até a reservação, percorre pequenas distâncias, exceto na UTA-03 e no reservatório elevado da UTA-04 que são abastecidos pelos PT-03 e PT-07, respectivamente, através de adutora com aproximadamente 1,0 km de extensão cada.

O volume consumido é representado pelo volume medido na rede de distribuição, através de micromedidores (hidrômetros), ou seja, é o volume de água utilizado, de fato, pela população. A perda total de água, neste sentido, é calculada pela diferença entre o volume fornecido (macromedido) e o volume consumido (micromedido). Segundo informações do SAAE, a água utilizada para usos operacionais e emergenciais da Prefeitura Municipal (carros pipa, combate a incêndio, etc.) é proveniente de mananciais superficiais, portanto, não são considerados para o cálculo das perdas de água do sistema de abastecimento público.

A Figura 46 apresenta a esquematização do balanço hídrico do sistema de abastecimento de água considerado, atualmente, pelo SAAE.

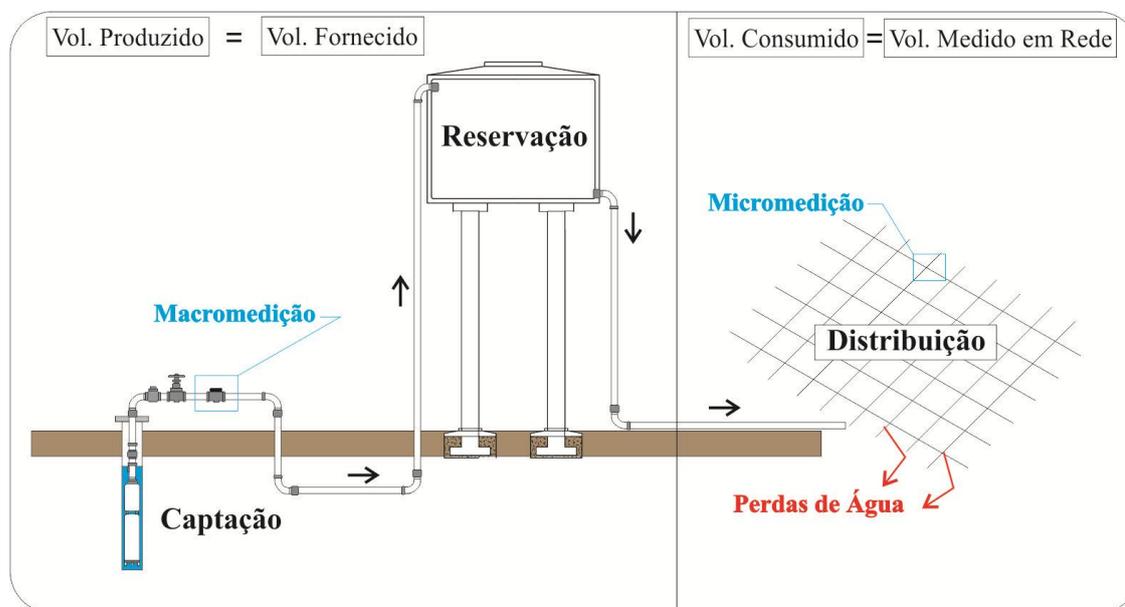


Figura 46 - Figura esquemática do balanço hídrico do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O Gráfico 8 apresenta a evolução do volume consumido, considerando a área urbana e rural (Distrito Areado e núcleo do Assentamento Campanário) de 2006 até 2012, segundo dados dos Relatórios Técnicos de Água, disponibilizados pelo SAAE, comparado ao volume fornecido. Destaca-se que a área formada pela intersecção do volume fornecido com o volume consumido, representa as perdas totais de água no período.

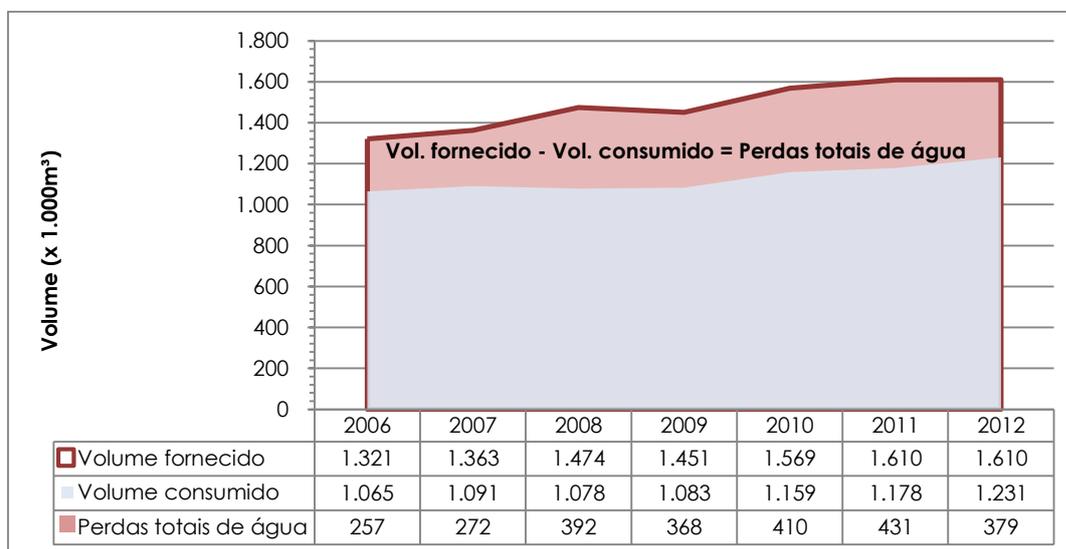


Gráfico 8 - Evolução do volume consumido comparado ao volume fornecido pelo sistema de abastecimento público de água de São Gabriel do Oeste/MS, destacando o volume de perdas totais de água.

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE.

Analisando o Gráfico 8, verifica-se que o volume consumido (micromedido) obteve um incremento de 15,58 % (aproximadamente 166.000 m³) durante todo o período, atingindo em 2012 cerca de 1.231.000 m³ consumidos. Observa-se também que as perdas totais de água, durante todo o período analisado, foram de aproximadamente 2.509.000 m³. A maior perda foi verificada durante o ano de 2011, quando alcançou o volume de 431.000 m³ de água perdida entre a captação e o consumo.

Buscando verificar a variabilidade mensal do volume fornecido com o volume consumido durante o ano de 2012, plotou-se o Gráfico 9 a partir de dados do Relatório Técnico de Água do ano de 2012 disponibilizado pelo SAAE.

Em setembro/2012 ocorreram os maiores picos de volume fornecido e consumido (157.900 m³ e 125.600 m³, respectivamente) durante todo o período, o que pode estar relacionado com o baixo índice pluviométrico (62 mm) e a alta temperatura média (23,7° C) típicos do mês de setembro sugerido pela EMBRAPA Solos no Estudo de Zoneamento Agroecológico do Município de São Gabriel do Oeste/MS (Brasil, 2003), conforme apresentado no capítulo de Caracterização Física e Ambiental (Clima) do Tomo I deste PMSB.

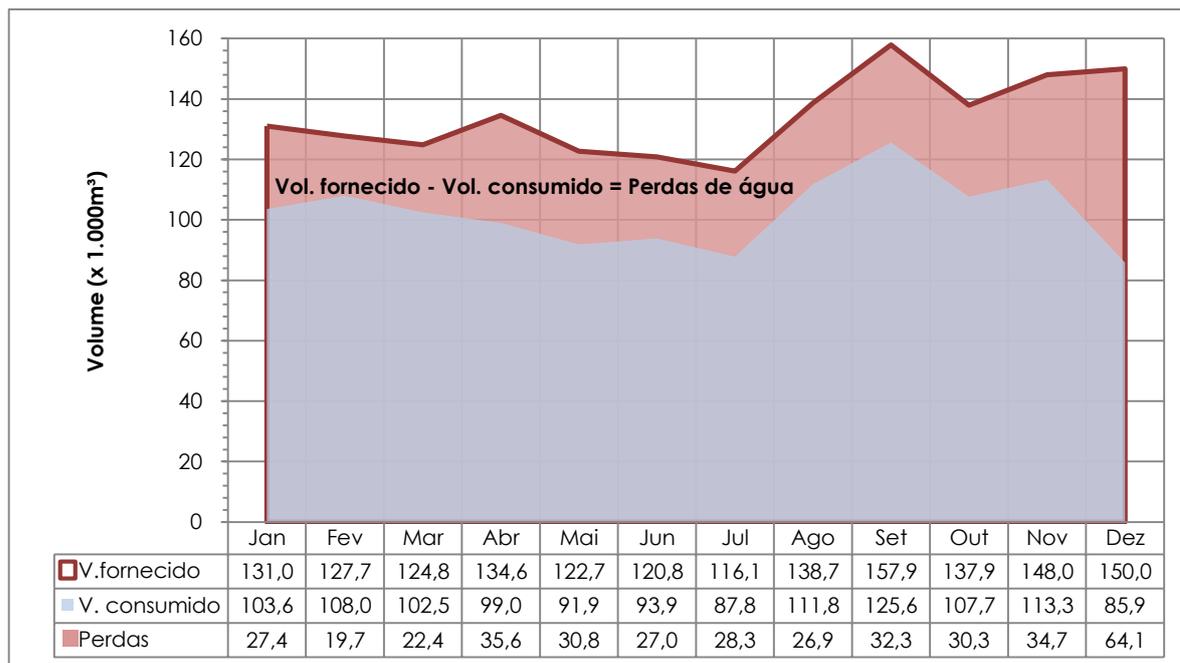


Gráfico 9 - Variabilidade mensal do volume produzido e volume consumido no município de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE.

Em julho/2012 verifica-se um baixo pico no volume fornecido e consumido, que pode estar relacionado com a temperatura média do mês sugerido onde, segundo o Brasil (2003)), ocorre a menor média mensal do ano, apresentando valor típico de 20° C, havendo menores demandas por água.

Como citado anteriormente, a área formada pela intersecção do volume fornecido com o volume consumido, representa as perdas totais de água no período. Neste sentido, em dezembro/2012 foi aferida a maior perda de água do sistema, cerca de 64.100 m³.

2.4.3 Volume faturado do sistema de abastecimento de água

Segundo informações levantadas junto ao SAAE, entende-se por volume faturado do sistema de abastecimento de água do município, como sendo a diferença entre a leitura micromedida atual e a anterior, observando os volumes mínimos para efeito de faturamento, isto é, são estabelecidas faixas de volumes mínimos de faturamento para cada categoria (residencial, comercial, poder público, etc.), conforme apresenta a Tabela 8,

Neste sentido, se uma economia estiver enquadrada na categoria "residencial", e gastar durante o mês 7 m³ de água, o volume faturado será de 10 m³. O mesmo ocorre para as categorias comercial e industrial. Da mesma maneira, uma economia enquadrada na categoria "poder público", mesmo que a leitura na micromedição seja inferior a 20 m³, será faturado o valor mínimo, ou seja, 20 m³. Para a categoria especial fica a critério do SAAE, de acordo com a característica da atividade e o tempo de ocupação, estabelecer o volume mínimo de faturamento. Destaca-se que para efeitos de faturamento, se a economia

ultrapassar o volume mínimo estipulado, será faturado o volume micromedido (medido no hidrômetro).

Tabela 8 - Volumes mínimos faturados por categorias de consumo pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de São Gabriel do Oeste/MS.

Categoria	Volume mínimo faturado	Componentes
Residencial	10 m ³	Domicílios e instituições filantrópicas
Comercial	10 m ³	Restaurantes, hotéis, escolas supermercados, etc.
Industrial	10 m ³	Indústrias
Poder Público	20 m ³	Entidades públicas federais e estaduais
Especial	de 25 m ³ até 150 m ³	Circos, parques de diversão, eventos, etc.

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE.

Desta forma, buscando estabelecer a relação com o volume consumido e o volume faturado pelo sistema de abastecimento de água público do município de São Gabriel do Oeste/MS, elaborou-se o Gráfico 10, a partir de dados monitorados pelo SAAE. Durante todo o período analisado (de 2006 até 2012), o volume total faturado superou o volume total consumido (micromedido), minimizando o efeito das perdas de água no sistema, através da política tarifária exercida pela autarquia (ver item 2.7.1).

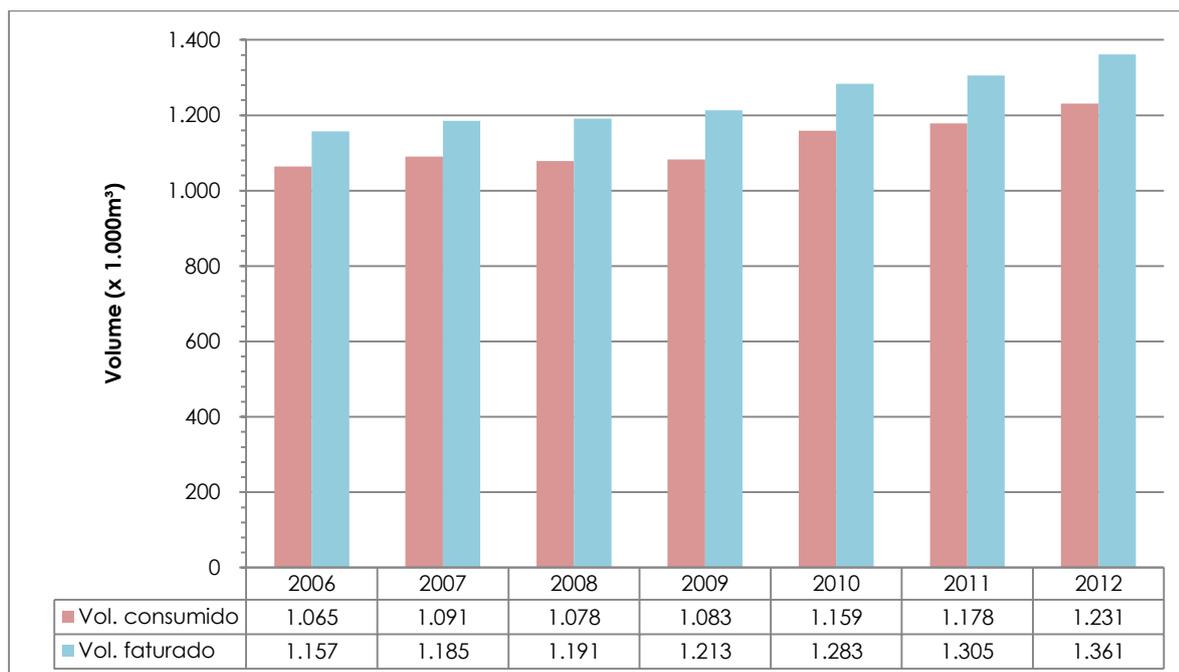


Gráfico 10 - Evolução do volume faturado comparado ao volume consumido no sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS no período de 2006 até 2012.

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE.

2.4.4 Índice de perdas de água

Para um mesmo sistema de abastecimento de água, a apuração sistemática do índice de perdas de água mostrará com certo grau de fidelidade, as tendências ou a evolução das perdas na rede de distribuição, constituindo-se, nesse caso, em ferramenta útil para o controle e acompanhamento das perdas.

Neste sentido, através dos dados citados anteriormente (volume fornecido e volume consumido) pode-se calcular o indicador percentual de perdas, que relaciona o volume total perdido com o volume total produzido ou disponibilizado (fornecido), em bases anuais (Gráfico 11). Destaca-se que para o período analisado, todos os valores anuais e a média calculada para o município de São Gabriel do Oeste/MS, estiveram abaixo do índice de perdas médio do Estado de Mato Grosso do Sul (32,50%) e do Brasil (38,80%), segundo dados levantados junto ao SNIS (2013).

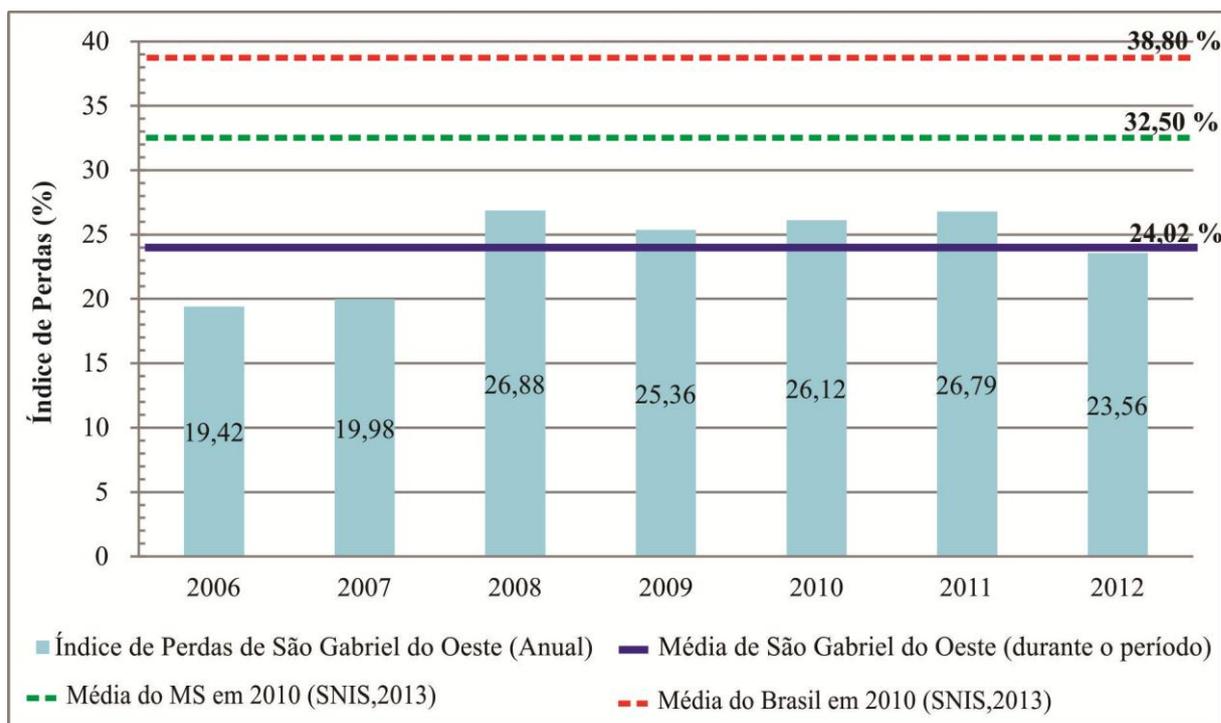


Gráfico 11 - Índice de perdas de água anual do sistema de abastecimento de água do município de São Gabriel do Oeste/MS de 2006 a 2012.

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE e levantados junto ao SNIS (2013).

2.4.5 Consumo médio per capita de água

O consumo médio *per capita* de água do município de São Gabriel do Oeste/MS pode ser calculado a partir da relação do volume consumido e a estimativa da população atendida, monitorados pelo SAAE anualmente. Neste sentido, buscando estabelecer este consumo, durante o período de 2006 a 2012, e compará-lo com os valores médios de Mato Grosso do Sul e do Brasil, levantados junto ao SNIS (2013), elaborou-se o Gráfico 12.

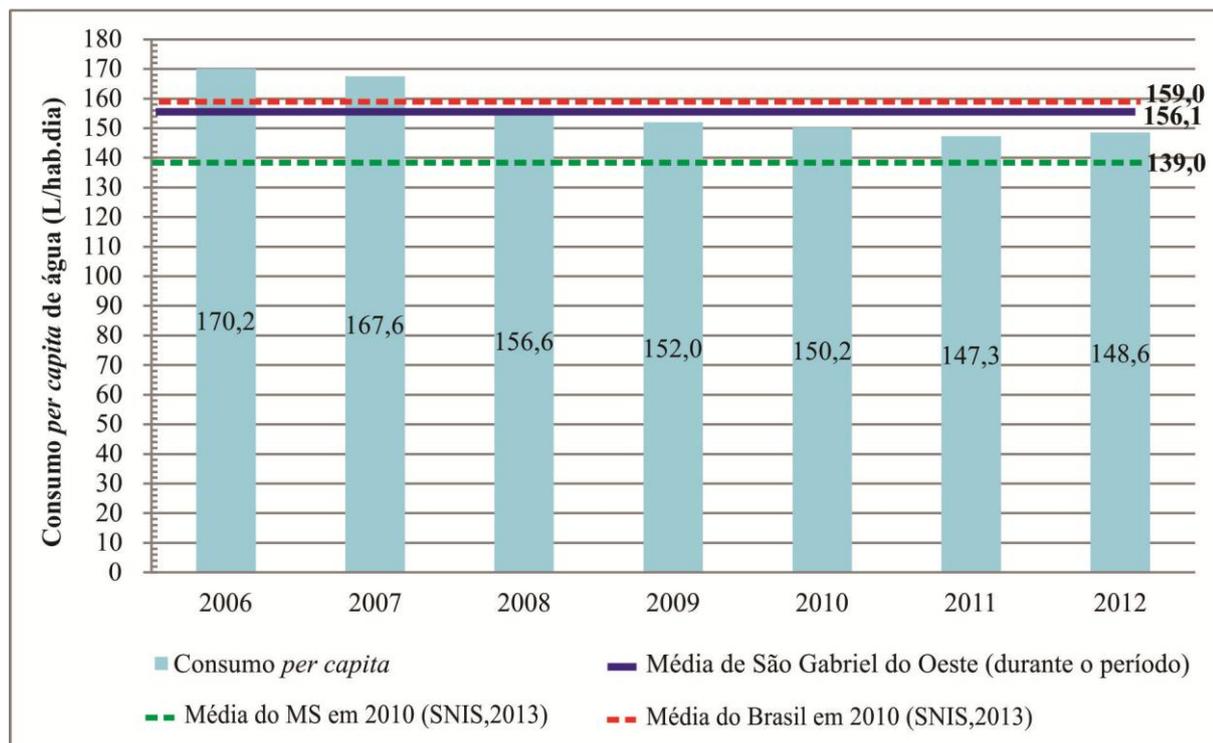


Gráfico 12 - Consumo médio per capita de água no município de São Gabriel do Oeste/MS, comparado à média estadual e nacional.

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE e levantados junto ao SNIS (2013).

Durante o período analisado verificou-se um decréscimo de aproximadamente 12,7% no consumo médio *per capita* no município de São Gabriel do Oeste/MS. O valor médio calculado para o município foi de 156,1 L/hab.dia, enquanto as médias de Mato Grosso do Sul e do Brasil foram, respectivamente, de 139,0 e 159,0 L/hab.dia. A maior média de São Gabriel do Oeste/MS, comparada com a do estado, se deve ao fato da população da cidade apresentar uma renda superior à maioria dos outros municípios, e quanto maior a renda, geralmente, maior é o consumo de água.

Destaca-se que a média do consumo média *per capita* em São Gabriel do Oeste/MS, durante o período de 2001 a 2010, segundo os dados disponibilizados pelo SNIS (2013), foi de 161,58 L/hab.dia.

2.4.6 Consumo de Energia

Do ponto de vista dos sistemas de abastecimento de água, a energia elétrica é um importante insumo, pois é necessária para bombear, transportar, tratar e distribuir a água. Em São Gabriel do Oeste/MS, o maior consumo de energia elétrica, está relacionado à operação das Unidades de Tratamento de Água (UTA) e das Unidades de Captação de Água (UCA), destacando os conjuntos moto-bombas dos poços tubulares profundos (PT) como os maiores consumidores de energia, segundo informações do SAAE.

Buscando fazer a caracterização do consumo de energia elétrica, traçou-se o Gráfico 13, que apresenta o consumo em quilowatts hora (KWh) total, de todas as UTAs e UCAs da

área urbana e rural com o volume produzido (captado) de água pelas mesmas unidades, durante todos os meses do ano de 2012.

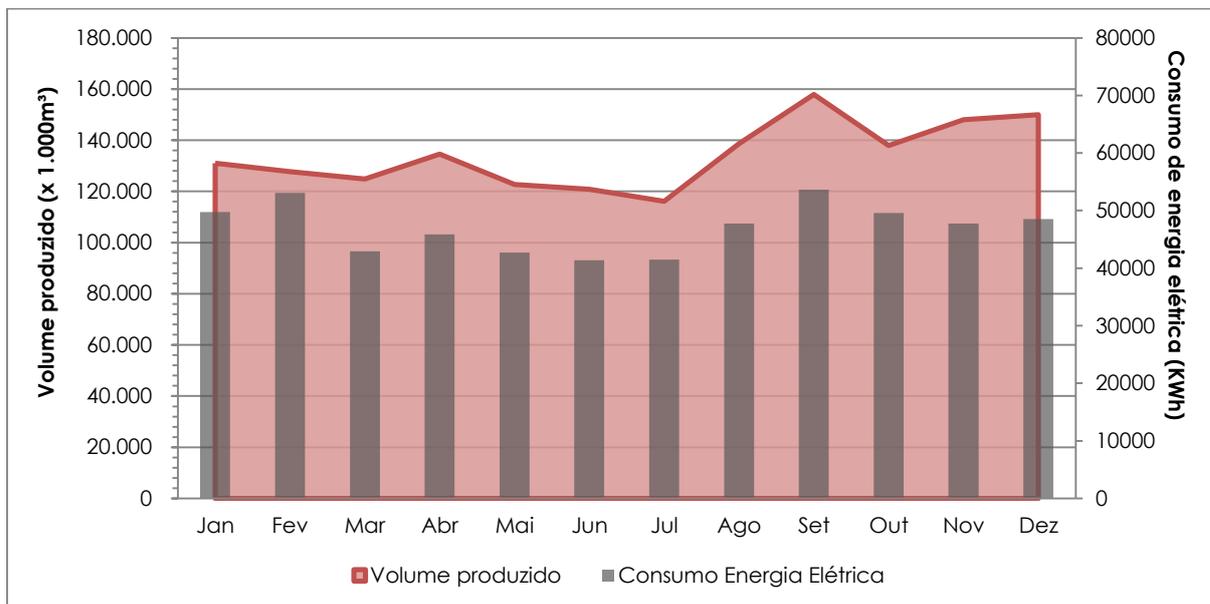


Gráfico 13 - Consumo de energia elétrica das UTAs e UCAs do município de São Gabriel do Oeste/MS comparado ao volume de água produzido mensalmente, durante o ano de 2012.

Fonte: A partir de dados do SNIS (2013).

Analisando o Gráfico 13, percebe-se a proporcionalidade entre a quantidade de volume produzido e o consumo de energia elétrica. Cumpre observar que o consumo mais significativo de energia elétrica de tais unidades é referente à operação do conjunto moto-bomba dos poços tubulares profundos, que produzem a água para o sistema de abastecimento público.

2.5 INFORMAÇÕES DA QUALIDADE DA ÁGUA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

O conceito de qualidade da água encontra-se relacionado às características apresentadas pela água determinada por substâncias (parâmetros) nela presentes. O conhecimento da qualidade da água bruta permite uma avaliação de sua tratabilidade, ou seja, do processo de tratamento mais adequado e viável do ponto de vista técnico e econômico, para torná-la potável. Torna-se assim nítida a interdependência entre qualidade da água bruta, tratamento de água e qualidade da água tratada.

Ressalta-se que o tratamento da água, em si, não garante a manutenção da condição de potabilidade, uma vez que a qualidade da água pode deteriorar-se entre o tratamento, a reservação, a distribuição e o consumo, sendo necessário o monitoramento constante através de análises de parâmetros físico-químicos e biológicos da qualidade da água bruta, tratada e distribuída.

Neste sentido, este capítulo visa apresentar, através de dados de monitoramento fornecido pelo Laboratório de Análises do SAAE, informações acerca da qualidade da água bruta (coletada nas unidades de captação), tratada (coletada na saída dos reservatórios) e

distribuída (coletada em pontos específicos na rede de distribuição de água) do município de São Gabriel do Oeste/MS (Figura 47).

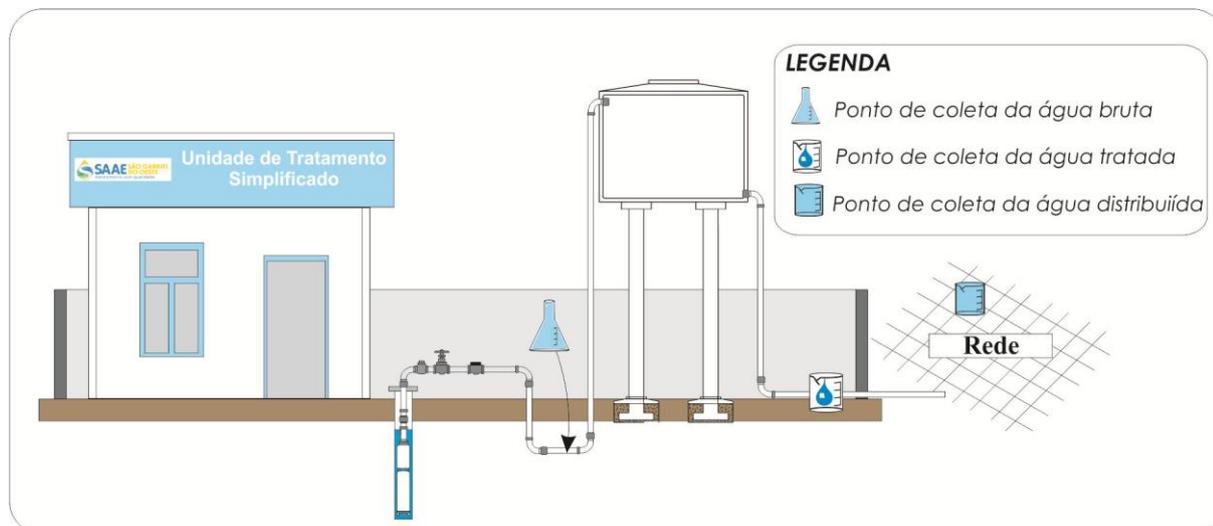


Figura 47 - Pontos de monitoramento da qualidade da água do sistema de abastecimento público.

Fonte: Elaborado pelos autores

2.5.1 Caracterização da qualidade da água bruta

A água para abastecimento da área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS, como já abordado, é proveniente de seis poços tubulares profundos que captam a água do manancial subterrâneo Aquífero Guarani.

Para a caracterização da qualidade da água bruta, foram obtidos dados de monitoramento realizado em novembro de 2012 e outubro de 2009, junto ao Laboratório de Análises do SAAE, de alguns parâmetros físico-químicos e biológicos. Os resultados estão comparados com padrões estabelecidos na Portaria nº 2.914/2011, que dispõe sobre o procedimento de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Ressalta-se que esta Portaria apresenta os valores máximos permitidos para a água potável, ou seja, a comparação foi realizada com os resultados dos parâmetros da água bruta com os limites estabelecidos para água potável (Tabela 9 e Tabela 10).

Os resultados analíticos obtidos mostram que a água bruta do sistema de abastecimento do município, mesmo sem tratamento, está dentro dos limites estabelecidos pela Portaria nº 2.914/2011 para água potável, para os parâmetros analisados, exceto para o parâmetro coliformes totais do PT-07 da amostra de outubro de 2009. Os valores do pH na maioria dos resultados obtidos, estão abaixo da faixa, de 6,0 a 9,5, recomendada por este mesmo instrumento legal. Entretanto, de maneira geral, a qualidade da água bruta captada do manancial Aquífero Guarani, para os parâmetros analisados nessas amostras, possui ótima qualidade.

Tabela 9 - Resultados analíticos dos parâmetros analisados pelo Laboratório de Análises do SAAE, para monitoramento da água bruta coletada na saída dos poços de captação em novembro de 2012.

Parâmetro	Unidade	PT-01	PT-02	PT-03	PT-04	PT-07 (1)	PT-08	Portaria 2.914/2011 (VMP) (2)
Coliformes totais	UFC/100mL	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	-	Ausente	Ausência em 100 mL
Escherichia coli	UFC/100mL	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	-	Ausente	Ausência em 100 mL
Cont. Bac. heterotróficas (35°C)	UFC/100mL	8	5	5	12	-	175	500 ⁽³⁾
Cor aparente	uH	< 1,0	< 1,0	< 1,0	5,5	-	< 1,0	15
Turbidez	uT	0,3	0,2	0,4	0,6	-	0,5	5,0
pH	-	5,7	5,5	6,0	5,5	-	6,0	6,0 a 9,5 ⁽³⁾

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo Laboratório de Análises do SAAE.

- (1) Não foram informados os resultados analíticos para estes parâmetros na saída deste poço.
 (2) Valor Máximo Permitido (VMP) estabelecido pela Portaria para a água potável.
 (3) Valor recomendável.

Tabela 10 - Resultados analíticos dos parâmetros analisados pelo Laboratório de Análises do SAAE, para monitoramento da água bruta coletada na saída dos poços de captação em outubro de 2009.

Parâmetro	Unidade	PT-01	PT-02	PT-03	PTD (1)	PT-07	PT-08	Portaria 2.914/2011 (VMP) (2)
Coliformes totais	UFC/100mL	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	4	Ausente	Ausência em 100 mL
Escherichia coli	UFC/100mL	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausência em 100 mL
Cont. Bac. heterotróficas (35°C)	UFC/100mL	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	35	5	500 ⁽³⁾
Gosto e odor	Intensidade	0	0	0	0	0	-	6 (4)
Cor aparente	uH	1,0	< 1,0	< 1,0	1,0	1,0	0,0	15
Turbidez	uT	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,1	5
pH	-	5,8	5,8	6,0	5,7	6,7	6,7	6,0 a 9,5 ⁽³⁾
Cloreto	mg.L ⁻¹	17	19	20	37	27	31	250
Fluoreto	mg.L ⁻¹	0	0	0	0	0	0	1,5
Ferro	mg.L ⁻¹	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1	0,3
Dureza	mg.L ⁻¹	0	2	< 1	2	16	3	500
Nitrato (calculado como N)	mg.L ⁻¹	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,1	10

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2013. A partir de dados fornecidos pelo Laboratório de Análises do SAAE.

- (1) Poço Tubular Desativado (PTD). Este poço foi desativado, e um novo poço (PT-04) foi perfurado em 20/07/2012.
 (2) Valor Máximo Permitido (VMP) estabelecido pela Portaria para a água potável.
 (3) Valor recomendável.
 (4) Intensidade máxima de percepção para qualquer característica de gosto e odor com exceção do cloro livre, nesse caso por ser uma característica desejável em água tratada.



2.5.2 Caracterização da qualidade da água tratada

As unidades de tratamento simplificado de água do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS, conforme já abordado, realizam o tratamento através de bomba dosadora, injetando hipoclorito de sódio líquido (NaClO) e ácido fluossilícico líquido (H₂SiF₆) nos reservatórios das Unidades de Tratamento de Água (UTA), exceto na UTA-01 que não possui reservatório, logo, essas soluções são injetadas diretamente na rede de distribuição.

Desta forma, para o monitoramento da água tratada, são coletadas amostras diárias na saída dos reservatórios e analisados os parâmetros pH, cloro residual livre, fluoreto, turbidez, cor aparente e *E. coli*. Foi informado pelo Laboratório de Análises do SAAE que semestralmente são enviadas amostras das UTAs para uma laboratório particular, que realiza a análise de todos os parâmetros físico-químicos e biológicos indicados pela Portaria nº 2.914/2011.

O Quadro 3 apresenta a frequência de amostragem e o número de amostras realizado pelo Laboratório de Análise do SAAE para saída do tratamento (na saída dos reservatórios das UTAs), comparado com as regulamentada pela Portaria nº 2.914/2011 em função do ponto de amostragem, população atendida pelo sistema de abastecimento de água e do tipo de manancial utilizado. Neste sentido, verifica-se que a frequência amostral e o número de amostras realizado pelo SAAE, satisfaz o padrão estabelecido por esse instrumento legal, para todos os parâmetros. Os dados referentes ao parâmetro coliformes totais não foram disponibilizados, logo não se pode afirmar o atendimento ou não do padrão estabelecido pela Portaria nº 2.914/2011.

Quadro 3 - Frequência de amostragem e números de amostras realizadas pelo Laboratório de Análises do SAAE, para saída do tratamento, comparados com os valores regulamentados por legislação.

Parâmetro	Regulamentado pela Portaria nº 2.914/2011 ⁽¹⁾		Realizado pelo Laboratório de Análises SAAE	
	Número de amostras	Frequência	Número de amostras	Frequência
Cor aparente	1	Semanal	1	Diária
Turbidez	1	2 vezes por semana	1	Diária
Cloro residual livre	1	2 vezes por semana	1	Diária
pH e fluoreto	1	2 vezes por semana	1	Diária
Gosto e odor	1	Semestral	1	Semestral
Coliformes totais	2	Semanal	Não informado	Não informado
Escherichia coli	2	Semanal	1	Diária
Demais parâmetros ⁽²⁾	1	Semestral	1	Semestral

Fonte: Elaborado pelos autores.

(1) Em função do ponto de amostragem (saída do tratamento), população atendida (22.581 hab, segundo informações do SAAE em dezembro de 2012) e manancial (subterrâneo). (2) Demais parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 2.914/2011.

Os valores médios do pH durante o ano de 2012 para a UTA-01, UTA-02 e UTA-08, estiveram abaixo do valor recomendado pela Portaria nº 2.914/2011 (pH de 6,0 a 9,5), ou seja, a maioria das amostras apresentaram um pH ácido, confirmando o que foi identificado na qualidade da água bruta. A acidez é determinada, geralmente, pela presença de CO₂, ácidos minerais e sais hidrolisados presente na água.

Os valores médios em todas as UTAs, tiveram baixa dispersão, ou seja, o maior desvio padrão foi da UTA-04 ($\pm 0,3$) e o menor da UTA-03 ($\pm 0,07$). O valor máximo do pH no período estudado, foi apresentado pela UTA-04 (6,2) e o mínimo pela UTA-01 (5,3) (Figura 48).

Os valores médios de cloro residual livre, durante o ano de 2012, obedeceram ao estipulado e recomendado pela Portaria nº 2.914/2011. (Figura 48) Os valores máximos estiveram de 0,2 a 0,4 mg.L⁻¹, este último apresentado pela UTA-04 e UTA-08. Com relação aos valores mínimos, todas as UTAs obedeceram o valor mínimo obrigatório de 0,2 mg.L⁻¹, durante o ano de 2012. Destaca-se que a Portaria nº 2.914/2011 estabelece o valor máximo permitido (5,0 mg.L⁻¹) de cloro residual livre para padrão de potabilidade de água, estipula valor obrigatório mínimo de 0,2 mg.L⁻¹ que deve ser mantido em toda a extensão do sistema de distribuição e, também, recomenda um valor máximo de 2,0 mg.L⁻¹ em qualquer ponto do sistema de abastecimento.

Para o parâmetro fluoreto, a Portaria nº 2.914/2011 estabelece que os valores para padrão de potabilidade de água, sejam inferiores a 1,5 mg.L⁻¹. Desta forma, analisando a Figura 48, afirma-se que para o período estudado, os resultados apresentados pelas Unidades de Tratamento de Água do município de São Gabriel do Oeste/MS, obedeceram ao estipulado pela referida Portaria. O valor máximo foi apresentado pela UTA-08 (0,9 mg.L⁻¹) e o mínimo pela UTA-02 (0,3 mg.L⁻¹).

Os valores de turbidez também obedeceram ao estipulado pela Portaria nº 2.914/2011 (5,0 uT) para padrão organoléptico de potabilidade da água. Destaca-se que, na UTA-04 durante o período analisado, a turbidez alcançou valor máximo de 2,5 uT (Figura 48). Isso se

deve ao fato, segundo informação do SAAE, de um poço de captação que já se encontra desativado, ter apresentado defeitos operacionais.

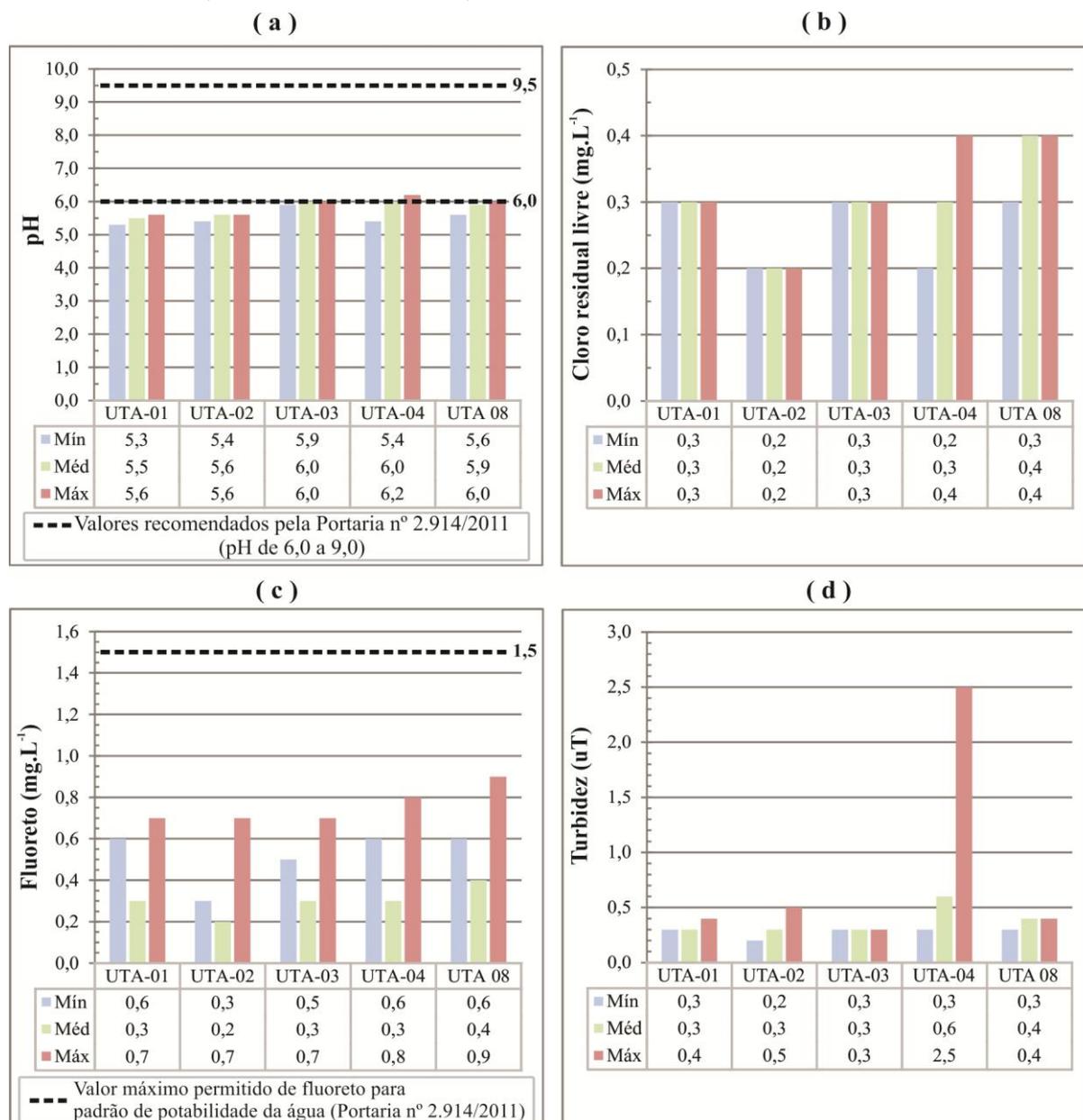


Figura 48 - Resultados médios, máximos e mínimos dos parâmetros físico-químicos disponibilizados pelo SAAE na saída das Unidades de Tratamento de Água do sistema de abastecimento público de água de São Gabriel do Oeste/MS no ano de 2012 - (a) pH; (b) Cloro residual livre; (c) Fluoreto e (d) Turbidez.

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo Laboratório de Análises do SAAE.

Os resultados do parâmetro microbiológico *Escherichia coli* constataram a ausência de unidades formadoras de colônia em 100 mL de água para todas as amostras no período analisado e o parâmetro cor aparente apresentou resultados entre 2,7 uH, 1,0 uH e valores menores que 1,0 uH. Ambos os parâmetros obedeceram aos valores máximos permitidos pela legislação que regulamenta o padrão de potabilidade da água (Portaria nº 2.914/2011).

Foi disponibilizado pelo Laboratório do SAAE, um laudo técnico contendo o resultado de todos os parâmetros citados pela Portaria nº 2.914/2011, para a saída do tratamento da UTA-03, coletada em 06/11/2012. Neste sentido, A Tabela 11 apresenta os resultados analíticos



dos parâmetros indicadores da presença de agrotóxicos deste laudo comparados com os valores máximos permitidos estipulados pelo mesmo instrumento legal citado.

Tabela 11 - Resultados analíticos dos parâmetros indicadores da presença de agrotóxicos do laudo técnico de 06/11/2012 para a saída do tratamento da UTA-03.

Parâmetro	Unidade	Resultado	Portaria 2.914/2011 (VMP) ⁽¹⁾
2,4-D + 2,4,5-T	µg.L ⁻¹	< 0,001	30
Alaclor	µg.L ⁻¹	< 0,001	20,0
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfoxido	µg.L ⁻¹	< 0,005	10
Aldrin + Dieldrin	µg.L ⁻¹	< 0,001	0,03
Atrazina	µg.L ⁻¹	< 0,005	2
Carbendazim + Benomil	µg.L ⁻¹	< 0,005	120
Carbofurano	µg.L ⁻¹	< 0,005	7
Clordano	µg.L ⁻¹	< 0,001	0,2
Clorpirifos + Clorpirifos-Oxon	µg.L ⁻¹	< 0,005	30
DDT + DDD + DDE	µg.L ⁻¹	< 0,001	1
Diuron	µg.L ⁻¹	< 0,005	90
Endossulfan (Alfa, Beta e Sais)	µg.L ⁻¹	< 0,001	20
Eldrin	µg.L ⁻¹	< 0,001	0,6
Glifosato + Ampa	µg.L ⁻¹	< 0,001	500
Lindano (Gama HCH)	µg.L ⁻¹	< 0,001	2
Mancozebe	µg.L ⁻¹	< 0,001	180
Metafidos	µg.L ⁻¹	< 0,001	12
Metolacoloro	µg.L ⁻¹	< 0,002	10
Molinato	µg.L ⁻¹	< 0,005	6
Parationa Metilica	µg.L ⁻¹	< 0,005	9
Pendimetalina	µg.L ⁻¹	< 0,005	20
Permitrina	µg.L ⁻¹	< 0,005	20
Profenofos	µg.L ⁻¹	< 0,005	60
Simazina	µg.L ⁻¹	< 0,005	2
Tebuconazol	µg.L ⁻¹	< 0,005	180
Terbufos	µg.L ⁻¹	< 0,006	1,2
Trifluralina	µg.L ⁻¹	< 0,005	20

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo Laboratório de Análises do SAAE.

(1) Valor Máximo Permitido (VMP) estabelecido pela Portaria para a água potável.

Analisando a referida tabela, para todos os parâmetros indicadores de presença da substância agrotóxicos, os resultados apresentados estão bem abaixo dos valores máximos permitidos estipulados pela Portaria nº 2.914/2011.

2.5.3 Caracterização da qualidade da água distribuída

A rede de distribuição de água do município de São Gabriel do Oeste/MS dispõe de dispositivos, denominados Ponto de Controle da Qualidade (PCQ), distribuídos pela área urbana a partir de estudos hidráulicos do sistema de distribuição, onde são efetuadas as medições relativas à qualidade da água distribuída, através de parâmetros físico-químicos e

biológicos, além de outras grandezas pré-estabelecidas, como por exemplo, a pressão da rede. A localização dos PCQs na área urbana do município é apresentada na Figura 49.

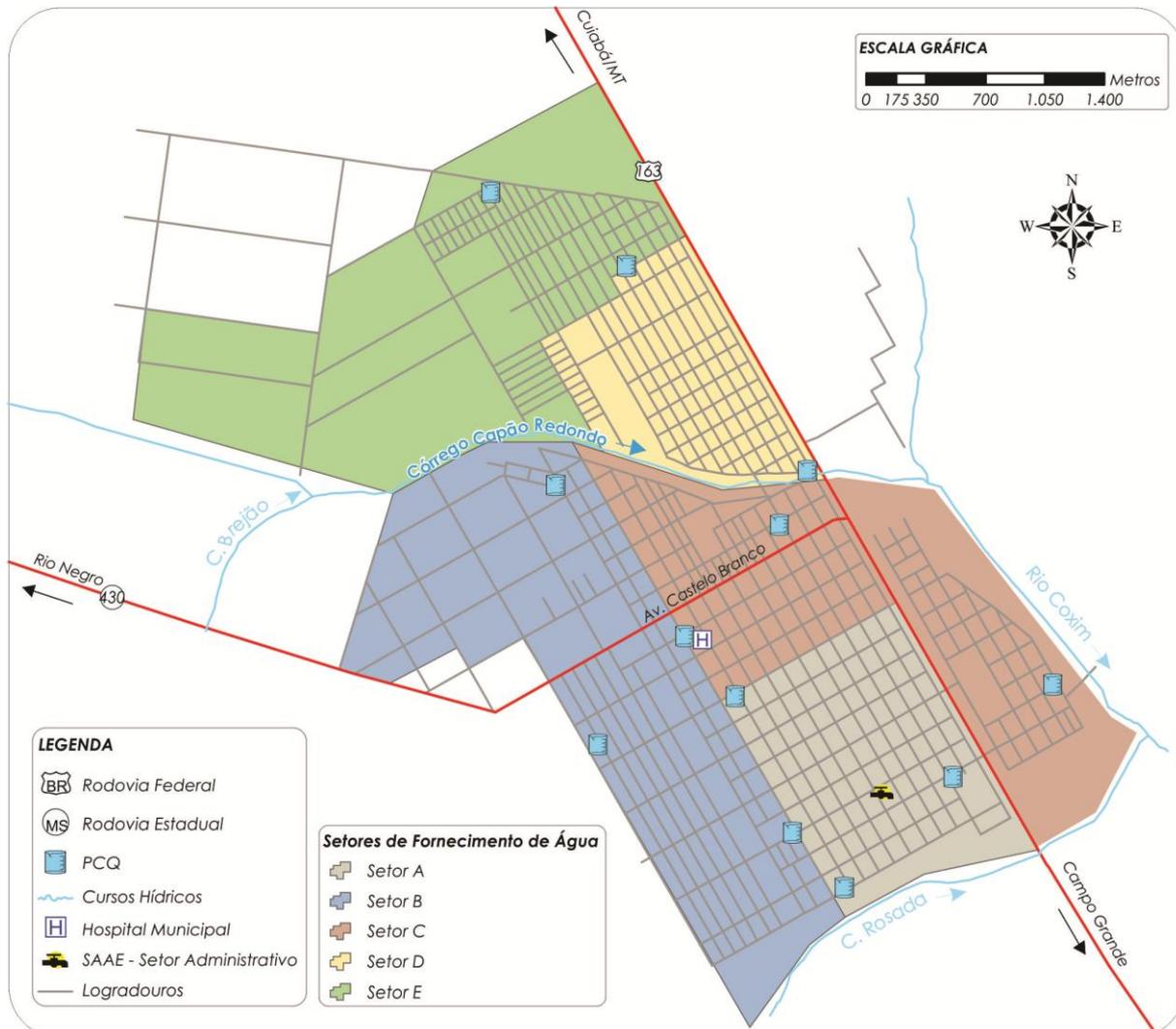


Figura 49 - Localização dos Pontos de Controle de Qualidade do sistema de distribuição de água do município de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo Laboratório de Análises do SAAE.

Segundo informações do Laboratório de Análises do SAAE, semanalmente são coletadas amostras em todos os doze PCQs para análises dos parâmetros: cloro residual livre, cor aparente, turbidez, pH, fluoreto e *E. coli*.

O Quadro 4 apresenta a frequência de amostragem e o número de amostras realizado pelo Laboratório de Análise do SAAE para o sistema de distribuição de água, comparado com o regulamentado pela Portaria nº 2.914/2011 em função do ponto de amostragem, população atendida pelo sistema de abastecimento de água e do tipo de manancial utilizado. Neste sentido, verifica-se que a frequência amostral e o número de amostras realizado pelo SAAE, satisfaz o padrão estabelecido por esse instrumento legal, para todos os parâmetros. Os dados referentes ao parâmetro coliformes totais não foram disponibilizados, logo não se pôde verificar a frequência amostral para este parâmetro.

Para os parâmetros cor aparente, turbidez, cloro residual, e *E. coli*, as treze amostras coletadas semanalmente pelo SAAE, totalizam 52 amostras mensais, ou seja, são coletadas 10 amostras a mais do que é regulamentado pela Portaria nº 2.914/2011. Além disso, o SAAE monitora semanalmente os parâmetros pH e fluoreto, mesmo sendo dispensada a análise pela mesma Portaria.

Quadro 4 - Frequência de amostragem e números de amostras realizados pelo Laboratório de Análises do SAAE, para sistemas de distribuição de água, comparados com os valores regulamentados por legislação.

Regulamentado pela Portaria nº 2.914/2011 ⁽¹⁾			Realizado pelo Laboratório de Análises SAAE	
Parâmetro	Número de amostras	Frequência	Número de amostras	Frequência
Cor aparente	5	Mensal	13	Semanal
Turbidez	42	Mensal	13	Semanal
Cloro residual livre	42	Mensal	13	Semanal
pH e fluoreto	Dispensada a análise	Dispensada a análise	13	Semanal
Produtos secundários da desinfecção	1	Anual	1	Semestral
Coliformes totais	42	Mensal	Não informado	Não informado
<i>E. coli</i>	42	Mensal	13	Semanal
Demais parâmetros ⁽²⁾	1 ⁽³⁾	Semestral	1	Semestral

Fonte: Elaborado pelos autores.

(1) Em função do ponto de amostragem (sistema de distribuição), população atendida (22.581 hab, segundo informações do SAAE em dezembro de 2012) e manancial (subterrâneo).

(2) Demais parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 2.914/2011.

(3) Dispensada à análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e/ou manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.

Neste sentido, buscando apresentar a qualidade da água distribuída pelo sistema de abastecimento público do município de São Gabriel do Oeste/MS, foram plotados gráficos, referentes às médias, valores máximos e mínimos dos resultados médios mensais de cada PCQ durante o ano de 2012 (de janeiro a novembro), dos parâmetros analisados pelo Laboratório de Análises do SAAE.

Analisando o Gráfico 14, verifica-se que os valores médios do pH durante o ano de 2012 para 46,15% dos Pontos de Controle de Qualidade (PCQs) estiveram abaixo do valor recomendado pela Portaria nº 2.914/2011 (pH de 6,0 a 9,5), ou seja, apresentaram um pH ácido, corroborando o que foi identificado na qualidade da água bruta. A acidez da água em sistemas de distribuição de água pode contribuir para a corrosão das estruturas das instalações hidráulicas, adicionando constituintes à água.

Os valores médios de pH do PCQ-4, PCQ-5, PCQ-6, PCQ-10, PCQ-11, PCQ-12 e PCQ-13, estiveram dentro da faixa recomendada pelo mesmo instrumento legal, variando os resultados em 6,0 e 6,1. O valor mínimo de pH, durante o período estudado, foi apresentado pelo PCQ-02 (5,3) e o máximo pelo PCQ-12 (6,5).

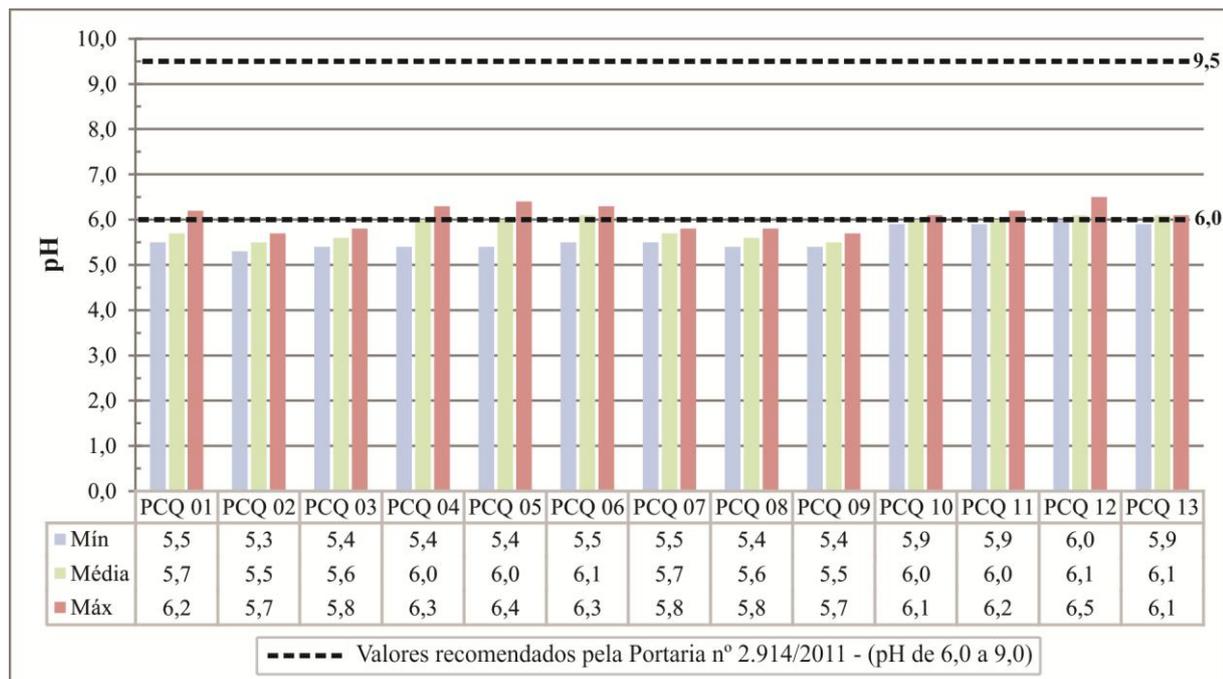


Gráfico 14 - Resultados médios, máximos e mínimos do pH nos Pontos de Controle de Qualidade do sistema de abastecimento público de água de São Gabriel do Oeste/MS no ano de 2012.

Fonte: A partir de dados de monitoramento do Laboratório de Análises do SAAE.

A Portaria nº 2.914/2011 estabelece o valor máximo permitido, 5,0 mg.L⁻¹, de cloro residual livre para padrão de potabilidade de água, estipula valor obrigatório mínimo de 0,2 mg.L⁻¹ que deve ser mantido em toda a extensão do sistema de distribuição e, também, recomenda um valor máximo de 2,0 mg.L⁻¹ em qualquer ponto do sistema de abastecimento. Neste sentido, os valores médios de cloro residual livre, durante o ano de 2012, obedeceram ao estipulado e recomendado pela legislação em questão. Os valores máximos estiveram de 0,2 a 0,6 mg.L⁻¹, este último apresentado pelo PCQ-06 e o PCQ-12. Com relação aos valores mínimos, durante o ano de 2012, o PCQ-01, PCQ-03 e PCQ-07 apresentaram resultados abaixo do valor mínimo obrigatório em redes de distribuição, atingindo o valor de 0,1 mg.L⁻¹, porém o SAAE informou que está adotando medidas para controlar a permanência de cloro residual estipulado. A permanência de um residual de cloro assegura a manutenção da qualidade microbiológica, desde o ponto de tratamento até o usuário de água (Gráfico 15).

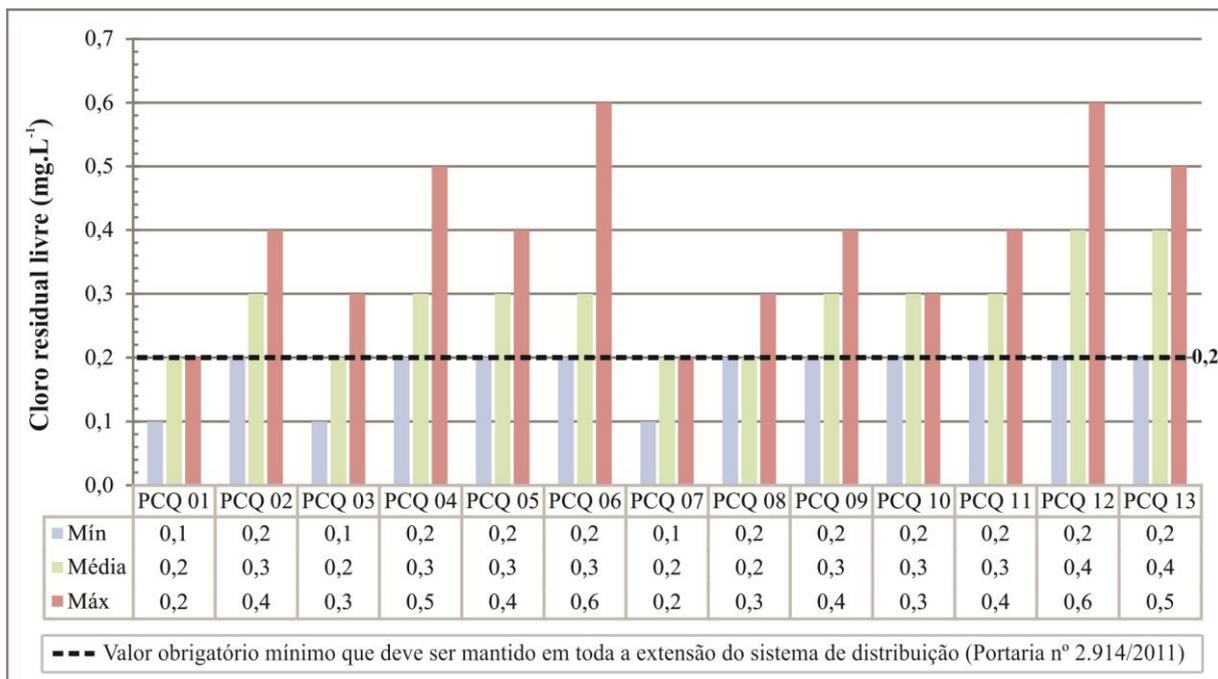


Gráfico 15 - Resultados médios, máximos e mínimos do cloro residual livre nos Pontos de Controle de Qualidade do sistema de abastecimento público de água de São Gabriel do Oeste/MS no ano de 2012.
Fonte: A partir de dados de monitoramento do Laboratório de Análises do SAAE.

A agregação de fluoreto ao tratamento da água de abastecimento para a redução da prevalência de cárie dentária é uma importante medida de saúde pública para todos os municípios brasileiros, porém por se tratar de uma substância química possivelmente prejudicial à saúde, deve obedecer a parâmetros "ótimos" de concentração. Neste sentido, a Portaria nº 2.914/2011 estabelece a concentração máxima permitida de 1,5 mg.L⁻¹ de fluoreto para padrão de potabilidade da água. As médias, durante o ano de 2012, da concentração de fluoreto no sistema de distribuição de água do município de São Gabriel do Oeste/MS, estiveram abaixo do valor máximo permitido pela Portaria, apontando resultados entre 0,5 e 0,8 mg.L⁻¹. Os valores máximos atingiram 1,1 mg.L⁻¹ nos PCQ-10 e PCQ-13, e valores mínimos 0,4 mg.L⁻¹ no PCQ-01 e PCQ-07 (Gráfico 16).

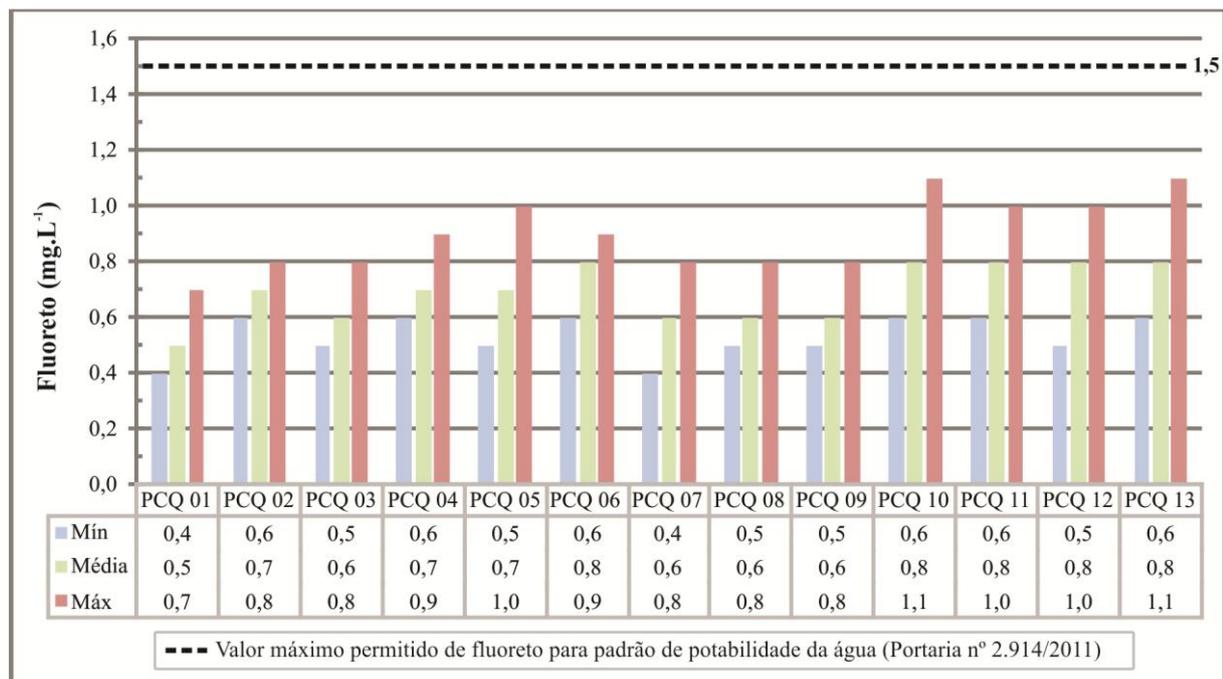


Gráfico 16 - Resultados médios, máximos e mínimos de fluoreto nos Pontos de Controle de Qualidade do sistema de abastecimento público de água de São Gabriel do Oeste/MS no ano de 2012.

Fonte: A partir de dados de monitoramento do Laboratório de Análises do SAAE.

A água é turva quando contém partículas em suspensão (sílica, argila, matéria orgânica e inorgânica). A turbidez se define como a medida de interferência de passagem da luz, provocadas por essas partículas. Durante o ano de 2012, no município de São Gabriel do Oeste/MS, os resultados de turbidez variaram muito no PCQ-02, PCQ-05 e PCQ-06. Destaca-se o PCQ-06 que atingiu valor máximo de 18,0 uT e mínimo de 1,4 uT. O valor máximo permitido de turbidez para padrão organoléptico de potabilidade de água pela Portaria nº 2.914/2011 é de 5,0 uT, ou seja, os Pontos de Controle de Qualidade citados, ultrapassaram este valor permitido em seus valores máximos no ano de 2012 (Gráfico 17).

O Laboratório de Análises do SAAE justificou estes resultados, informando que uma unidade de captação dentro da UTA-04 apresentou problemas operacionais, elevando não só a turbidez, mas também a cor aparente nos resultados das amostras coletadas nos PCQs. Entretanto, as medidas corretivas já foram tomadas, o poço tubular profundo que apresentou os problemas já foi desativado, conforme exposto no capítulo 2.3.2.4. Esta medida corretiva justifica também a grande variância entre os valores máximos e mínimos apresentados, uma vez que o novo poço (PT-04) perfurado em 20/07/2012 passou a operar normalmente, corrigindo a alta turbidez na rede de distribuição.

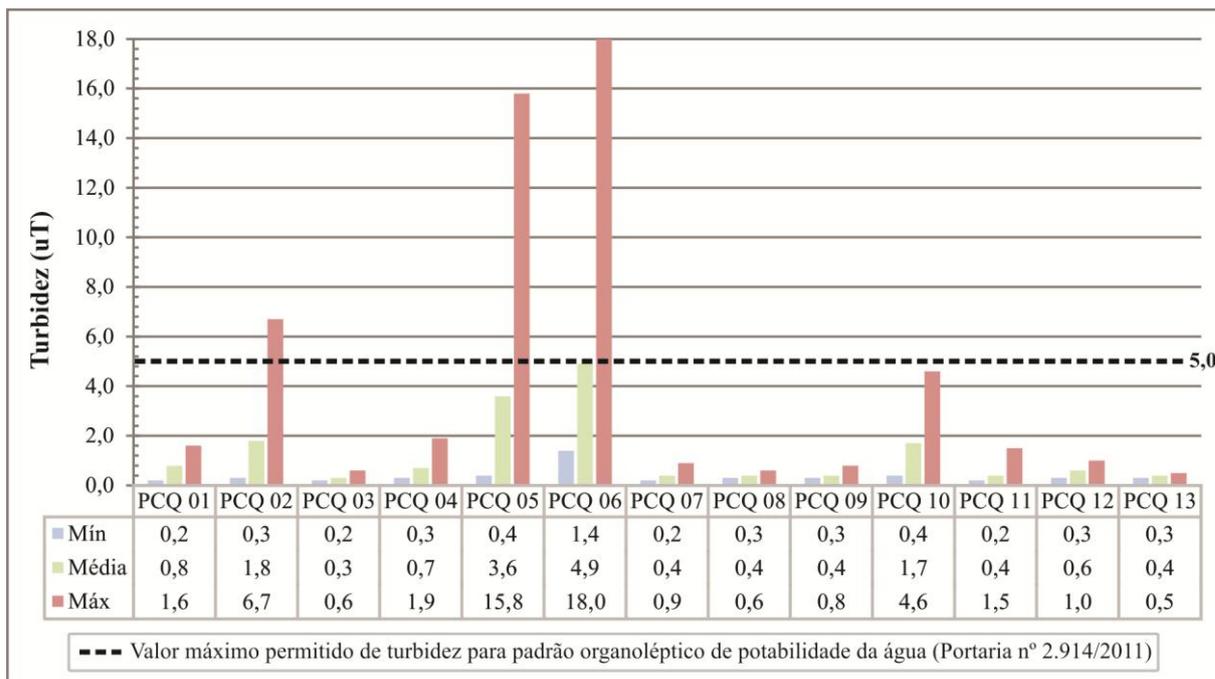


Gráfico 17 - Resultados médios, máximos e mínimos da turbidez nos Pontos de Controle de Qualidade do sistema de abastecimento público de água de São Gabriel do Oeste/MS no ano de 2012.

Fonte: A partir de dados de monitoramento do Laboratório de Análises do SAAE.

Os valores de cor aparente para todo o período estudado, exceto PCQ-05 em janeiro, estiveram dentro do valor máximo permitido (15,0 uH) para padrão organoléptico de potabilidade de água pela Portaria nº 2.914/2011, apresentando na maioria dos resultados valores menores que 1,0. A cor aparente é medida a partir de substâncias coloridas dissolvidas na água, na maioria dos casos de origem orgânica oriundas de matéria vegetal (folhas) em decomposição, e/ou pela presença de partículas inorgânicas (ferro, manganês), finamente divididas e dispersas na água. A cor aparente é um parâmetro estético de aceitação ou rejeição do produto (Tabela 12).

Tabela 12 - Resultados das médias mensais de cor aparente nos Pontos de Controle de Qualidade do sistema de abastecimento de água do município de São Gabriel do Oeste/MS.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
PCQ 01	6,0	1,5	1,5	1,5	3,4	3,4	< 1,0	< 1,0	1,0	1,0	< 1,0
PCQ 02	3,0	5,0	2,3	0,5	< 1,0	< 1,0	1,0	13,5	<1	1,0	4,0
PCQ 03	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
PCQ 04	5,0	2,0	0,5	0,3	< 1,0	1,0	< 1,0	< 1,0	3,0	1,0	1,0
PCQ 05	*	5,7	1,0	0,3	0,4	1,0	1,0	3,5	11,8	12,6	3,8
PCQ 06	11,0	11,0	0,0	4,0	2,0	2,0	1,0	2,5	2,5	6,4	13,0
PCQ 07	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,0	1,0	< 1,0
PCQ 08	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,0	< 1,0	1,0	1,0	1,0	< 1,0
PCQ 09	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	2,0	1,0	2,5
PCQ 10	12,0	5,3	5,0	10,3	5,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0
PCQ 11	< 1,0	5,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
PCQ 12	< 1,0	2,3	2,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,3	1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
PCQ 13	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,0	1,0	< 1,0	1,0	1,0

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo Laboratório de Análises do SAAE.

(*) Não foi informado o valor, apenas mencionado que está acima do valor máximo permitido pela Portaria nº 2.914/2011.

Os resultados do parâmetro microbiológico *Escherichia coli* constataram a ausência de unidades formadoras de colônia em 100 mL de água para todas as amostras, em todos os Pontos de Controle de Qualidade e durante todo o período estudado (janeiro a novembro de 2012). Neste sentido, os resultados obedeceram ao valor permitido pela Portaria nº 2.914/2011, que estabelece que não deve haver resultados positivos em 100 mL de amostra. Sabe-se que a *E. coli* pertence ao grupo dos coliformes, porém é de origem exclusivamente fecal, sendo um importante indicador de contaminação. Os resultados do grupo coliformes totais não foram informados pelo Laboratório de Análise do SAAE.

2.6 DIAGNÓSTICO RURAL DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Em visita técnica realizada em todos os assentamentos e distritos, nos dias 06 e 07/03/2013, foram verificadas as diversas formas de captação de água para abastecimento, tanto para o consumo humano, quanto para o desenvolvimento da agricultura e criação de animais por produtores rurais, principalmente, dos assentamentos.

Conforme estabelecido no Plano de Mobilização, os subcapítulos seguintes serão divididos de acordo com os setores de mobilização, ou seja, serão apresentadas, primeiramente, as características relacionadas ao abastecimento de água dos distritos Areado e Ponte Vermelha, e em seguida, dos assentamentos Campanário, Itaqui e Patativa do Assaré.

2.6.1 Distritos – Areado e Ponte Vermelha

O sistema de abastecimento de água do Distrito Areado é público, operado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto do município. A captação da água é realizada por poço tubular profundo, denominado PT-05, localizado na Rua do Comércio, Quadra-18, Lote 05. O

local encontra-se devidamente cercado por alamedrado com tela e arame liso impedindo o acesso de pessoas não autorizadas (Figura 50).



Figura 50 - Detalhe do alamedrado de proteção contra o acesso de pessoas não autorizadas no local onde está situado o poço tubular profundo - PT-05 que abastece o Distrito Areado.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 06/03/2013.

O PT-05 foi perfurado em 25 de outubro de 1992, possuindo profundidade útil de 132 m e vazão, calculada por teste de bombeamento, na época da perfuração de 52,80 m³/h. O poço é todo revestido com tubos e filtros de PVC de 6" de diâmetro. O nível estático, que corresponde a pressão neutra do aquífero no ponto considerado, ou seja, a superfície livre de água dentro do poço, medida a partir da superfície do solo, estava a 19,0 m de profundidade quando foi realizada a perfuração. A Figura 51 apresenta uma ilustração esquemática dos principais componentes do PT-05.

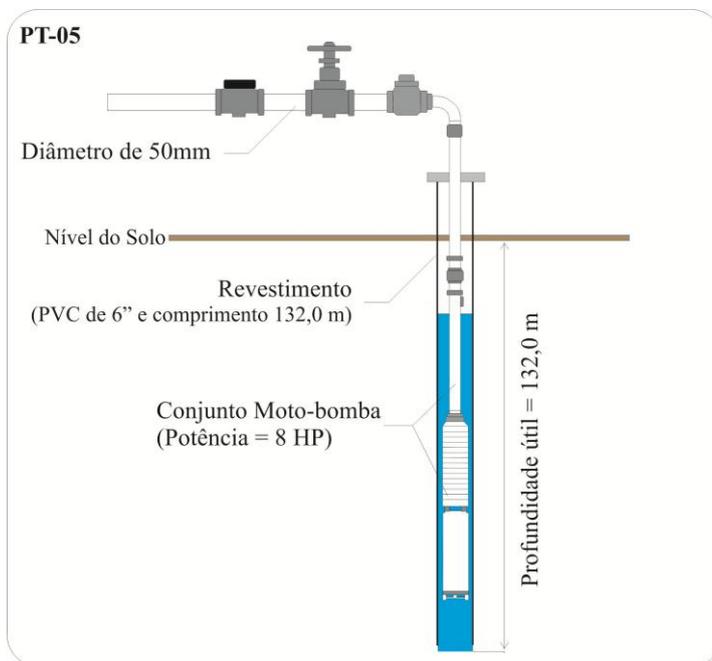


Figura 51 – Poço Tubular – PT-05 do Distrito Areado.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Segundo informações fornecidas pelo SAAE, o PT-05 possui, atualmente, uma vazão média de exploração de 14,0 m³/h, realizado por meio de conjunto moto-bomba de potência 8 HP, com edutor em ferro galvanizado de 2", instalado aos 36,0 m de profundidade e

funcionamento médio de 3 horas trabalhadas por dia, ou seja, produz mensalmente aproximadamente 1.260 m³ de água.

A partir da Figura 52, verifica-se que não existe a presença de pavimento em concreto visível sobre o local de perfuração do PT-05, conferindo risco de infiltração de água de enxurradas para dentro do poço. Na mesma figura, observa-se a presença de macromedidor no cavalete de saída do poço.



Figura 52 - Detalhe do PT-05 e seu respectivo cavalete de saída, localizado no Distrito Areado.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 06/03/2013.

O referido poço recalca a água até o reservatório elevado de 25 m³ de capacidade, em estrutura metálica e do tipo "taça", da Unidade de Tratamento de Água – UTA-05, distante cerca de 450 m do local de captação. A UTA-05 está localizada na Rua Piranga, em um terreno pertencente ao SAAE que encontra-se devidamente cercado por meio de alambrado com tela metálica e muro em alvenaria, protegendo o acesso de pessoas não autorizadas (Figura 53)



Figura 53 - Localização da Unidade de Tratamento de Água - UTA-05 do Distrito Areado.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 06/03/2013.

Além da unidade de reservação (reservatório elevado) citado, destaca-se a unidade de tratamento simplificado de água, que realiza o tratamento através de bomba dosadora, injetando hipoclorito de sódio líquido (NaClO) diretamente no reservatório (Figura 54).



Figura 54 - Reservatório elevado do tipo "taça" que atende o Distrito Areado (à esquerda) e detalhe do reservatório de cloro e bomba dosadora que realiza o tratamento da água abastecida (à direita)

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 06/03/2013.

O Distrito Ponte Vermelha, segundo informações da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente, atualmente, conta com uma população de aproximadamente 50 habitantes e não possui serviço público de saneamento básico. O abastecimento de água dos moradores, tanto para consumo, quanto para a criação de animais e agricultura, é realizada por meio de soluções individuais, geralmente por poço escavado raso (cacimba). Segundo informações dos habitantes, existe um poço tubular profundo desativado inserido

dentro de uma área institucional, também desativada, que poderia ser explorado pela Prefeitura para abastecimento da região. Ressalta-se que não se conseguiu acesso ao referido poço, por se tratar de uma área cercada, aparentemente, particular (apesar de abandonada).

Alguns moradores relataram a problemática da falta de água na época de estiagem que, ocasionalmente, rebaixa o lençol freático da região fazendo com que os poços produzam uma água muito turva, ou secando completamente o poço. Conseqüentemente, a população busca meios alternativos de acesso à água e, muitas vezes acabam por consumir a água do Córrego Ponte Vermelha, curso de água que dá nome ao Distrito. Porém, verificou-se o possível comprometimento da qualidade da água, em função da bacia hidrográfica da região ser ocupada, essencialmente, por atividades agrícolas, que podem acelerar processos erosivos, e acabam por assorear o córrego, além de que, águas de enxurradas de chuva podem carrear matéria orgânica, fertilizantes e corretivos agrícolas e até agrotóxicos a esse curso de água.



Figura 55 - Córrego Ponte Vermelha nas proximidades do Distrito de São Gabriel do Oeste/MS que recebe o mesmo nome.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 06/03/2013.

2.6.2 Assentamentos – Campanário, Itaqui e Patativa do Assaré

O sistema de abastecimento de água do núcleo social do Assentamento Campanário, (formado por escola, centro comunitário, igreja, posto de saúde, entre outros) é público, operado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto do município (Figura 56).



Figura 56 - Igreja Batista e Escola Estadual Dorcelina Folador, localizadas no núcleo social do Assentamento Campanário.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 07/03/2013.

A captação, a reservação, o tratamento e a distribuição da água são realizados pela Unidade de Tratamento de Água – UTA-06, inserida dentro do núcleo social do assentamento. O local encontra-se devidamente cercado por alambrado com tela impedindo o acesso de pessoas não autorizadas (Figura 57).



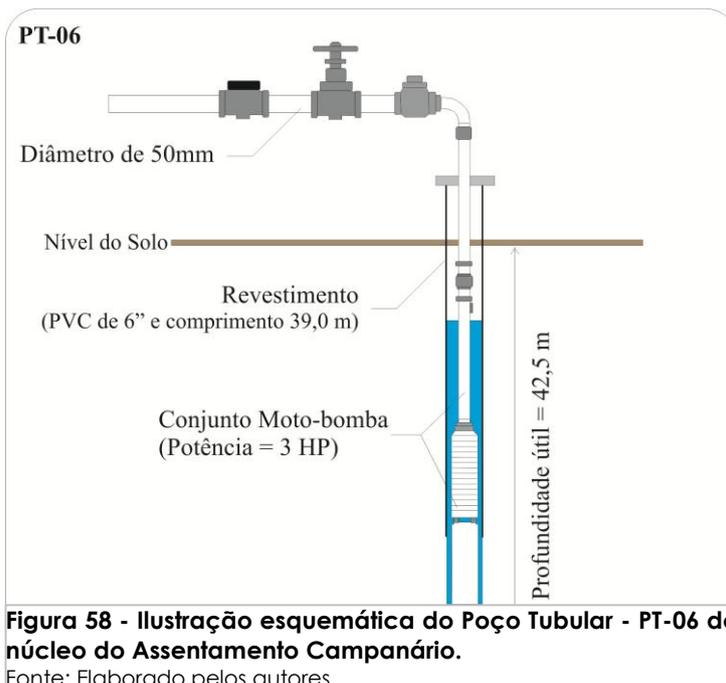
Figura 57 – Vista geral da Unidade de Tratamento de Água (UTA-06) inserida no núcleo social do Assentamento Campanário.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 07/03/2013.

A captação de água é realizada por poço tubular profundo, denominado PT-06. Este poço foi filmado pela SANESUL em 26/11/2009, constatando-se profundidade útil de 42,5m e revestimento com tubos e filtros de PVC 6" e 39 m de comprimento. O nível estático, que corresponde a pressão neutra do aquífero no ponto considerado, ou seja, a superfície livre de água dentro do poço, medida a partir da superfície do solo, estava a 10,90 m de

profundidade quando foi realizada a filmagem. A Figura 58 apresenta uma ilustração esquemática dos principais componentes do PT-06.

Segundo informações fornecidas pelo SAAE, o PT-06 possui, atualmente, uma vazão média de exploração de 15,0 m³/h, realizado por meio de conjunto moto-bomba de potência 3 HP, com edutor em ferro galvanizado de 2", instalado aos 18,0 m de profundidade e funcionamento médio de 1,5 horas trabalhadas por dia, ou seja, produz mensalmente aproximadamente 675 m³ de água.



A partir da Figura 59, verifica-se a presença de pavimento em concreto e alvenaria sobre o local de perfuração do PT-05, conferindo proteção contra a infiltração de água de enxurradas para dentro do poço. Na mesma figura, observa-se a presença de macromedidor no cavalete de saída do poço.



Figura 59 - Detalhe do PT-06 e seu respectivo cavalete de saída, localizado no núcleo social do Assentamento Campanário.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 07/03/2013.

O referido poço recalca a água até o reservatório elevado de 25 m³ de capacidade, em estrutura metálica e do tipo "taça", localizado em anexo a UTA-06. O tratamento da água é realizado por unidade de tratamento simplificado, que injeta hipoclorito de sódio líquido (NaClO) por meio de bomba dosadora, diretamente no reservatório.



Figura 60 - Reservatório elevado do tipo "taça" que atende o núcleo do Assentamento Campanário (à esquerda) e detalhe do reservatório de cloro e bomba dosadora que realiza o tratamento da água abastecida (à direita)

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 07/03/2013.

O abastecimento de água dos lotes do Assentamento Campanário é realizado, principalmente, por poços individuais do tipo tubular profundo e escavado raso, segundo informações dos assentados.

Os assentamentos Itaqui e Patativa do Assaré, segundo informações da Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente, atualmente, contam com uma população de aproximadamente 520 e 140 habitantes, respectivamente, e não possuem serviço público de saneamento básico.

O abastecimento de água dos assentados, tanto para consumo, quanto para a criação de animais e agricultura, é realizada por meio de soluções individuais (poços individuais) e comunitárias. Segundo informações dos habitantes, embora exista um poço tubular profundo, perfurado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, poucos assentados possuem abastecimento de água pelo mesmo. Durante visita técnica, foi constatada a existência do referido poço, que está em uma área desprotegida com acesso livre, porém não se conseguiu informação de quantos assentados são abastecidos por este.



Figura 61 - Poço tubular profundo perfurado pelo INCRA, localizado no Assentamento Itaqui.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 07/03/2013.

Outra solução comunitária constatada para o abastecimento de água nos assentamentos Itaqui e Patativa do Assaré, é o uso da água de rios e nascentes, que é distribuída aos assentados por meio de dispositivo de roda de água. Segundo informações dos assentados, e constatado na visita técnica, a água que abastece parte dos assentados é proveniente desse dispositivo, e advém do próprio Rio Novo e de “minas de água” (área de afloramento de lençol freático/ nascente dos afluentes do Rio Novo).

A água do Rio Novo é captada e conduzida por tubulação de PVC passando por uma tela, que faz a filtração de sólidos grosseiros, antes de passar por uma série de tonéis, que realiza a sedimentação da areia (Figura 62).



Figura 62 - Filtração e sedimentação da areia da água proveniente do Rio Novo, que abastece alguns moradores dos assentamentos Itaqui e Patativa do Assaré.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 07/03/2013.

Em seguida a água do Rio Novo é conduzida até um reservatório, onde se mistura com a água proveniente de “minas de água”, passando por outra tela, que novamente realiza a filtração de sólidos grosseiros (principalmente folhas). Destaca-se que a água proveniente de nascentes dos afluentes (“minas de água”) do Rio Novo, é conduzida até o local por tubulação de PVC (Figura 63).



Figura 63 - Reservatório onde ocorre a mistura das águas para abastecimento, proveniente do Rio Novo e "minas de água" da região.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 07/03/2013.

O dispositivo citado está instalado em uma Área de Preservação Permanente (APP), localizado na margem direita do Rio Novo e, por meio de energia hidráulica (roda de água), recalca a água para o abastecimento de alguns assentados da região (Figura 64).



Figura 64 - Roda de água que fornece energia hidráulica para conduzir a água até os habitantes contemplados do assentamento Itaqui e Patativa do Assaré.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 07/03/2013.

Foi relatado que alguns assentados se associam em grupos de três a quatro famílias e financiam (por conta própria) a perfuração de um poço tubular profundo que fornece água

para o consumo, culturas e criação de animais, dos mesmos. Destaca-se que é cobrada uma mensalidade dentro do grupo, principalmente para a manutenção do conjunto moto-bomba.

Muitos assentados da região relataram a problemática da falta de água, que muitas vezes só é obtida pela captação da água da chuva, principalmente, por meio de calhas instaladas na cobertura das casas, que conduzem a água para cisternas instaladas junto ao solo, onde ficam reservadas para o consumo (Figura 65).

Por outro lado, foi verificado dentro de uma propriedade da região, um reservatório de 1.000 L, extravasando água constantemente em um tanque para a dessedentação de animais, mostrando o contraste entre a falta e abundância de água. Não se sabe informar de onde é proveniente a água que abastece o reservatório, nem para onde ela vai (Figura 66).



Figura 65 - Detalhe da calha para captação de água das chuvas na cobertura da residência e da cisterna para a reservação.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 07/03/2013.



Figura 66 - Reservatório extravasando a água para um tanque de dessedentação de animais.

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 07/03/2013.

2.7 CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA E FINANCEIRA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O presente capítulo trata da análise financeira e econômica do serviço de abastecimento público de água do município de São Gabriel do Oeste/MS, destacando a estrutura tarifária praticada (forma de cobrança pela água fornecida), as despesas e receitas oriundas destes serviços, além dos investimentos realizados pelo SAAE.

2.7.1 Estrutura Tarifária

O artigo 29 da Lei Federal nº 11.445/2007 descreve que os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, sendo que, para o abastecimento de água, preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos.

O artigo 47 do Decreto Federal nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei Federal supracitada, estabelece que a prestação dos serviços de saneamento básico poderá levar em conta a capacidade de pagamento dos usuários, o consumo mínimo para preservação da saúde pública e o custo mínimo para disponibilização do serviço, através de uma estrutura de remuneração prevendo categorias de usuários distribuídas por faixas de consumo.

Neste sentido, o Decreto nº 029, de 01 de julho de 1999, regulamenta a estrutura tarifária praticada pelo SAAE, tanto para os serviços de abastecimento de água, definindo que as tarifas deverão ser diferenciadas segundo as categorias de usuário e faixas de consumo, assegurando o subsídio dos grandes para os pequenos usuários, devendo, em função destas, ser progressivas em relação aos volumes faturáveis. O Quadro 5 apresenta a classificação das categorias de consumo estabelecida pelo referido decreto.

Conforme citado no item 2.4.3, as tarifas mensais de consumo de água são calculadas e lançadas, considerando o consumo mínimo estabelecido para cada categoria, ou seja, são estabelecidos volumes mínimos de consumo, o qual o usuário pagará tarifa mínima sempre que o consumo mensal for inferior ao volume mínimo correspondente.

Buscando caracterizar a estrutura tarifária praticada, atualmente, pelo SAAE, elaborou-se a Tabela 13, contendo os valores cobrados por categoria de consumo e considerando o consumo mínimo.

Quadro 5 - Classificação das diversas categorias de consumos estabelecidas pelo SAAE.

Categoria	Classificação
Residencial	<u>Domiciliar</u> : quando a água potável for utilizada para fins domésticos e higiênicos em prédios residenciais; <u>Instituições filantrópicas</u> : quando for destinada a caritativas e de assistência social e ou religiosa; <u>Órgãos municipais</u> : quando a água potável for destinada ao atendimento de consumo aos órgãos estritamente municipais, a critério do SAAE.
Comercial	Quando a água potável for utilizada pra fins higiênicos em prédios ocupados por restaurantes, hotéis, bares, escolas particulares, casas de diversões clubes recreativos e desportivos, pensões, motéis, lojas, supermercados, instituições bancárias, postos de gasolina, cinemas, teatros, hospitais e clínicas privadas, assim como quaisquer estabelecimento com fins comerciais ou similares.
Industrial	Quando a água potável for utilizada para fins higiênicos e como matéria prima ou parte inerente ao processo industrial, conforme característica adotadas no cadastro de consumidores do SAAE
Poder Público	Quando a água potável for utilizada para fins higiênicos e domésticos, por entidades públicas Federais, Estaduais, assim como suas respectivas Autarquias e Fundações.
Especial	Quando a água potável for utilizada para fins de consumo temporário. Exemplo: circos, parques de diversão, eventos, acampamentos e outros de natureza similar.

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo pelo SAAE.

Tabela 13 – Tarifas do serviço público de abastecimento de água praticado pelo SAAE no município de São Gabriel do Oeste/MS.

Categoria	Consumo mínimo	Faixa de Consumo	Tarifa praticada
Residencial	até 10 m³	0 a 10 m³	R\$ 1,77
		11 a 15 m³	R\$ 1,96
		16 a 20 m³	R\$ 2,15
		21 a 25 m³	R\$ 2,33
		26 a 30 m³	R\$ 2,67
		31 a 50 m³	R\$ 2,97
		> 50 m³	R\$ 3,35
Comercial	até 10 m³	0 a 10 m³	R\$2,60
		> 11 m³	R\$5,53
Industrial	até 10 m³	0 a 10 m³	R\$ 3,19
		> 11 m³	R\$ 6,12
Poder Público	até 25 m³	0 a 20 m³	R\$ 2,30
		> 21 m³	R\$ 8,86
Especial⁽¹⁾	até 25 m³	25 m³	R\$ 138,00
		50 m³	R\$ 276,00
		75 m³	R\$ 414,00
		100 m³	R\$ 553,00
		150 m³	R\$ 829,00

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE.

(1) Enquadrado no consumo estimativo, pois como são instalações temporárias, a ligação geralmente é feita sem hidrômetro.



Segundo informações do SAAE, existe no município a Tarifa Social para a população reconhecidamente carente, cujo consumo mensal de água não ultrapasse 20 m³ e que utiliza a água para fins domésticos e higiênicos em prédios residenciais, sendo cobrado 50% do valor estabelecido para a categoria "residencial". Porém, para ser aprovada a Tarifa Social, o usuário deve se enquadrar nos parâmetros pré-estabelecidos pela Lei Municipal nº 825/2011:

- Possuir renda familiar não superior a 01 (um) salário mínimo mensal;
- Ser proprietário ou possuidor de um único imóvel destinado exclusivamente à sua moradia e de sua família;
- Ser consumidor monofásico de energia elétrica, cujo consumo não poderá ultrapassar 100 KWh/mês;
- Não consumir mais do que 20 m³/mês de água.

2.7.2 Despesas, Receitas e Investimentos do Sistema de Abastecimento Público de Água

Os dados referentes às despesas e receitas oriundas do serviço público de abastecimento de água foram obtidos junto ao SAAE, que informou os valores totais de despesas, receitas e investimentos anuais, no período de 2006 a 2012, conforme aponta a Tabela 14.

Tabela 14 - Despesas e Receitas dos serviços de abastecimento de água do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de São Gabriel do Oeste/MS.

Ano	Despesas	Receitas	Lucro	Investimentos
2006	R\$ 1.104.129,75	R\$ 1.706.344,83	R\$ 602.215,08	R\$ 170.862,47
2007	R\$ 1.112.718,73	R\$ 1.793.514,48	R\$ 680.795,75	R\$ 121.639,07
2008	R\$ 1.175.304,27	R\$ 1.862.760,77	R\$ 687.456,50	R\$ 521.367,24
2009	R\$ 1.393.297,83	R\$ 1.997.069,65	R\$ 603.771,82	R\$ 390.277,64
2010	R\$ 1.640.145,56	R\$ 2.489.064,89	R\$ 848.919,33	R\$ 265.582,91
2011	R\$ 1.780.426,78	R\$ 2.912.056,05	R\$ 1.131.629,27	R\$ 656.468,96
2012	R\$ 1.892.672,09	R\$ 3.244.253,77	R\$ 1.351.581,68	R\$ 309.547,62
TOTAL	R\$ 10.098.695,01	R\$ 16.005.064,44	R\$ 5.906.369,43	R\$ 2.435.745,91

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE.

Segundo informações do SAAE, as principais despesas relacionadas à operação do sistema de abastecimento de água são referentes aos gastos com energia elétrica, para pleno funcionamento das UCAs e UTAs, principalmente, para operação dos conjuntos moto-bombas dos poços tubulares profundos. Neste sentido, buscando caracterizar as despesas com energia elétrica para operação do sistema de abastecimento de água, elaborou-se o Gráfico 18, que apresenta os gastos totais com energia elétrica de cada UCA e UTA da área urbana, durante o ano de 2012 (ver também item 2.4.6).

Analisando o referido gráfico, durante o ano de 2012, os maiores gastos com energia elétrica para operação do sistema de abastecimento de água, foram das UTA-01 e UTA-02, que, respectivamente, causaram um ônus de R\$ 47.896,13 e R\$ 43.666,01 para o SAAE. Destaca-se que, conforme abordado no item 2.3.2 do presente documento, os poços

tubulares de captação de água (PT-01 e PT-02) dessa UTAs, foram os que produziram maior volume de água durante o mesmo ano, justificando os altos gastos com energia elétrica

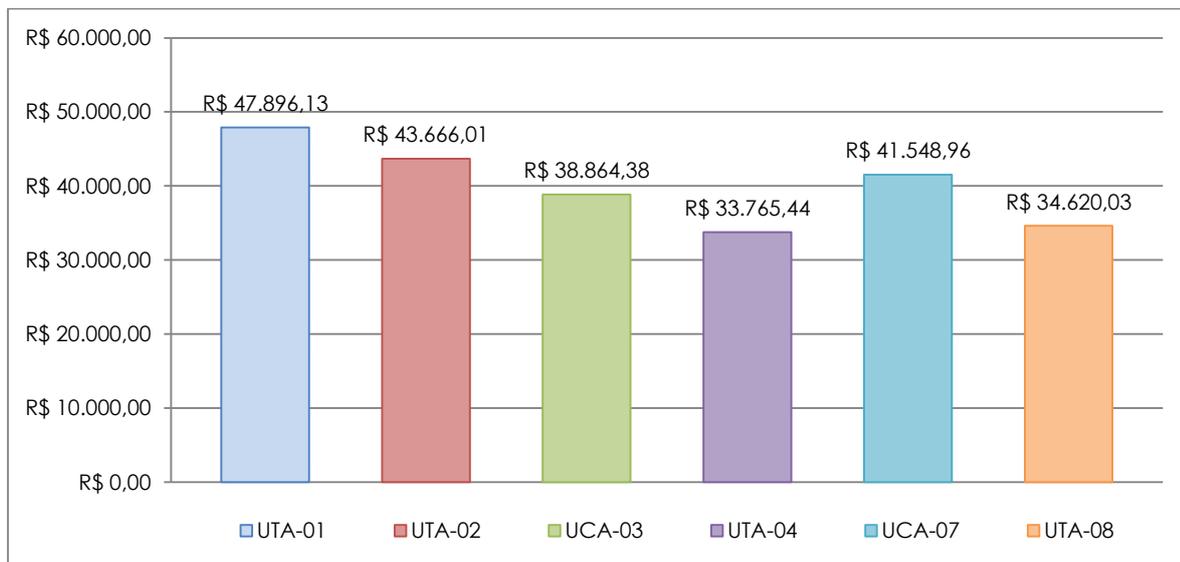


Gráfico 18 - Gastos com energia elétrica das UCAs e UTAs da área urbana durante o ano de 2012.

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE.

Além disso, o SAAE informou que as despesas com produtos químicos para a operação das unidades de tratamento simplificado das UTAs e para a realização das análises físico-químicas e biológicas para monitoramento da qualidade de água devem ser considerados gastos fixos mensais. Analisando os Relatórios Técnicos de Água do ano de 2012, observou-se um gasto anual total de R\$ 13.274,44, ou seja, cerca de R\$ 1.106,20 mensais para a aquisição de produtos químicos.

Por outro lado, as principais receitas são provenientes das tarifas cobradas pelo consumo e utilização do serviço público de abastecimento de água.

Os investimentos informados são referentes à melhoria dos diversos setores que compõe o sistema público de abastecimento de água (captação, adução, reservação, tratamento e distribuição). Neste sentido, conforme apresentado na Tabela 14, de 2006 a 2012, o SAAE investiu R\$ 2.435.745,91 em melhorias no sistema de abastecimento de água.

2.8 PLANO, PROGRAMAS E PROJETOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) informou o plano de investimentos do município para os anos de 2013, 2014 e 2015, relacionado à aquisição de equipamentos e estruturas, explicitando o ano de implantação e os gastos previstos (Quadro 6).



Quadro 6 – Plano de investimentos para aquisição de estruturas e equipamentos do sistema de abastecimento de água para os próximos anos.

Investimento	Gastos (R\$)	Ano
Perfuração de 03 poços tubulares profundos de no mínimo 150 m de profundidade	450.000,00	2013
Construção de 04 reservatórios de no mínimo 600 m ³ de capacidade	1.200.000,00	2013-2014
Construção de novo sistema de captação, tratamento, reservação e distribuição de água, denominado UTA-09	120.000,00	2013-2014
Construção de adutora de 150 mm de diâmetro para interligar o sistema do centro ao novo sistema denominado UTA-09	80.000,00	2014-2015
Instalação de 02 grupos de geradores	120.000,00	2014
Instalação de 06 inversores de frequência	50.000,00	2013
Aquisição de sistema de telemetria	1.500.000,00	2014-2015
Aquisição de novos sistemas para tratamento de água para substituição dos atualmente instalados	120.000,00	2014
Aquisição de 02 veículos operacionais	150.000,00	2013-2014
Aquisição de conjuntos moto-bombas, cabos e tubos edutores para substituição e todos os sistemas de captação existentes e para os novos	100.000,00	2013
Aquisição de 06 macromedidores eletromagnéticos	60.000,00	2013

Fonte: A partir de dados fornecidos pelo SAAE.

O Plano Diretor de Água do município de São Gabriel do Oeste/MS, elaborado em 2008, cita as obras previstas para o horizonte temporal até 2028. Neste sentido, os tópicos seguintes, apresentam as principais intervenções e investimentos previstos no referido Plano.

Período 2018-2023

- Implantação de um novo reservatório apoiado, com capacidade de armazenamento de 200 m³, este deverá ser interligado ao RAP-02, para atender o crescimento previsto da densidade populacional do Setor E.
- Expansão de rede de distribuição nos diversos setores para que as pressões na rede atendam a NBR 12.218.

Período 2023-2028

- Devido à necessidade de crescer a produção e reservação no setor de consumo – Setor-B, no período de 2023 a 2028, deverá ser criado a partir da divisão do mesmo, um novo setor de consumo denominado de Setor-F (Figura 67).

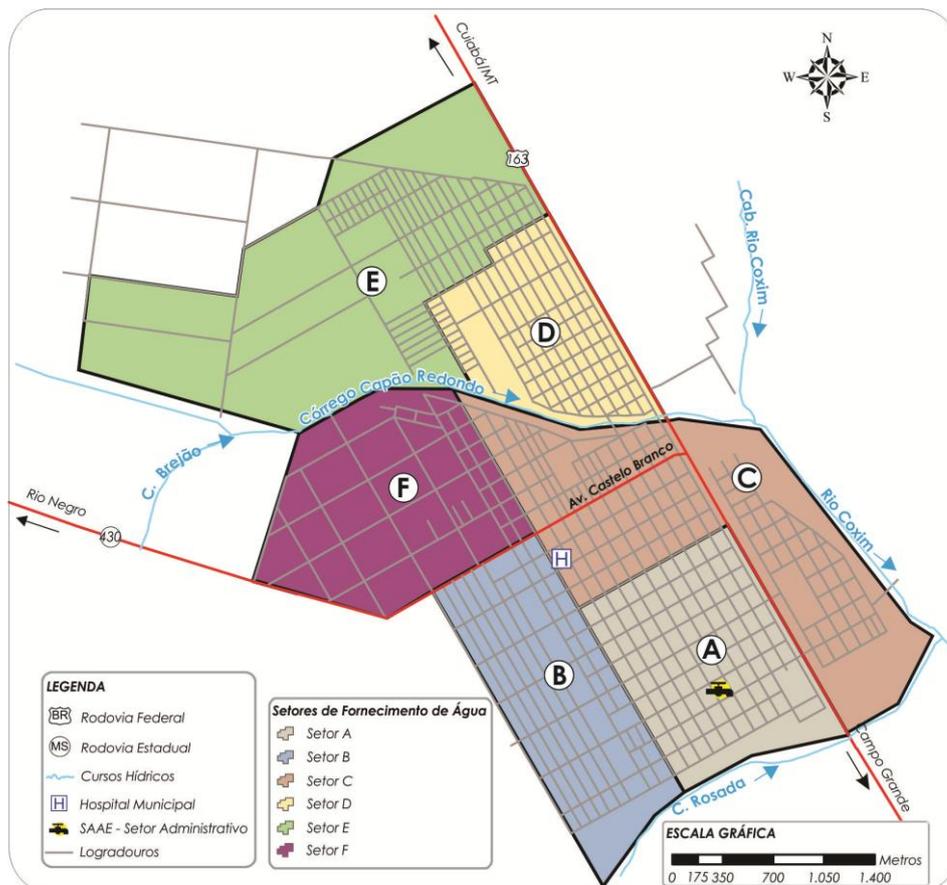


Figura 67 - Localização do novo setor de consumo (Setor F) criado a partir da divisão do Setor B, conforme prevê o Plano Diretor de Água do município de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: A partir de dados retirados do Plano Diretor de Água, disponibilizado pelo SAAE.

- A perfuração de novo poço, com vazão de exploração estimada em 25,0 L/s e altura manométrica 95,0 m.c.a, este poço produzirá água para atender o setor de consumo – Setor F.
- Implantação de novo reservatório elevado, com capacidade de armazenamento de 100 m³ para abastecer o Setor F.
- Construção de adutora para conduzir a água do novo poço até o novo reservatório
- Expansão de rede de distribuição nos diversos setores para que as pressões na rede atendam a NBR 12.218.

2.9 PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL ACERCA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Plano de Mobilização Social do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de São Gabriel do Oeste/MS definiu como uma das estratégias e ações de mobilização, a realização do Evento Setorial I, que teve como objetivo principal informar a sociedade local sobre o conteúdo e a importância do PMSB e aplicar questionários individualizados e setorializados para traçar a percepção social sobre os aspectos do saneamento básico.

Na fase de diagnóstico, a principal contribuição da população consistiu no relato de problemas pontuais e a percepção sobre os diversos aspectos relacionados aos quatro eixos do saneamento, tanto na esfera estrutural quanto institucional e operacional. Estes relatos orientarão o planejamento de ações e a tomada de decisões durante as etapas consecutivas do PMSB, principalmente no que concerne às prioridades.

Neste sentido, através da metodologia citada no capítulo "Caráter Participativo do Diagnóstico" do Tomo I deste PMSB, o presente capítulo apresenta sinteticamente as informações, obtidas através dos questionários aplicados, buscando relatar a percepção da população urbana e rural do município de São Gabriel acerca do sistema de abastecimento de água.

Através deste instrumento participativo, 99,0% da população urbana de São Gabriel do Oeste/MS entrevistada relatou possuir água encanada e ser atendida pelo sistema público de abastecimento de água, através da autarquia municipal Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). Neste contexto, os entrevistados classificaram a qualidade do serviço prestado pelo SAAE, sendo a categoria "boa" a que obteve maior incidência, correspondendo a 60,0% dos entrevistados, seguida pela "ótima" com 27,8%. Ainda, 12,2% responderam que o serviço possui uma qualidade "regular". As categorias "ruim" e "péssimo" não foram assinaladas pelos entrevistados (Figura 68).

Estes resultados evidenciaram um elevado grau de satisfação da população urbana, uma vez que 87,8% dos entrevistados responderam que a qualidade do serviço de abastecimento de água é ótima ou boa.

A Figura 68 apresenta, também, a avaliação da qualidade do serviço de abastecimento de água, segregada pelos bairros da área urbana (definidos pela Lei municipal nº 726, de 16 de julho de 2009) onde nota-se que os maiores índices de satisfação dos usuários entrevistados, estão nos bairros Primo Maffisoni, Milane e Fênix que assinalaram a categoria "ótima" com representatividade de, respectivamente 54%, 40% e 37%. Nos bairros Amabile Maffisoni, Jardim Gramado e Primavera, apesar da alta satisfação dos entrevistados, a categoria "regular" obteve índice maior ou igual a 20,0%.

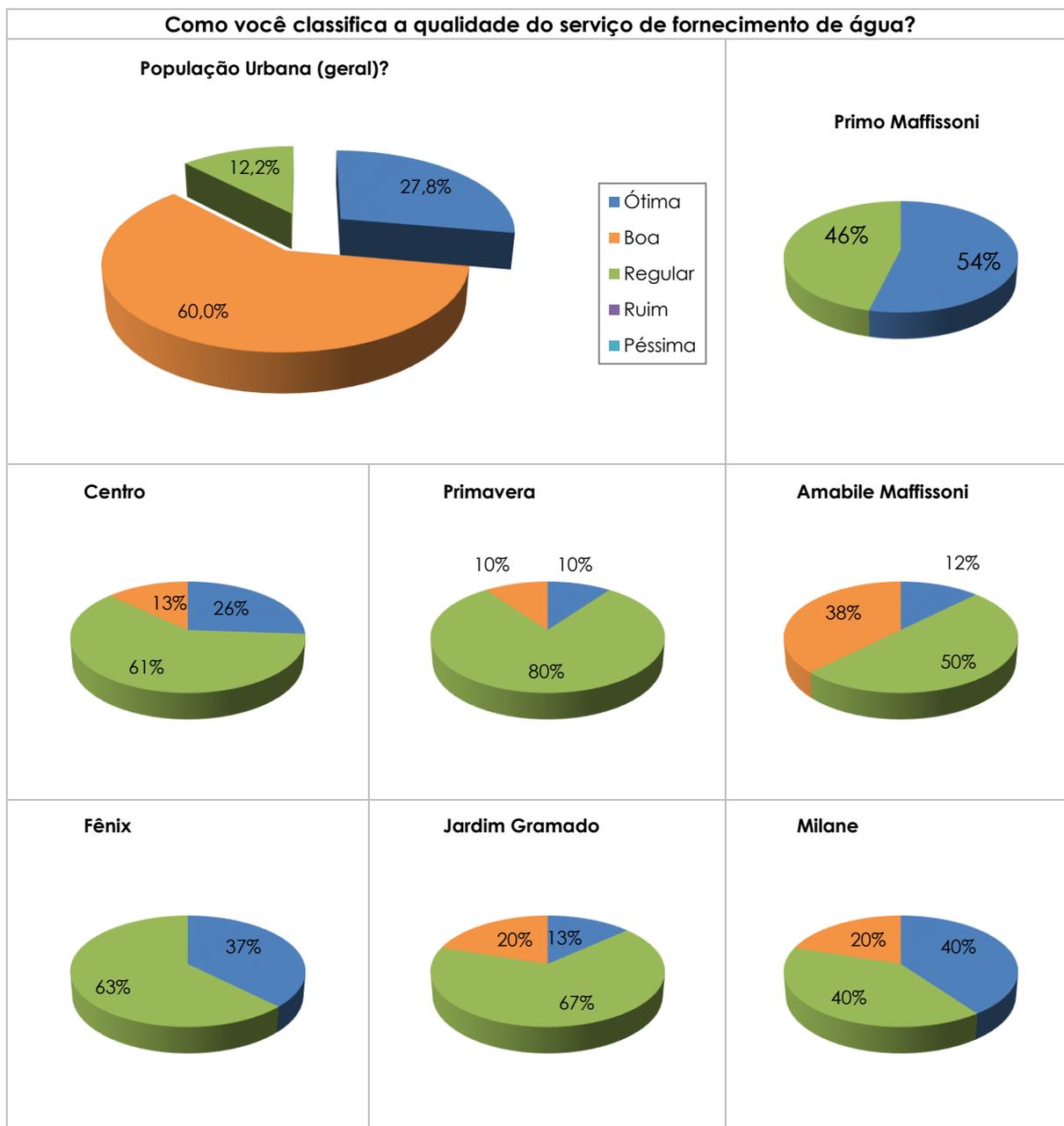


Figura 68 – Avaliação da qualidade do serviço de abastecimento de água pela população urbana de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Não foram assinaladas as categorias "ruim" e "pésimo" em nenhum questionário aplicado.

Com relação à frequência em que ocorre a falta de água, devido a interrupções ou baixa vazão no fornecimento, para a população urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS, a categoria "quase nunca" foi a que houve maior incidência (57,8%) seguida pela "às vezes" (22,2%) e "nunca" (17,8%). Destaca-se que 2,2% dos entrevistados relataram que "sempre" ocorre a falta de água em suas residências, seja por interrupções ou baixas vazões no fornecimento (Figura 69).

Ainda analisando a Figura 69, nota-se que apenas nos bairros Primavera e Jardim Gramado houve incidência da categoria "sempre" quanto à frequência em que ocorre a falta de água (10 e 7 %, respectivamente).

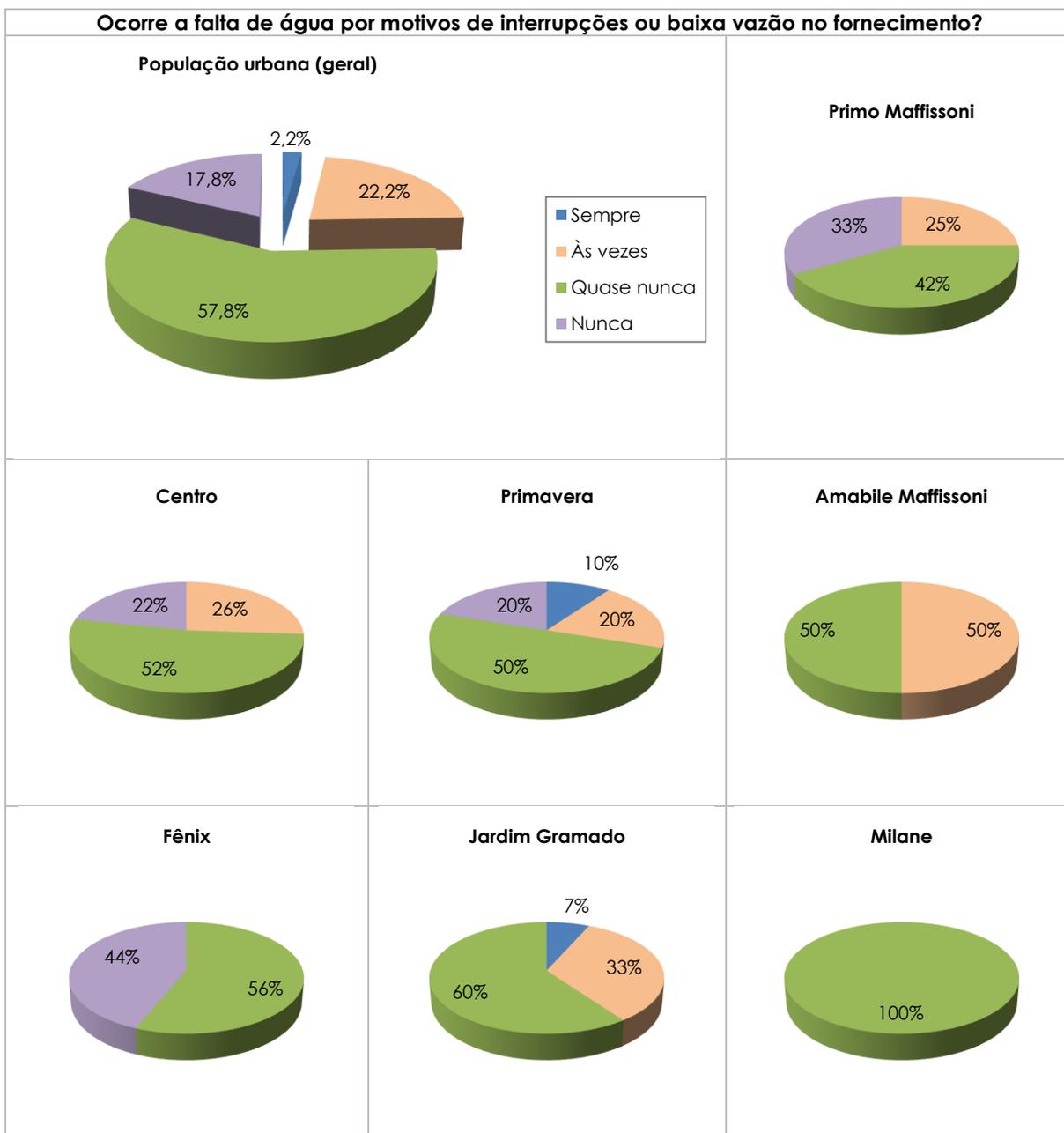


Figura 69 – Frequência em que ocorre à falta de água para a população urbana de São Gabriel do Oeste/MS do município, devido a interrupções ou baixa vazão no fornecimento.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Outro aspecto questionado foi a respeito da qualidade da água fornecida pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto, onde 59,1% dos entrevistados consideraram como “boa” e 36,4% como “ótima”. Apenas 4,5% da população urbana entrevistada considera a qualidade da água fornecida como “regular”, não havendo incidência das categorias “ruim” e “péssima”. Neste sentido, pode-se concluir que a qualidade da água servida atende os anseios da população urbana de São Gabriel do Oeste/MS (Figura 70).

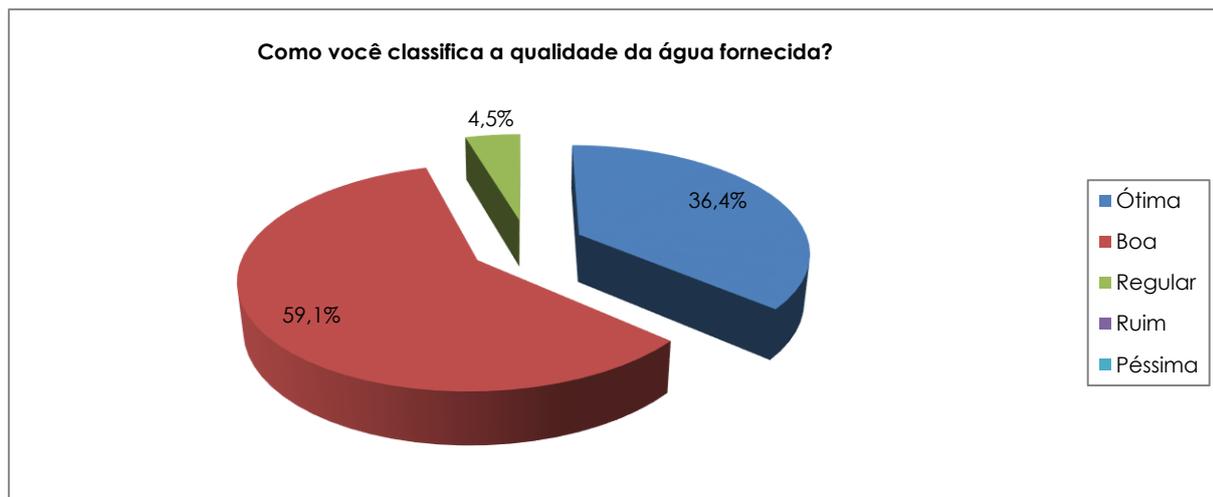


Figura 70 - Percepção da população urbana relacionada à qualidade da água fornecida pelo SAAE.

Fonte: Elaborado pelos autores.

No mesmo contexto, foi indagado aos entrevistados se a água que chega às torneiras dos domicílios apresenta alguma alteração negativa, relacionado com o odor, cor, sabor ou presença de impurezas (sólidos). Assim, confirmando a satisfação na qualidade da água, 52,8% dos entrevistados disseram que “nunca” ocorrem alterações organolépticas na água. Grande parte dos entrevistados que assinalaram as respostas “quase nunca”, “às vezes” e “sempre”, citaram que ocorre a presença de material sedimentável (areia) após interrupções no fornecimento, principalmente, relacionado ao rompimento de tubulações.

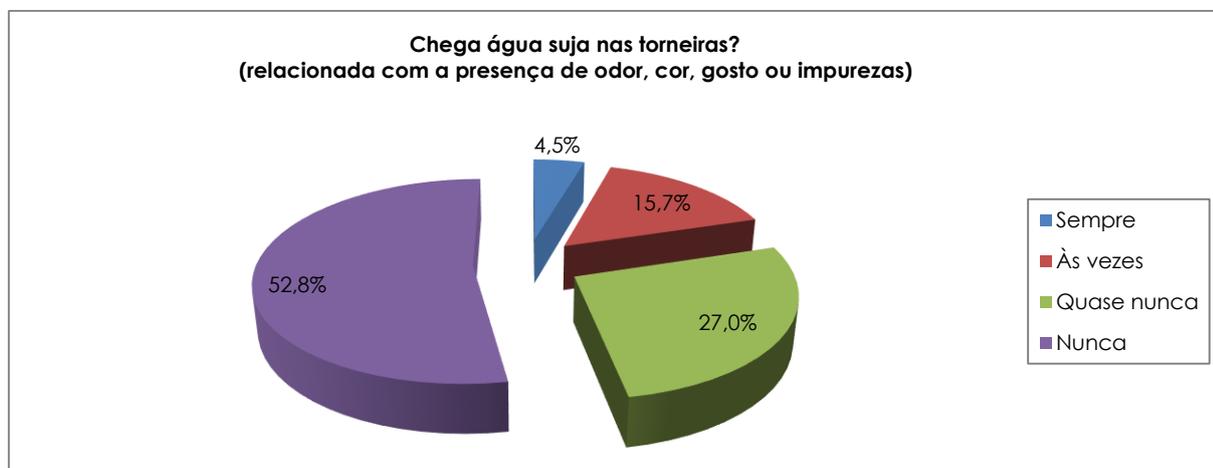


Figura 71 – Frequência da ocorrência de alterações das propriedades organolépticas da água fornecida em São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Através deste instrumento participativo, pôde-se constatar as diversas formas de abastecimento de água utilizada para consumo humano, dessedentação de animais e para uso na agricultura na área rural do município, representada pela população dos assentamentos e dos distritos. Neste sentido, a maior parcela da população rural relatou utilizar-se de poços individuais (36,8 %), seguido pelo uso de água de cursos de água, através de dispositivos de rodas d'água (33,3 %). Destaca-se que a população do Distrito Aerado é a única que possui sistema público de abastecimento de água na área rural, e representou 17,5

% dos entrevistados. Foi relatado ainda, a utilização de poços comunitários (geralmente poço tubulares profundos que abastecem mais de uma propriedade) totalizando 8,8 %. Cerca de 3,5% dos entrevistados (todos residentes do assentamento Itaqui ou Patativa do Assaré) relatam reaproveitar a água da chuva para consumo, através de mecanismos de captação e reservação (Gráfico 19).

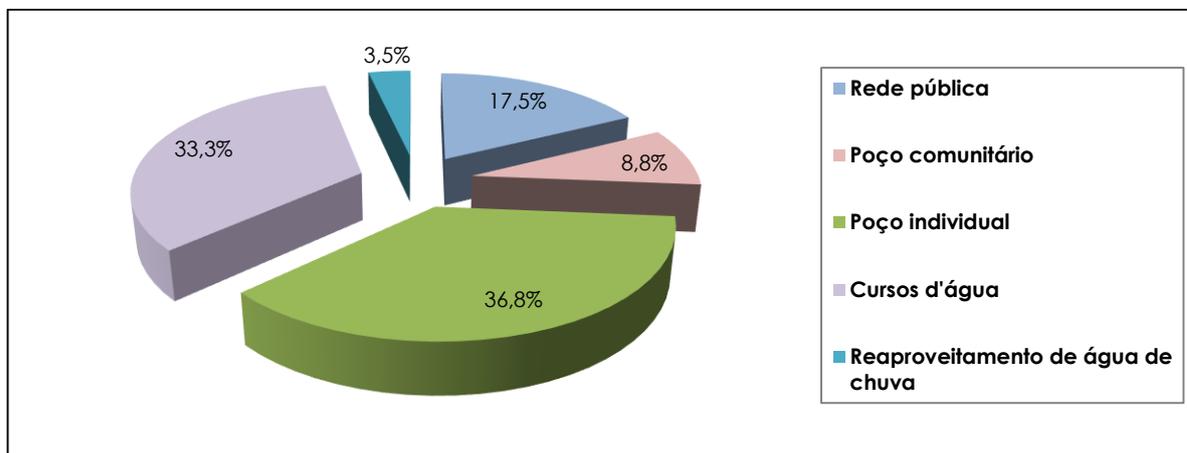


Gráfico 19 – Formas de abastecimento de água utilizada para consumo humano, dessedentação de animais e para uso na agricultura da população rural de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Apenas o Distrito Aerado possui abastecimento público de água através do SAAE.

A população dos assentamentos Itaqui, Patativa do Assaré e Campanário e do Distrito Ponte Vermelha, que não são abastecidos pelo sistema público de água, foi questionada sobre o tratamento da água utilizada para consumo humano, onde a grande maioria (68,9%) relatou não fazer nada, ou seja, utilizam a água *in natura*, sem nenhum tratamento específico. Ainda, 20,0% dos entrevistados disseram apenas filtrar a água utilizada, enquanto 6,7% fervem a água antes do consumo. Apenas 4,4% da população consultada relatou realizar a cloração da água, através de pastilhas dosadoras instalados diretamente nas caixas de água (Gráfico 20).

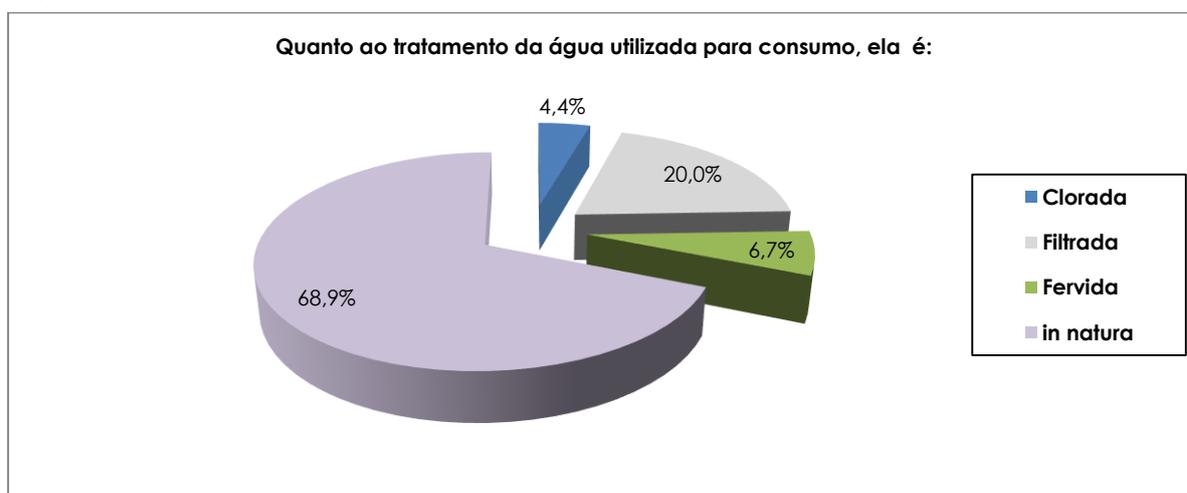


Gráfico 20 - Formas de tratamento da água utilizada pela população rural que não é abastecida pelo serviço público de água.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota₁: Apenas o Distrito Aerado possui abastecimento público de água através do SAAE.

Nota₂: No Assentamento Campanário o abastecimento público pelo SAAE é limitado ao núcleo social do assentamento.

Neste contexto, os entrevistados de todos os distritos e assentamentos classificaram a qualidade da água utilizada para consumo, sendo a categoria “boa” a que obteve maior incidência, correspondendo a 45,8% dos entrevistados, seguida pela “ótima” com 30,5%. Ainda, 15,3% responderam que a água utilizada possui uma qualidade “regular”. A categoria “ruim” não foi assinalada pelos entrevistados, porém a “péssima” obteve 8,5% de incidência. (Gráfico 21).

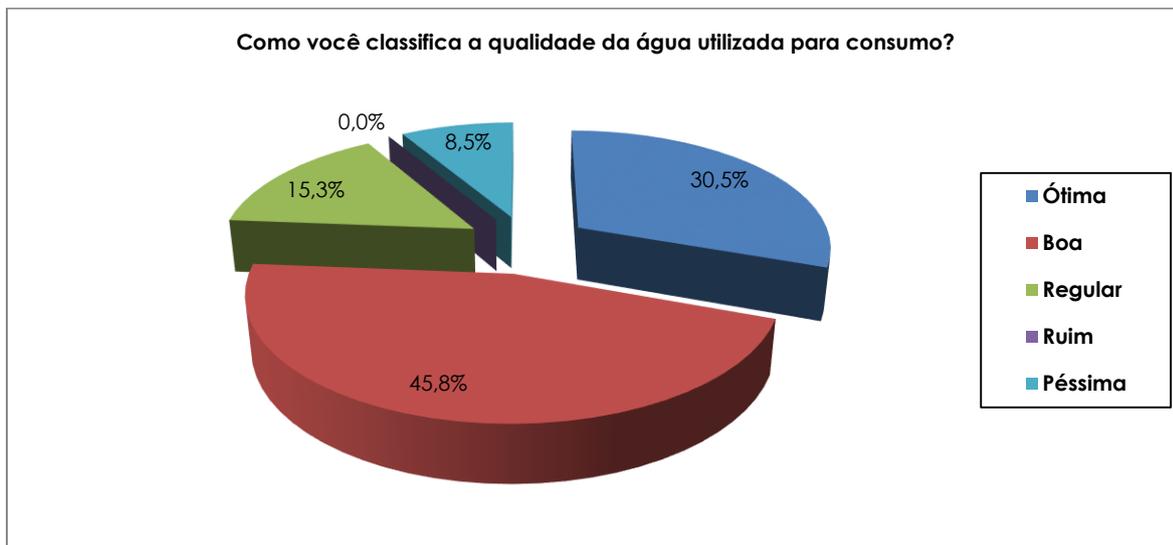


Gráfico 21 - Percepção da população rural acerca da qualidade da água utilizada para consumo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Estes resultados evidenciaram um elevado grau de satisfação da população rural, uma vez que 76,3% dos entrevistados responderam que a qualidade da água utilizada para consumo é ótima ou boa.

3 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O estudo das demandas do Sistema de Abastecimento de Água contempla a formulação de projeções e cenários que possibilitam o conhecimento das demandas futuras pelo serviço de abastecimento de água no município de São Gabriel do Oeste/MS. Deste modo, permite a construção de visões de futuro que embasarão a formulação estratégica de mecanismos viabilizadores do alcance dos objetivos e metas através de diretrizes, programas, projetos e ações a serem propostos neste Plano.

Neste sentido, este capítulo foi estruturado considerando dois cenários distintos e hipotéticos, um Tendencial e outro Desejável, de forma a transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisões, a partir de fatores críticos estabelecidos para a evolução do sistema de abastecimento de água.

Em seguida, são apresentados os estudos de demanda do sistema de abastecimento de água, que estabelecem as necessidades futuras a serem atendidas pelo município ao longo do horizonte temporal do presente instrumento de gestão.

Foram utilizados como base para o estudo de demandas, os dados obtidos no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água (ver capítulo 2) tais como: volume de água produzido, volume de água consumido, índice de perdas, extensão da rede água, capacidade de reservação, além de informações obtidas a partir de diversas fontes bibliográficas, à citar, dados populacionais censitários e de contagem disponibilizados pelo Instituto de Geografia e Estatística (IBGE), que auxiliaram na estimativa quantitativa.

De posse dos dados, estes foram compilados a fim de prognosticá-los para o horizonte temporal adotado, que compreende os anos de 2015 a 2034 (considerando o ano de 2014 como base para o planejamento), com base na proposição dos cenários hipotéticos (Tendencial e Desejável) para o serviço de abastecimento de água, que subsidiaram as etapas subsequentes do presente PMSB para a construção do cenário planejado (almejando o alcance do Cenário Desejado, que deve sempre ser considerado nas revisões periódicas, a fim de que progressivamente, o cenário planejado se aproxime do desejado).

Por fim, ressalta-se que a importância do estudo de prognóstico consiste na elucidação do panorama futuro no que tange aos componentes e infraestruturas do sistema de abastecimento de água, de forma a subsidiar, por meio de informações consistentes advindas de análise dos cenários Tendencial e Desejável, a tomada de decisões por soluções e procedimentos viáveis dos pontos de vista técnico, econômico e ambiental.

3.1 CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS

A construção de cenários objetiva transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisões, servindo de referencial para a elaboração do planejamento estratégico do município de São Gabriel do Oeste/MS. Para tanto, inicialmente, foram definidos os fatores críticos de cada eixo do saneamento básico para,

posteriormente, serem estabelecidos os dois cenários hipotéticos, ou seja, caminhos possíveis em direção ao futuro: o Tendencial e o Desejável.

3.1.1 Definição dos fatores críticos

Fator crítico pode ser definido com qualquer variável (ou conjunto de variáveis) que afeta, positivamente ou negativamente, o desempenho de um sistema. Assim, o processo de construção dos cenários para a vertente abastecimento de água, iniciou-se a partir da definição dos fatores críticos para a evolução do sistema de abastecimento de água do município durante o horizonte temporal de 20 anos, apresentados na Figura 72.



Figura 72 – Fatores críticos adotados para o sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS

Fonte: Elaborado pelos autores.

Analisando a Figura 72, observa-se os diversos itens definidos que irão interferir, positivamente ou negativamente, no sistema de abastecimento de água do município de São Gabriel do Oeste/MS: consumo *per capita*, evolução da população atendida, educação ambiental, qualidade da água, índice de perdas, regulação e fiscalização, estrutura institucional e legislação aplicável.

Assim, utilizando os fatores críticos supra elencados como principais itens ponderáveis, construiu-se os dois cenários hipotéticos de evolução do sistema de abastecimento de água: Tendencial e Desejável, cujas descrições são apresentadas a seguir (no item 3.2.2).

3.1.2 Descrição dos cenários

Este item apresenta a descrição dos cenários utilizados como base para o estudo do Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água de São Gabriel do Oeste/MS, ou seja, o Cenário Tendencial e o Cenário Desejável. Ressalta-se que estes são cenários hipotéticos, ou seja, caminhos possíveis em direção ao futuro.

O Cenário Tendencial baseia-se no pressuposto de que a situação atual não sofreria grandes interferências, assim o comportamento das demandas pelo serviço de abastecimento de água seguiria a tendência histórica levantada no Diagnóstico Situacional (apresentado no capítulo 2).

Já para o Cenário Normativo/Desejável supõe-se que a situação atual do sistema sofreria grandes interferências positivas, objetivando principalmente alcançar a conformidade com as legislações vigentes, a otimização e uma maior abrangência dos serviços, ou seja, este cenário se aproxima da situação ideal em termos de sustentabilidade.

Diante do exposto e com o objetivo de apresentar uma síntese global de ambos os Cenários, elaborou-se a Quadro 2, na qual são apresentadas as principais características de cada aspecto abordado na construção destes.

Quadro 7 – Síntese dos principais aspectos abordados na construção dos Cenários.

Fatores Críticos	Cenário Tendencial	Cenário Desejável
Consumo per capita	Constante	Redução linear durante o horizonte do Plano
Evolução da população atendida	100% da população urbana e aumento gradativo da população total	100% da população urbana e aumento gradativo da população total
Educação ambiental	Ações insuficientes	Ações eficientes
Qualidade da água	Atendimento aos padrões de potabilidade estabelecidos em legislação específica	Atendimento aos padrões de potabilidade estabelecidos em legislação específica
Índice de perdas	Média do município abaixo da média estadual e nacional	Média do município abaixo da média estadual e nacional e menor do que o índice de perda, comparado ao Cenário Tendencial
Regulação e Fiscalização	Inexistência de ente regulador e fiscalização descentralizada	Existência de ente regulador e centralização das competências de fiscalização
Estrutura institucional	Existência de autarquia municipal capacitada para a prestação dos serviços, porém inexistência de órgão colegiado	Existência de autarquia municipal capacitada para a prestação dos serviços e de órgão colegiado
Legislação aplicável	Arcabouço legal incompleto	Arcabouço legal revisado e completo

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tanto no Cenário Tendencial quanto no Desejável o sistema de abastecimento de água continuaria atendendo 100% da população urbana do município (incluindo a sede do Distrito do Areado e o núcleo social do Assentamento Campanário), bem como haveria um aumento gradativo no índice de atendimento total, ou seja, o atendimento na área rural do município (incluindo os assentamentos) seria uma realidade.

Entretanto, considerando o consumo *per capita* entre os cenários hipotéticos as realidades seriam distintas. Para o Cenário Tendencial, o volume consumido de água por habitante em um dia (*consumo per capita*) se manteria constante com base nas tendências históricas aferidas e, no Cenário Desejável, esta variável teria uma redução linear ao longo do horizonte deste planejamento.

No Cenário Tendencial, existiriam no município ações pontuais de sensibilização e educação ambiental, porém não haveriam programas específicos capazes de mudar os hábitos dos moradores. Já no Cenário Desejável, existiriam ações transformadoras e continuadas de educação ambiental, incentivando inclusive o reaproveitamento de água pluvial por parte dos munícipes (o que, conseqüentemente, reduziria o consumo *per capita*).

Em ambos os Cenários, a qualidade da água tratada e fornecida, atenderia os padrões de potabilidade estabelecidas na Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde. Já os índices de perdas seriam distintos para os cenários hipotéticos definidos, uma vez que no Cenário Desejável haveriam ações efetivas de fiscalização e combate de fraudes e ligações clandestinas, gerenciamento da pressão na rede, controle eficaz de vazamentos, reparos ágeis em eventuais rupturas e fissuras e o gerenciamento adequada das infraestruturas.

No Cenário Tendencial não haveria a definição de ente regulador para os serviços de abastecimento de água, prevendo os princípios de independência decisória, incluindo autonomia administrativa e tecnicidade e a fiscalização permaneceria descentralizada, ou seja, seria definida em diversos instrumentos legais existentes no município, envolvendo diversos órgãos da administração direta.

Quanto à estrutura organizacional, os serviços de abastecimento de água, em ambos os cenários, seriam prestados pela entidade autárquica existente no município.

A regulação e a fiscalização no Cenário Desejável seriam realizadas por ente regulador com independência decisória, autonomia administrativa e tecnicidade. Complementarmente as ações desenvolvidas pelo ente regulador, existiria um órgão executivo da administração direta que realizaria as ações de fiscalização interna do sistema, objetivando monitorar a qualidade e eficiência dos serviços prestados. Neste Cenário, seria previsto a criação de um órgão colegiado para o saneamento, que se encarregaria do controle social e de fiscalizar a implementação dos Programas, Projetos e Ações propostos no Plano Municipal de Saneamento (PMSB).

Neste sentido, considerando o Cenário Desejável, os mecanismos de fiscalização seriam eficientes, havendo recursos humanos para que a administração municipal exerça o poder de polícia para fiscalizar os atores envolvidos no sistema de abastecimento de água. Menciona-se que em ambos os cenários, os serviços de abastecimento de água seriam prestados pela entidade autárquica existente no município.

No Cenário Tendencial, devido ao arcabouço legal estar incompleto, o sistema de abastecimento de água não estaria estruturado adequadamente, haveria lacunas legais, divergências entre Políticas Públicas e não consideração do PMSB nos instrumentos legais existentes, contribuindo para não ocorrer melhorias operacionais, ambientais, econômicas e sociais.

Já no Cenário Desejável haveria a complementação, convergência e adequação do arcabouço legal através de um estudo para a revisão dos instrumentos legais municipais assim estruturando adequadamente o sistema de abastecimento de água. As Políticas Públicas e o PMSB seriam cumpridos, contribuindo para ocorrer melhorias operacionais, ambientais, econômicas e sociais para o sistema.

3.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL

Para a realização de qualquer ação de planejamento urbano, é necessário o conhecimento prévio das características populacionais e socioeconômicas locais, bem como das necessidades dos habitantes locais na esfera abrangida pelo projeto.

Deste modo, conforme apresentado e detalhado no PMSB Tomo I – Aspectos Institucionais, Gerenciais e Legais, estima-se que no ano de 2034 (horizonte temporal do PMSB) a população urbana atinja o número de 32.486 habitantes (Gráfico 22), isto é, nos próximos 21 anos haverá um incremento populacional na área urbana de 51,11%, uma vez que para o ano de 2014 estima-se que existiriam 21.498 residentes urbanos. A partir dos dados projetados da população total e da urbana pode-se obter a projeção da população rural que apresentou um leve decréscimo no período, ou seja, uma redução populacional de aproximadamente 14 habitantes ao ano, atingindo o número de 2.562 residentes em 2034.

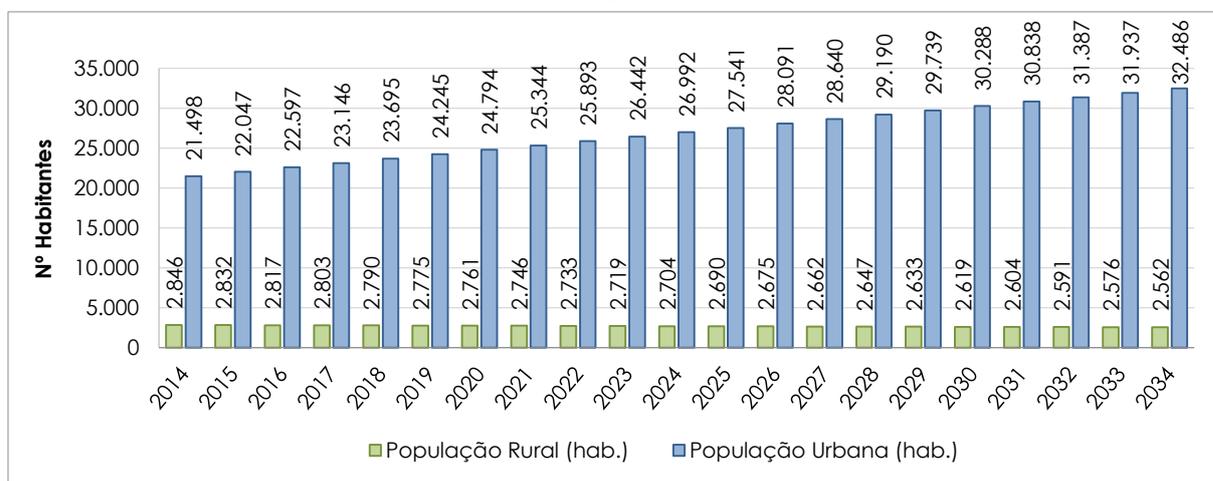


Gráfico 22 – Projeção anual da população urbana e rural de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: O ano de 2014 foi considerado como base para o planejamento.

3.3 ESTUDO DAS DEMANDAS FUTURAS PELO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para estimar a demanda de água atual e futura do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS durante o horizonte temporal do PMSB, ou seja, 2015 a 2034 (considerando 2014 o ano base do planejamento), foram elaboradas metodologias apresentadas nos itens a seguir (Figura 73), considerando os cenários de evolução do sistema de abastecimento de água, as projeções populacionais e a projeção da área urbanizada.

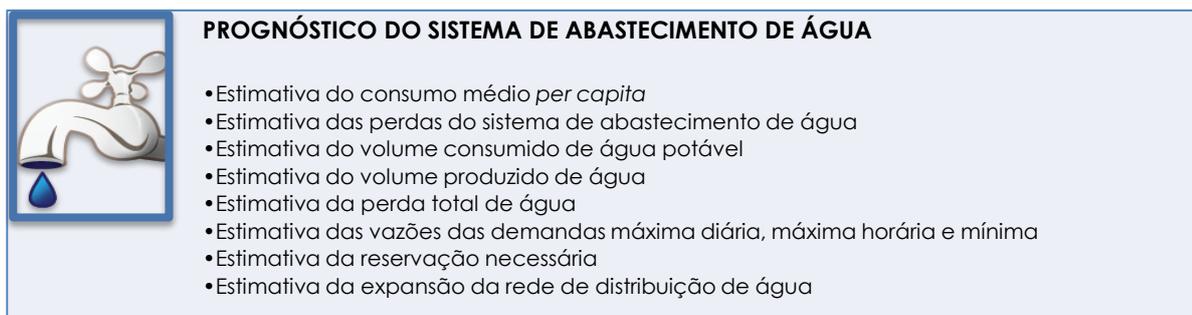


Figura 73 – Fatores calculados no Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água para o horizonte temporal do PMSB de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Além disso, conforme elencando na Figura 73, realizou-se uma previsão do crescimento da rede de distribuição de água de modo a garantir a universalização do sistema de abastecimento de água considerando o incremento populacional e da área urbanizada durante o horizonte do PMSB.

Deste modo, este estudo objetiva embasar a proposição dos Programas, Projetos e Ações, através de uma análise futura do comportamento dos fatores considerados, e assim, propiciar a definição de melhores alternativas técnicas, tanto estruturais, quanto não estruturais, para a realidade do município de São Gabriel do Oeste/MS.

3.3.1 Estimativa do consumo médio *per capita*

O consumo médio *per capita* é o volume de água diário, requerido por indivíduo, usualmente expresso em “litros por habitante por dia” (L/hab.dia) sem considerar as perdas de distribuição, cujo conhecimento e previsão futura são indispensáveis para a estimativa da quantidade de água a ser disponibilizada para o abastecimento público.

Para o cálculo da estimativa de evolução do consumo médio *per capita*, foi necessário realizar uma consulta detalhada dos dados históricos disponibilizados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) buscando assim, traçar a evolução para os dois cenários hipotéticos definidos (Tendencial e Desejável) durante o horizonte pré-determinado do Plano (2015-2034).

Assim, para o Cenário Tendencial, devido a inconstância da série histórica dos dados consultados (Gráfico 23), impossibilitando a definição de uma tendência, considerou-se o valor constante da média aritmética dos resultados (164,68 L.hab.dia) como estimativa do consumo médio *per capita* para o horizonte do Plano.

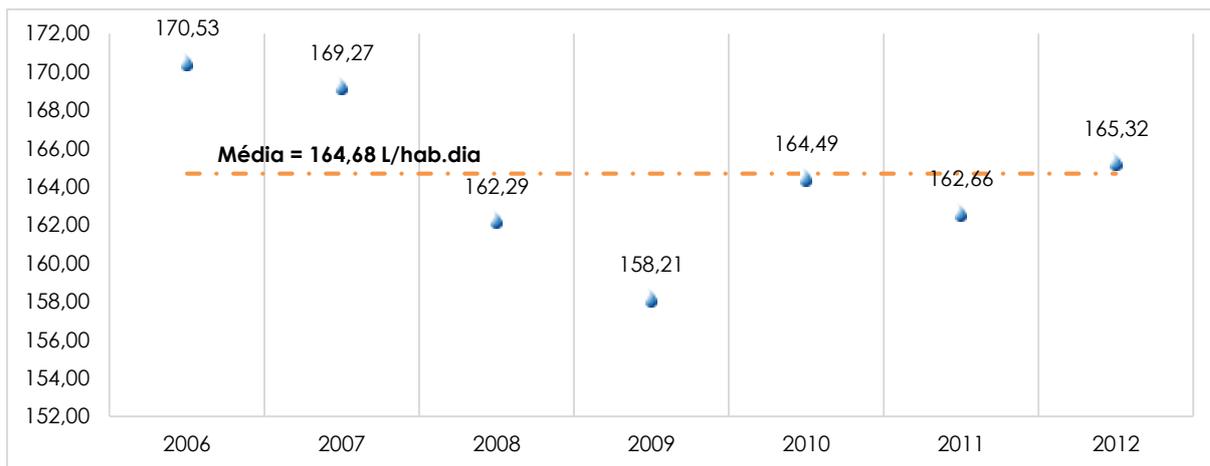


Gráfico 23 – Consumo médio per capita do sistema de abastecimento de água no período de 2006 a 2012.

Fonte: A partir de informações do SAAE.

Para o Cenário Desejável, o cálculo da estimativa da evolução do consumo médio per capita, considerou uma redução linear atingindo no final do período o valor de 150 L/hab.dia.

Utilizando-se das metodologias supracitadas, o Gráfico 24 apresenta a estimativa dos valores de consumo médio per capita para o município de São Gabriel do Oeste/MS, considerando os cenários de evolução adotados (Tendencial e Desejável) e o horizonte temporal deste PMSB (2015 a 2034).

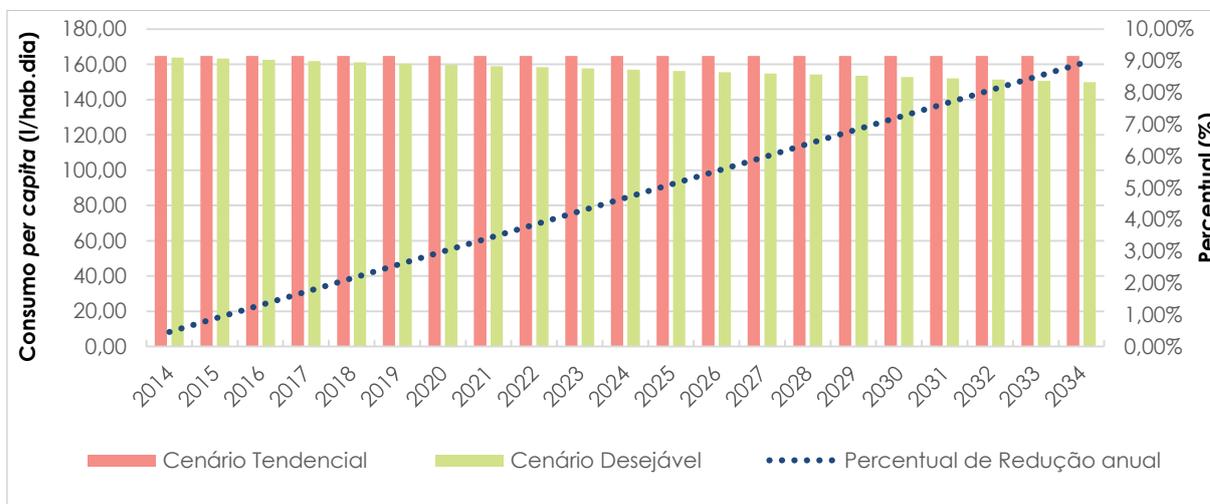


Gráfico 24 – Projeções do consumo médio per capita para os cenários Tendencial e Desejável.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: O ano de 2014 foi considerado como base para o planejamento.

As projeções demonstram duas situações: uma constante dos valores no Cenário Tendencial durante todo o período, ou seja, 164,68 L/hab.dia enquanto que no Cenário Desejável, estima-se uma redução linear durante o período, atingindo o valor de 150 L/hab.dia para o ano de 2034.

Ainda, conforme apresentado no Gráfico 24, quando comparados os consumos médios per capita haveria uma redução anual gradual atingindo 8,91% no ano de 2034. Os

dados anuais estimados referentes aos consumos médios *per capita* de água nos cenários definidos e durante o horizonte temporal do PMSB estão elencados na Tabela 15.

Tabela 15 – Dados anuais referentes ao consumo médio *per capita* de água no Cenário Tendencial e Cenário Desejável no horizonte temporal do PMSB de São Gabriel do Oeste/MS.

CONSUMO PER CAPITA DE ÁGUA (L/HAB.DIA)				
Ano	Cenário Tendencial	Cenário Desejável	Diferença	Percentual de Redução anual
2014	164,68	163,92	0,76	0,46%
2015	164,68	163,23	1,45	0,88%
2016	164,68	162,53	2,15	1,30%
2017	164,68	161,83	2,85	1,73%
2018	164,68	161,14	3,54	2,15%
2019	164,68	160,44	4,24	2,57%
2020	164,68	159,75	4,93	3,00%
2021	164,68	159,05	5,63	3,42%
2022	164,68	158,35	6,33	3,84%
2023	164,68	157,66	7,02	4,26%
2024	164,68	156,96	7,72	4,69%
2025	164,68	156,27	8,41	5,11%
2026	164,68	155,57	9,11	5,53%
2027	164,68	154,87	9,81	5,96%
2028	164,68	154,18	10,50	6,38%
2029	164,68	153,48	11,20	6,80%
2030	164,68	152,78	11,90	7,22%
2031	164,68	152,09	12,59	7,65%
2032	164,68	151,39	13,29	8,07%
2033	164,68	150,70	13,98	8,49%
2034	164,68	150,00	14,68	8,91%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: O ano de 2014 foi considerado como base para o planejamento.

Diante do exposto, evidencia-se que para o alcance do Cenário Desejável, deverão ser implantadas ações de educação ambiental e sensibilização na sociedade, destacando a importância do consumo racional de água potável no município, reduzindo assim a demanda pelo recurso natural finito e vulnerável, por infraestruturas e, conseqüentemente, por investimentos.

3.3.2 Estimativa de perdas no sistema de abastecimento de água

O sistema de abastecimento de água sempre apresentará perdas, seja por vazamento ou extravasamento nas unidades operacionais do sistema (denominada de perdas reais), ou por meio de submedições e fraudes (perdas aparentes).

A evolução temporal deste fator é de difícil previsão, uma vez que, são diversos os fatores que exercem influência sobre ele, como: a agilidade e qualidade dos reparos, o gerenciamento da pressão, controle ativo de vazamentos, gerenciamento da infraestrutura, redução de erros de medição, combate às fraudes e ligações clandestinas, dentre outros.

Assim sendo, os valores definidos para os cenários deste PMSB foram embasados em uma análise de dados da série histórica entre os anos de 2006 e 2012 (Gráfico 25).

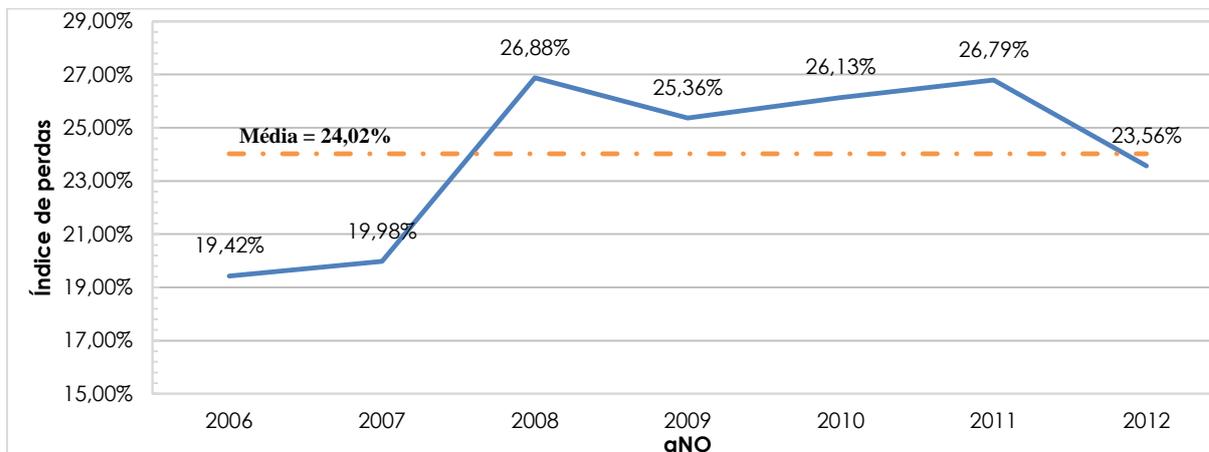


Gráfico 25 – Índice de perdas do sistema de abastecimento de água no período de 2006 a 2012.

Fonte: A partir de dados do SAAE,

Considerando os dados apresentados no Gráfico 25, definiu-se o índice de perdas para o Cenário Tendencial o valor constante correspondente a média aritmética, 24,02% e para ao Cenário Desejável o valor mínimo apresentado no período (Gráfico 26).

Os índices de perdas adotados para São Gabriel do Oeste/MS, tanto no Cenário Desejável quanto no Cenário Tendencial, estão abaixo da média nacional e estadual, entretanto, para que se possa manter estes valores e até alcançar melhores resultados devem ser tomadas ações para a fiscalização e combate de fraudes e ligações clandestinas, gerenciamento da pressão, controle efetivo dos vazamentos, reparos ágeis e de qualidade e o gerenciamento das infraestruturas.

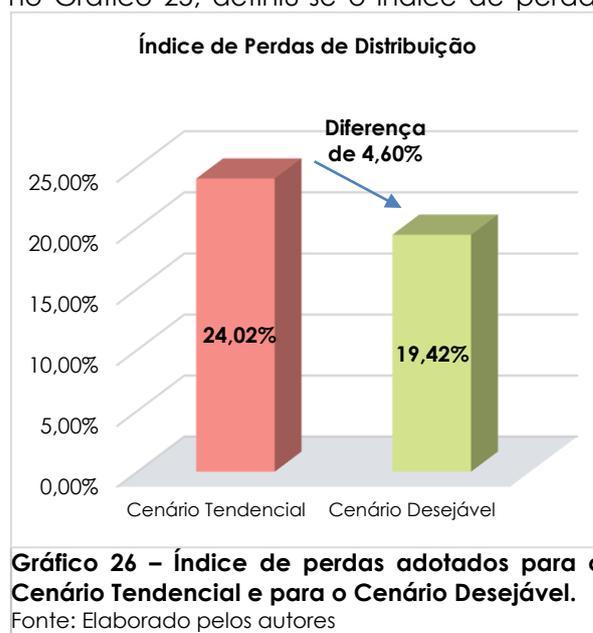


Gráfico 26 – Índice de perdas adotados para o Cenário Tendencial e para o Cenário Desejável.

Fonte: Elaborado pelos autores

3.3.3 Estimativa do volume consumido de água potável

A estimativa anual do volume de água que será consumido durante o horizonte temporal deste PMSB foi obtida através da correlação entre o consumo médio *per capita* (ver item 3.3.1), a projeção da população urbana (ver subcapítulo 3.2) e a porcentagem da população urbana atendida. Deste modo, obteve-se o volume de água consumido através da Equação 1.

Equação 1

Vol. Consumido= Consumo médio *per capita* × Pop. Urbana × Índice de Atendimento Urbano × Dias do ano

No que se refere ao índice de atendimento urbano pelo sistema de abastecimento de água, adotou-se, tanto para o Cenário Tendencial quanto para o Cenário Desejável, o valor de 100%, tendo em vista que os dados fornecidos pelo SAAE, para os anos de 2006 a 2012, apresentam o referido valor.

Assim, o volume consumido estimado para os cenários de evolução adotados apresentaram aumento dos valores durante o horizonte temporal do PMSB. Todavia, para o Cenário Tendencial o incremento foi mais acentuado (aumento de 51,11%) no período entre 2014 e 2034, enquanto que para o Cenário Desejável, considerando o mesmo período, o volume consumido aumentaria aproximadamente 38,28% (Gráfico 27).

Comparando as estimativas dos volumes consumidos entre os dois cenários, verifica-se que a economia de água, considerando a diferença entre os cenários, seria de 5.936,54 m³ no ano de 2014, atingindo 174.066,49 m³ no final do horizonte do Plano, ou seja, em 2034 (Gráfico 28). Se considerar o somatório das diferenças entre os cenários durante todo o período, observa-se uma economia de 1.704.355,50 m³, valor este que praticamente conseguiria abastecer a população urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS durante um ano inteiro.



Gráfico 27 - Estimativa dos volumes de água consumidos anualmente nos cenários hipotéticos durante o período entre 2014 e 2034.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: O ano de 2014 foi considerado como base para o planejamento.

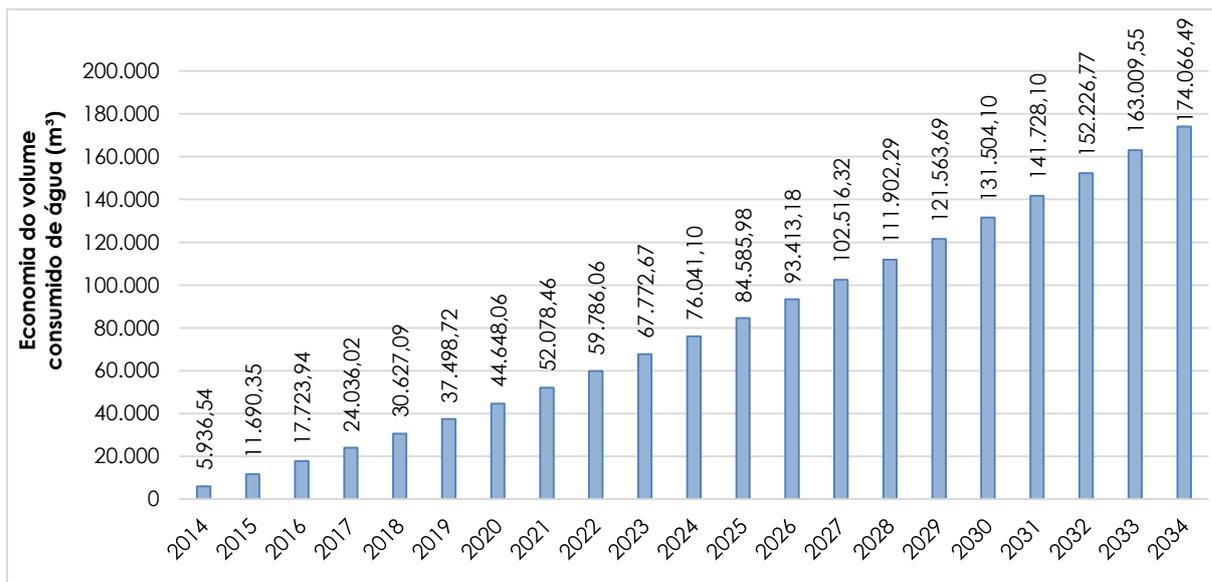


Gráfico 28 – Estimativa dos valores anuais de economia do volume consumido de água em metros cúbicos comparando o Cenário Tendencial e o Cenário Desejável.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: O ano de 2014 foi considerado como base para o planejamento.

A economia estimada prevista no volume consumido de água só será alcançada se houver a redução no consumo médio *per capita* através da adoção de mecanismos para minimização da água consumida, reaproveitamento das águas servidas e das águas pluviais e, principalmente, através de um programa de educação e sensibilização ambiental eficiente.

Além disso, devido ao incremento do volume consumido durante o horizonte do Plano deverá ser analisada a necessidade de expansão do sistema de captação e distribuição de água durante todas as revisões periódicas do presente Plano.

3.3.4 Estimativa do volume produzido de água

O volume produzido é o volume de água disponível para consumo, ou seja, a água captada pelo prestador de serviço, neste caso o SAAE. Este diferencia-se do volume consumido por considerar o índice de perdas do sistema de abastecimento de água, assim sempre será maior, uma vez que, não existe um sistema de abastecimento de água sem perdas reais e/ou aparentes.

Neste sentido, a estimativa do volume produzido de água foi calculada através do volume consumido estimado, acrescido das perdas do sistema (baseadas no índice de perdas – item 3.3.2). Assim, seria produzido um total de 44.842.236,12 m³ durante o período de 2014 a 2034, considerando o Cenário Tendencial e, de 40.167.256,77 m³ para o Cenário Desejável no mesmo período, ou seja, uma diferença de 4.674.979,35 m³ de água, volume suficiente para encher aproximadamente 1.670 piscinas olímpicas¹ ou abastecer a

¹ Considerando as seguintes dimensões: Comprimento = 50 metros, Largura = 25 metros e Profundidade = 2,2 metros

população urbana do município por até 2 anos (considerado o volume produzido no Cenário Tendencial).

Destaca-se que há a tendência de crescimento na estimativa anual do volume de água a ser produzido em ambos os cenários, entretanto no Cenário Tendencial esta é mais acentuada, conforme verificado também na estimativa do volume consumido. Visando demonstrar as estimativas anuais do volume produzido foi confeccionado o Gráfico 29 e para a estimativa de economia, comparando ambos os cenários, o Gráfico 30.



Gráfico 29 – Estimativa anual dos volumes produzidos de água para o Cenário Tendencial e para o Cenário Desejável.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: O ano de 2014 foi considerado como base para o planejamento.

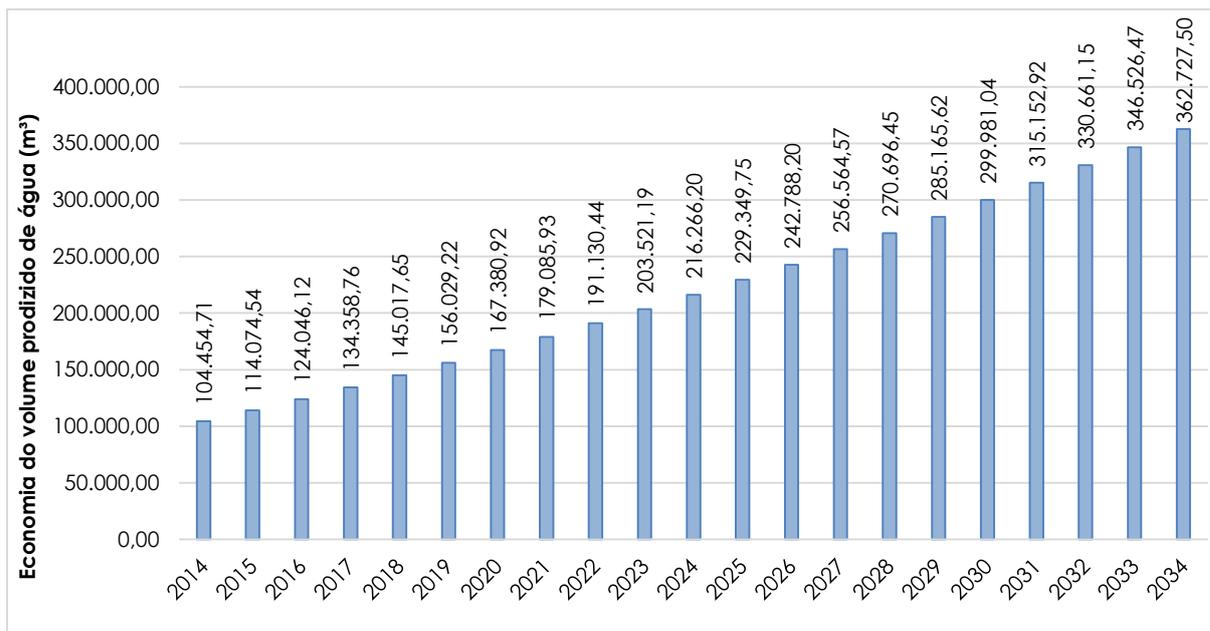


Gráfico 30 – Estimativa anual dos valores de economia do volume produzido de água (em metros cúbicos) comparando o Cenário Tendencial e o Cenário Desejável.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: O ano de 2014 foi considerado como base para o planejamento.

O volume de água a ser produzido em um sistema de abastecimento de água está correlacionado com diversos fatores como o consumo médio *per capita*, índice de perdas do sistema e a população atendida. Deste modo, para que se possa haver uma amenização neste, devem ser adotadas medidas para a redução do consumo *per capita* e melhoria no índice de perdas.

Observa-se que o volume de água produzido necessário para atender a população são-gabrielense terá um incremento considerável em ambos os cenários, portanto haverá a necessidade de novas infraestruturas de captação de água para suprir as futuras demandas.

3.3.5 Estimativa da perda total de água

A perda total de água pode ser considerada a diferença entre o volume produzido de água e o volume efetivamente consumido. Assim, o Gráfico 31 apresenta a evolução do volume de perda total de água para ambos os cenários hipotéticos (Tendencial e Desejável).

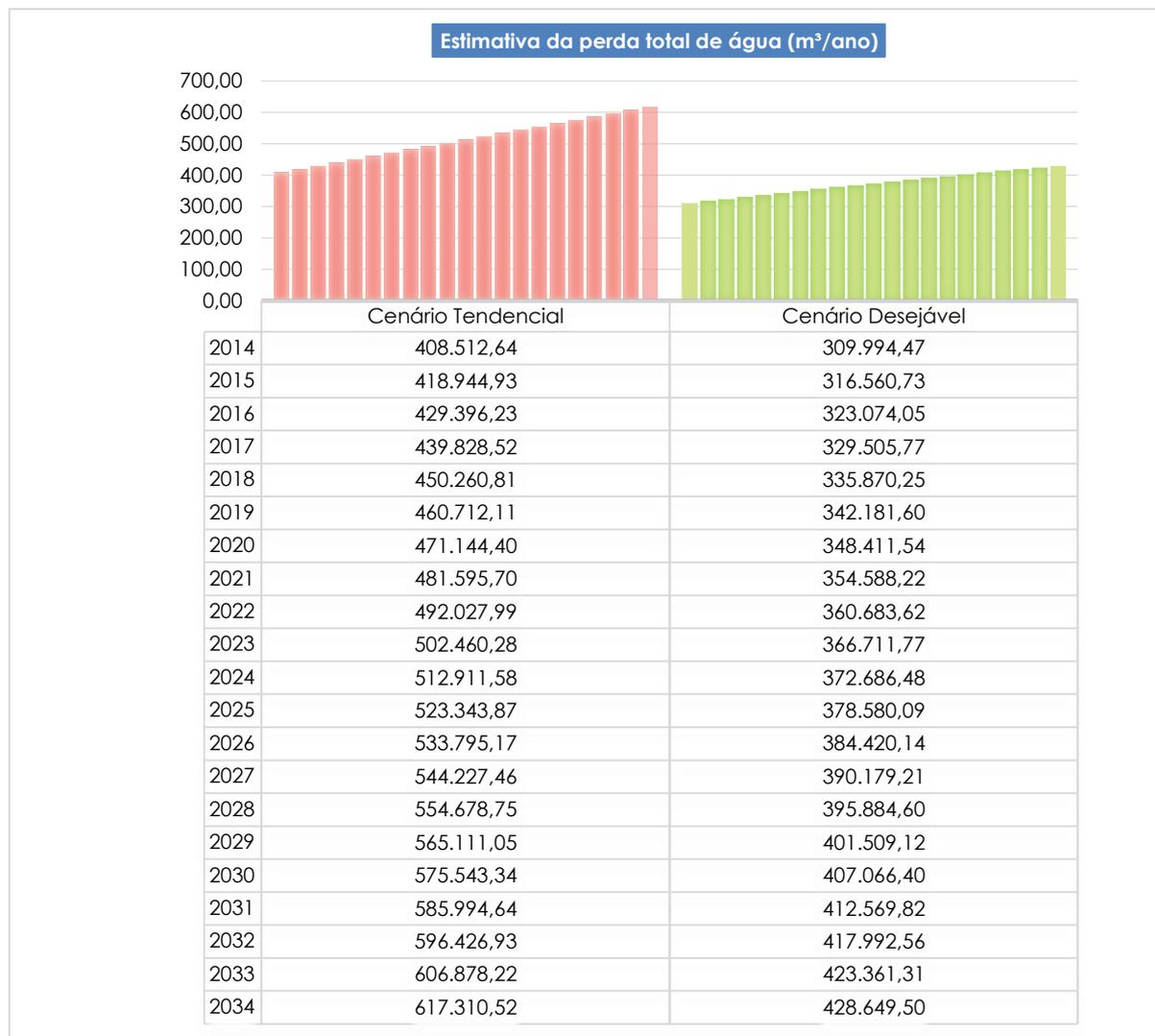


Gráfico 31 - Estimativa anual dos valores de perda total de água (em metros cúbicos) para ambos os cenários hipotéticos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: O ano de 2014 foi considerado como base para o planejamento.

Analisando o Gráfico 31, observa-se que no Cenário Desejável a perda total de água considerando todo o período é de 7.800.481,27 m³, enquanto que no Cenário Tendencial atinge 10.771.105,12 m³.

3.3.6 Estimativa das vazões das demandas máxima diária, máxima horária e mínima

O volume de água consumido em um sistema de abastecimento de água sofre variações continuamente devido aos costumes e hábitos da população, do tempo, das condições climáticas, dentre outros fatores. As principais variações em um sistema de abastecimento de água são as elencadas no Quadro 8, entretanto as mais importantes para o dimensionamento e operação do sistema são as variações anuais, diárias e horárias, as quais serão estimadas neste estudo de prognóstico.



Quadro 8 - Principais variações no consumo em um sistema de abastecimento de água.

Variações no Consumo	Definição
Varição anual	O consumo de água tende a crescer com o decorrer do tempo, devido ao aumento populacional e, às vezes, devido a melhoria dos hábitos higiênicos da população e do desenvolvimento industrial
Varição mensal	Nos meses de verão, o consumo supera o consumo médio, enquanto que no inverno, o consumo é menor
Varição diária	O consumo diário geralmente é maior ou menor que o consumo médio diário anual, sendo que o consumo é maior no verão, e menor no inverno
Varição horária	O consumo varia com as horas do dia, geralmente o maior consumo ocorre entre 10 e 12 horas
Varição instantânea	Ocorrem nas extremidades da rede, quando atendem a prédios desprovidos de reservatório domiciliar

Fonte: Elaborado a partir de Tsutiya (2006).

Para a estimativa das variações nas vazões exigidas no serviço de abastecimento de água para o horizonte temporal deste PMSB, adotou-se os coeficientes de variação da vazão média de água apresentados no Quadro 9.

Quadro 9 – Coeficientes de variação da vazão média de água.

Nome	Simbologia	Valor
Coeficiente do dia de maior consumo	K1	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo	K2	1,5
Coeficiente da hora de menor consumo	K3	0,5

Fonte: von Sperling (2005).

Utilizando-se dos coeficientes supracitados e a partir das equações a seguir, foram determinadas as vazões máxima no dia de maior consumo, vazões máxima na hora de maior consumo e as vazões na hora de menor consumo.

$$\text{Vazão do dia de maior consumo} = K_1 \times Q_{\text{méd}} \quad \text{Equação 2}$$

$$\text{Vazão do dia e hora de maior consumo} = K_1 \times K_2 \times Q_{\text{méd}} \quad \text{Equação 3}$$

$$\text{Vazão na hora de menor consumo} = K_3 \times Q_{\text{méd}} \quad \text{Equação 4}$$

Os resultados obtidos para o horizonte temporal do PMSB, tanto para o Cenário Tendencial quanto para o Cenário Desejável, são ilustrados no Gráfico 32 e detalhados na Tabela 16.

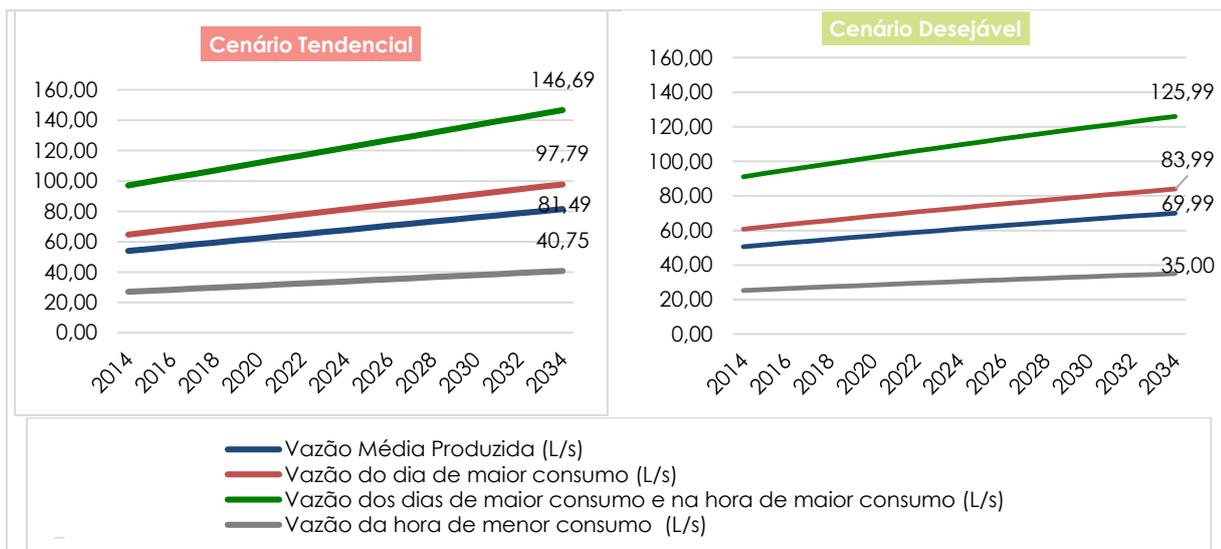


Gráfico 32 – Comparação entre as vazões média produzida, de dia de maior consumo, de dia e hora de maior consumo e da hora de menor consumo em (L/s) durante o horizonte temporal do PMSB.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, pode-se verificar que as vazões demandadas no Cenário Tendencial são significativamente superiores, com 146,83 L/s de vazão do dia e hora de maior consumo, enquanto que para o Cenário Desejável esta demanda é de 125,99 L/s.

Tabela 16 - Comparação entre as vazões média produzida, de dia de maior consumo, de dia e hora de maior consumo e da hora de menor consumo em (L/s) para os cenários Tendencial e Desejável.

Ano	Vazão Média Produzida (L/ s)		Vazão do dia de maior consumo (L/s)		Vazão dos dias de maior consumo e na hora de maior consumo (L/s)		Vazão da hora de menor consumo (L/s)	
	Tendencial	Desejável	Tendencial	Desejável	Tendencial	Desejável	Tendencial	Desejável
2014	53,93	50,62	64,72	60,74	97,07	91,11	26,96	25,31
2015	55,31	51,69	66,37	62,03	99,55	93,04	27,65	25,84
2016	56,69	52,75	68,02	63,30	102,04	94,96	28,34	26,38
2017	58,06	53,80	69,68	64,56	104,51	96,85	29,03	26,90
2018	59,44	54,84	71,33	65,81	106,99	98,72	29,72	27,42
2019	60,82	55,87	72,98	67,05	109,48	100,57	30,41	27,94
2020	62,20	56,89	74,64	68,27	111,96	102,40	31,10	28,45
2021	63,58	57,90	76,29	69,48	114,44	104,22	31,79	28,95
2022	64,95	58,89	77,95	70,67	116,92	106,01	32,48	29,45
2023	66,33	59,88	79,60	71,85	119,40	107,78	33,17	29,94
2024	67,71	60,85	81,25	73,02	121,88	109,54	33,86	30,43
2025	69,09	61,82	82,91	74,18	124,36	111,27	34,54	30,91
2026	70,47	62,77	84,56	75,32	126,84	112,99	35,23	31,38
2027	71,85	63,71	86,21	76,45	129,32	114,68	35,92	31,86
2028	73,23	64,64	87,87	77,57	131,81	116,36	36,61	32,32
2029	74,60	65,56	89,52	78,67	134,28	118,01	37,30	32,78
2030	75,98	66,47	91,18	79,76	136,76	119,64	37,99	33,23
2031	77,36	67,37	92,83	80,84	139,25	121,26	38,68	33,68
2032	78,74	68,25	94,48	81,90	141,73	122,85	39,37	34,13
2033	80,12	69,13	96,14	82,95	144,21	124,43	40,06	34,56
2034	81,49	69,99	97,79	83,99	146,69	125,99	40,75	35,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.3.7 Estimativa da reservação necessária

A estimativa da reservação necessária foi baseada na antiga PNB 594/77 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a qual prevê que na ausência de dados suficientes para permitir o traçado da curva de variação diária do consumo, o volume mínimo armazenado necessário para compensar a variação diária do consumo, será igual ou superior a 1/3 do volume distribuído no dia de consumo máximo, desde que a adução seja continua durante as 24 horas do dia.

Ressalva-se que para a definição do volume necessário para atender as variações do consumo deve-se proceder um estudo técnico-econômico específico, conforme preconiza a NBR 12.217/1994.

O volume de reservação necessário estimado para o final do horizonte temporal do PMSB, considerando o Cenário Tendencial, é de 2.816,42 m³, isto significa uma diferença de 397,51 m³ quando comparado com o Cenário Desejável (2.418,91 m³). Assim, a necessidade de investimento em reservatórios no Cenário Tendencial é substancialmente maior com a demanda de pelo menos um reservatório de 500 m³ a mais de que no Cenário Desejável (Gráfico 33).

De acordo com informações do Diagnóstico Técnico-Participativo referente ao PMSB, estima-se que atualmente São Gabriel do Oeste/MS conte com um sistema de reservação com volume útil igual a 950 m³ (considerando os reservatórios da sede municipal, do Distrito Areado e do núcleo social do Assentamento Campanário). Deste modo, haveria a necessidade de investimentos futuros com a construção de novos reservatórios para o Cenário Tendencial, uma vez que, é previsto 1.863,80 m³ de volume necessário já em 2014 na sede urbana de São Gabriel do Oeste/MS.

Destaca-se que, segundo o Plano de Investimento do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), está previsto para o ano de 2014, o aumento da capacidade de reservação em mais 2.400 m³ com a implantação de quatro reservatórios, de no mínimo 600 m³.



Gráfico 33 - Estimativa do volume de reservação necessário para a cidade de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores

Nota: Deve-se proceder um estudo técnico-econômico específico para determinar com exatidão o volume de reservação necessário às demandas futuras, conforme preconiza a NBR 12.217/1994.

Portanto, caso siga o Plano de Investimento previsto, a capacidade de reservação atenderia plenamente os cenários Tendencial e Desejável, entretanto deve-se elaborar um estudo específico para se mensurar se haverá necessidade de maiores investimentos.

3.3.8 Estimativa da expansão da rede de distribuição de água

A rede de distribuição consiste na última etapa de um sistema de abastecimento de água, constituindo-se de um conjunto de tubulações, conexões e peças especiais (registros, válvulas, hidrantes, etc.) assentadas nas vias públicas ou nos passeios, aos quais se conectam os ramais prediais externos e os cavaletes. Dessa forma, entende-se que a função da rede de distribuição é conduzir as águas tratadas aos pontos de consumo, mantendo suas características de acordo com os padrões de potabilidade previstos em lei.

A previsão do crescimento da rede de distribuição de água é de suma importância para se analisar o comportamento desta infraestrutura essencial, bem como estimar os investimentos necessários para a expansão da mesma. Portanto, o processo iniciou-se com o levantamento dos dados apresentados no Diagnóstico Técnico-Participativo referentes à população atendida e à extensão da rede de água existente (Gráfico 34), que era de 98,15 km em 2006 e atendia, estimativamente, 17.102 habitantes, alcançando em 2012 aproximadamente 136,9 km de extensão e atendendo 20.399 habitantes.

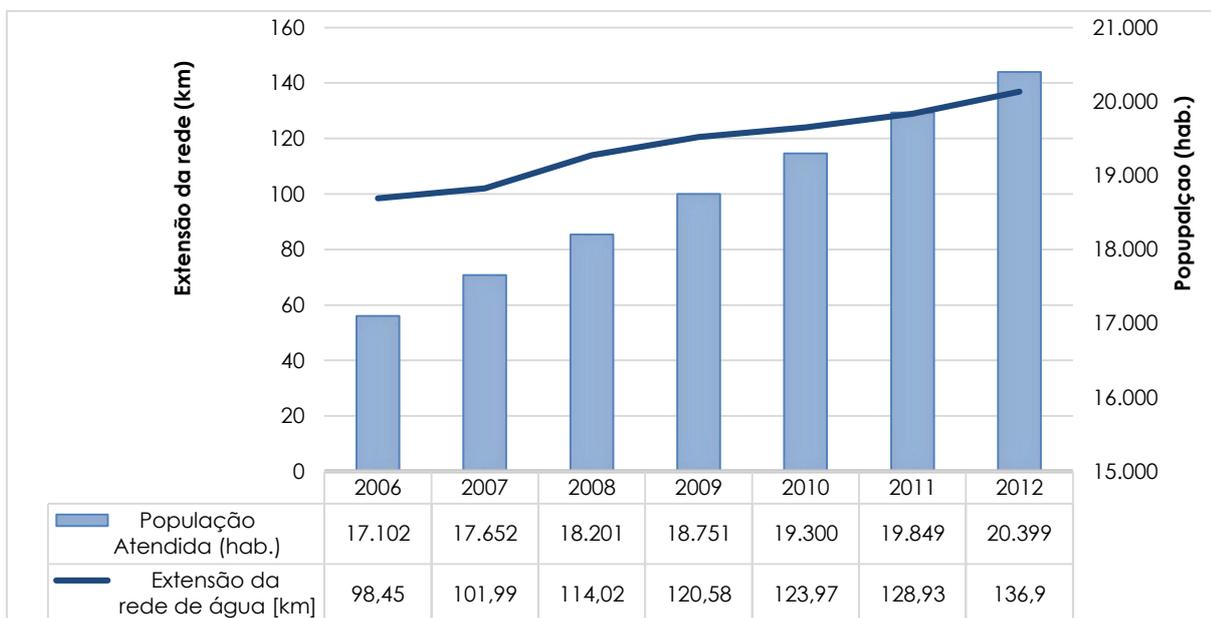


Gráfico 34 – Dados de população atendida e extensão da rede de distribuição de água no período entre 2006 e 2010.

Fonte: A partir de dados do SAAE.

Assim, correlacionando os dados supracitados, obteve-se uma estimativa do número de habitantes por quilômetro de rede de distribuição de água (Gráfico 35), onde os valores variaram entre 174 e 149 hab./km de rede no período entre 2006 e 2010. A média, dado este utilizado para a projeção da rede de distribuição de água, foi de aproximadamente 160 habitantes por quilômetro de rede.

Portanto, a previsão de rede de abastecimento de água para o Cenário Tendencial (Gráfico 36) foi obtida a partir da multiplicação da estimativa da população atendida pelo serviço de abastecimento de água (100% da população urbana) pela média da relação de habitantes por quilômetro de rede.

Analisando o Gráfico 36, observa-se que a extensão da rede apresenta um crescimento contínuo com um incremento anual de aproximadamente 3,5 quilômetros.

Para o ano de 2014 estima-se que a extensão da rede seja de 134,36 km e que ao final de horizonte temporal do PMSB, atinja o número de 203,04 km, ou seja, um aumento de 51,12%.

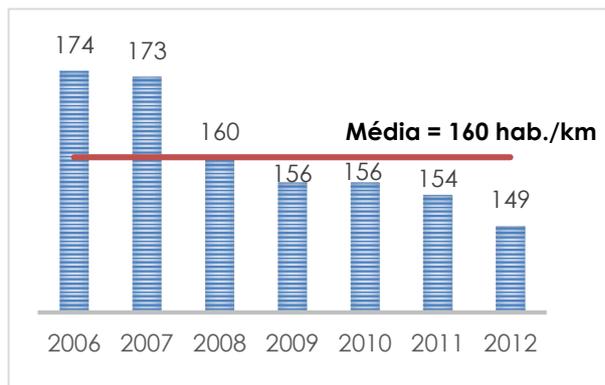


Gráfico 35 – Relação do número de habitantes pela extensão da rede (hab./km de rede) no período de 2006 a 2010.

Fonte: A partir de dados do SAAE (2012).

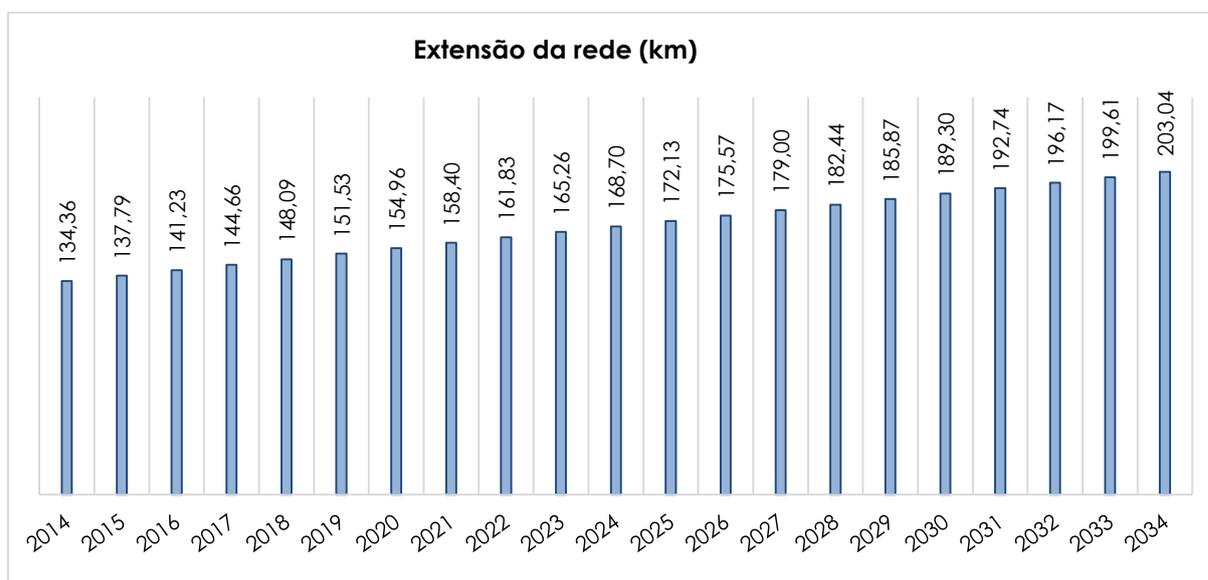


Gráfico 36 – Estimativa da extensão da rede de distribuição de água durante o horizonte temporal do PMSB para o Cenário Tendencial.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Já para o Cenário Desejável, considerou-se que a extensão da rede de distribuição de água seguirá a expansão territorial para o Cenário Desejável, ou seja, ocupará os vazios urbanos onde já existem redes de abastecimento de água e posteriormente, haverá expansão territorial de 65,2395 ha (ver capítulo “Projeção da Área Urbanizada” do Prognóstico do Tomo I) durante o horizonte temporal. Deste modo, fora quantificada a necessidade de, aproximadamente, 12,25 quilômetros de rede de abastecimento de água para a referida área de expansão.

Deste modo, ao término do horizonte temporal a rede de abastecimento alcançaria o número de 136,25 quilômetros, considerando o Cenário Desejável, ou seja, aproximadamente 66,79 quilômetros de rede à menos de que o necessário no Cenário Tendencial.

Salienta-se que a adoção de medidas para o preenchimento dos vazios urbanos é altamente impactante na extensão da rede de distribuição e necessidade de expansão, de modo que, os custos necessários para tornar possível a universalização do acesso à água potável será reduzido, caso seja seguido o Cenário Desejável, além de facilitar o controle e minimizar as perdas do sistema aparentes e reais.

3.3.9 Síntese do prognóstico do sistema de abastecimento de água

O prognóstico do sistema de abastecimento de água, desenvolvido a partir de dois cenários e considerando os objetivos almejados com a implantação deste PMSB, possibilitou a comparação da demanda por este serviço seguindo duas linhas de evolução (Tendencial e Desejável). Deste modo, propiciou que fossem verificadas as carências e demandas futuras, bem como previstos os benefícios e malefícios da adoção ou não de ações estruturais e não estruturais.

Portanto, verificou-se que o consumo médio *per capita* de água potável apresentou projeções divergentes nos cenários, ou seja, no Tendencial há um crescimento atingindo a quantidade diária de água de 164,68 litros por habitante, enquanto que no Cenário Desejável o consumo *per capita* alcança 150 L/hab.dia ao fim do horizonte (2034). Quando comparadas tais projeções constata-se que haverá uma redução anual gradual atingindo 8,91% no ano de 2034.

Inerente a isto, as projeções dos volumes consumidos entre os dois cenários demonstraram que a economia de água, considerando a diferença entre os cenários, seria de 5.936,54 m³ no ano de 2014, atingindo 174.066,49 m³ no final do horizonte do Plano, ou seja, em 2034. Ainda, durante o horizonte temporal do PMSB haveria uma contenção de 1.704.355,50 m³, valor este que poderia praticamente abastecer a cidade São Gabriel do Oeste/MS durante um ano inteiro.

O volume consumido estimado para os cenários de evolução adotados aumenta durante o horizonte temporal do PMSB, fato este que se deve ao constante aumento populacional no período. Todavia, para o Cenário Tendencial o incremento foi mais acentuado (aumento de 51,11%) no período entre 2014 e 2034, enquanto que para o Cenário Desejável, considerando o mesmo período, o volume consumido aumentará aproximadamente 38,28%.

Consequentemente, o volume produzido, isto é, o volume consumido acrescido das perdas físicas, também terá um aumento em ambos os cenários. Assim, deverá ser produzido um total de 44.842.236,12 m³ no Cenário Tendencial no período entre 2014 e 2034, e de 40.167.256,77 m³ para o Cenário Desejável considerando o mesmo período, ou seja, uma diferença de 4.674.949,35 m³ de água, volume suficiente para encher aproximadamente 1.700 piscinas olímpicas ou abastecer a população urbana do município por até 2 anos (considerando o volume produzido no Cenário Tendencial). Assim, as vazões demandadas no Cenário Tendencial são significativamente superiores com 146,69 L/s de vazão do dia e hora de maior consumo, enquanto que para o Cenário Desejável esta demanda é de 125,99 L/s.



A diferença entre o volume consumido e o produzido se deve ao índice de perdas do sistema, isto é, para o Cenário Tendencial o número constante correspondente à média aritmética da série histórica obtida, 24,02% e para ao Cenário Desejável o valor mínimo apresentado nesta, 19,42%.

Outro ponto verificado neste Prognóstico foi a reservação necessária, cujo valor para o final do horizonte temporal do PMSB, considerando o Cenário Tendencial, é de 2.816,42 m³, isto significa uma diferença de 397,51 m³ quando comparado com o Cenário Desejável, no qual a demanda por reservação seria de 2.418,91 m³. Ressalva-se que para a definição exata do volume necessário para atender as variações do consumo deve-se proceder a um estudo técnico-econômico específico, conforme preconiza a NBR 12.217/1994.

Quanto à extensão da rede de distribuição, verificou-se que no Cenário Tendencial esta apresenta um crescimento contínuo com um incremento anual de aproximadamente 3,5 quilômetros. Para o ano de 2014 estima-se que a extensão da rede seja de 134,36 km e que ao final de horizonte temporal do PMSB atinja o número de 203,04 km, ou seja, um aumento de 51,12%.

Já para o Cenário Desejável, ao término do horizonte temporal, a rede de abastecimento alcançaria o número de 136,25 quilômetros, ou seja, aproximadamente 66,79 quilômetros menos extensa, devido à utilização de vazios urbanos já contemplados com a rede de abastecimento de água.

Visando apresentar de maneira sistematizada os dados gerados e apresentados neste Capítulo elaboram-se a Tabela 17 e a Tabela 18.

Tabela 17 - Quadro Síntese das Estimativas das Demandas do Serviço de Abastecimento de Água para o Cenário Tendencial.

CENÁRIO TENDENCIAL												
Ano	Pop. Total (hab)	Pop. Urbana (hab)	Nº Habitantes Atendidos (total)	População Total Atendida (%)	Volume Produzido (m³/ano)	Volume Consumido (m³/ano)	Índice de Perdas na Distribuição	Consumo per capita (m³/hab.ano)	Vazão Média Produzida (L/s)	Vazão do dia de maior consumo e na hora de maior consumo (L/s)	Vazão da hora de menor consumo (L/s)	Reservação Necessária (m³)
2014	24.344	21.498	21.498	88,31%	1.700.718,72	1.292.206,08	24,02%	59,86	53,93	97,07	26,96	1.863,80
2015	24.879	22.047	22.047	88,62%	1.744.150,42	1.325.205,49	24,02%	59,86	55,31	99,55	27,65	1.911,40
2016	25.414	22.597	22.597	88,92%	1.787.661,22	1.358.265,00	24,02%	59,86	56,69	102,04	28,34	1.959,08
2017	25.949	23.146	23.146	89,20%	1.831.092,92	1.391.264,40	24,02%	59,86	58,06	104,51	29,03	2.006,68
2018	26.485	23.695	23.695	89,47%	1.874.524,61	1.424.263,80	24,02%	59,86	59,44	106,99	29,72	2.054,27
2019	27.020	24.245	24.245	89,73%	1.918.035,42	1.457.323,31	24,02%	59,86	60,82	109,48	30,41	2.101,96
2020	27.555	24.794	24.794	89,98%	1.961.467,11	1.490.322,71	24,02%	59,86	62,20	111,96	31,10	2.149,55
2021	28.090	25.344	25.344	90,22%	2.004.977,92	1.523.382,22	24,02%	59,86	63,58	114,44	31,79	2.197,24
2022	28.626	25.893	25.893	90,45%	2.048.409,61	1.556.381,62	24,02%	59,86	64,95	116,92	32,48	2.244,83
2023	29.161	26.442	26.442	90,68%	2.091.841,31	1.589.381,02	24,02%	59,86	66,33	119,40	33,17	2.292,43
2024	29.696	26.992	26.992	90,89%	2.135.352,11	1.622.440,53	24,02%	59,86	67,71	121,88	33,86	2.340,11
2025	30.231	27.541	27.541	91,10%	2.178.783,81	1.655.439,94	24,02%	59,86	69,09	124,36	34,54	2.387,71
2026	30.766	28.091	28.091	91,31%	2.222.294,61	1.688.499,45	24,02%	59,86	70,47	126,84	35,23	2.435,39
2027	31.302	28.640	28.640	91,50%	2.265.726,31	1.721.498,85	24,02%	59,86	71,85	129,32	35,92	2.482,99
2028	31.837	29.190	29.190	91,69%	2.309.237,11	1.754.558,36	24,02%	59,86	73,23	131,81	36,61	2.530,67
2029	32.372	29.739	29.739	91,87%	2.352.668,81	1.787.557,76	24,02%	59,86	74,60	134,28	37,30	2.578,27
2030	32.907	30.288	30.288	92,04%	2.396.100,50	1.820.557,16	24,02%	59,86	75,98	136,76	37,99	2.625,86
2031	33.442	30.838	30.838	92,21%	2.439.611,31	1.853.616,67	24,02%	59,86	77,36	139,25	38,68	2.673,55
2032	33.978	31.387	31.387	92,37%	2.483.043,00	1.886.616,07	24,02%	59,86	78,74	141,73	39,37	2.721,14
2033	34.513	31.937	31.937	92,54%	2.526.553,81	1.919.675,58	24,02%	59,86	80,12	144,21	40,06	2.768,83
2034	35.048	32.486	32.486	92,69%	2.569.985,50	1.952.674,99	24,02%	59,86	81,49	146,69	40,75	2.816,42

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 18 - Quadro Síntese das Estimativas das Demandas do Serviço de Abastecimento de Água para o Cenário Desejável.

CENÁRIO DESEJÁVEL												
Ano	Pop. Total (hab)	Pop. Urbana (hab)	Nº Habitantes Atendidos (total)	População Total Atendida (%)	Volume Produzido (m³/ano)	Volume Consumido (m³/ano)	Índice de Perdas na Distribuição	Consumo per capita (m³/hab.ano)	Vazão Média Produzida (L/s)	Vazão do dia de maior consumo e na hora de maior consumo (L/s)	Vazão da hora de menor consumo (L/s)	Reservação Necessária (m³)
2014	24.344	21.498	21.498	88,31%	1.596.264,02	1.286.269,54	19,42%	59,83	50,62	91,11	25,31	1.749,33
2015	24.879	22.047	22.047	88,62%	1.630.075,87	1.313.515,14	19,42%	59,58	51,69	93,04	25,84	1.786,38
2016	25.414	22.597	22.597	88,92%	1.663.615,10	1.340.541,05	19,42%	59,32	52,75	94,96	26,38	1.823,14
2017	25.949	23.146	23.146	89,20%	1.696.734,15	1.367.228,38	19,42%	59,07	53,80	96,85	26,90	1.859,43
2018	26.485	23.695	23.695	89,47%	1.729.506,96	1.393.636,71	19,42%	58,82	54,84	98,72	27,42	1.895,35
2019	27.020	24.245	24.245	89,73%	1.762.006,19	1.419.824,59	19,42%	58,56	55,87	100,57	27,94	1.930,97
2020	27.555	24.794	24.794	89,98%	1.794.086,19	1.445.674,65	19,42%	58,31	56,89	102,40	28,45	1.966,12
2021	28.090	25.344	25.344	90,22%	1.825.891,98	1.471.303,76	19,42%	58,05	57,90	104,22	28,95	2.000,98
2022	28.626	25.893	25.893	90,45%	1.857.279,17	1.496.595,56	19,42%	57,80	58,89	106,01	29,45	2.035,37
2023	29.161	26.442	26.442	90,68%	1.888.320,12	1.521.608,35	19,42%	57,55	59,88	107,78	29,94	2.069,39
2024	29.696	26.992	26.992	90,89%	1.919.085,91	1.546.399,43	19,42%	57,29	60,85	109,54	30,43	2.103,11
2025	30.231	27.541	27.541	91,10%	1.949.434,05	1.570.853,96	19,42%	57,04	61,82	111,27	30,91	2.136,37
2026	30.766	28.091	28.091	91,31%	1.979.506,41	1.595.086,27	19,42%	56,78	62,77	112,99	31,38	2.169,32
2027	31.302	28.640	28.640	91,50%	2.009.161,74	1.618.982,53	19,42%	56,53	63,71	114,68	31,86	2.201,82
2028	31.837	29.190	29.190	91,69%	2.038.540,66	1.642.656,07	19,42%	56,27	64,64	116,36	32,32	2.234,02
2029	32.372	29.739	29.739	91,87%	2.067.503,19	1.665.994,07	19,42%	56,02	65,56	118,01	32,78	2.265,76
2030	32.907	30.288	30.288	92,04%	2.096.119,46	1.689.053,06	19,42%	55,77	66,47	119,64	33,23	2.297,12
2031	33.442	30.838	30.838	92,21%	2.124.458,39	1.711.888,57	19,42%	55,51	67,37	121,26	33,68	2.328,17
2032	33.978	31.387	31.387	92,37%	2.152.381,86	1.734.389,30	19,42%	55,26	68,25	122,85	34,13	2.358,77
2033	34.513	31.937	31.937	92,54%	2.180.027,34	1.756.666,03	19,42%	55,00	69,13	124,43	34,56	2.389,07
2034	35.048	32.486	32.486	92,69%	2.207.258,00	1.778.608,50	19,42%	54,75	69,99	125,99	35,00	2.418,91

Fonte: Elaborado pelos autores.



4 PROSPECTIVAS E DIRETRIZES TÉCNICAS

As prospectivas e diretrizes técnicas para o sistema de abastecimento de água abrangem um conjunto de instruções e indicações que deverão ser seguidas, a termo, para a estruturação do cenário Planejado (almejando o Cenário Desejado), propiciando sanar as deficiências apontadas no Diagnóstico Situacional, atender às demandas do sistema de abastecimento de água apresentadas no Prognóstico e a concretização dos Programas, Projetos e Ações estrategicamente planejados para o município de São Gabriel do Oeste/MS.

Objetivando facilitar a compreensão dos gestores e leitores do presente instrumento de gestão, os próximos subcapítulos sistematizados apresentam as diretrizes e proposições técnicas agrupadas em diferentes temas, conforme apresenta a Figura 74.

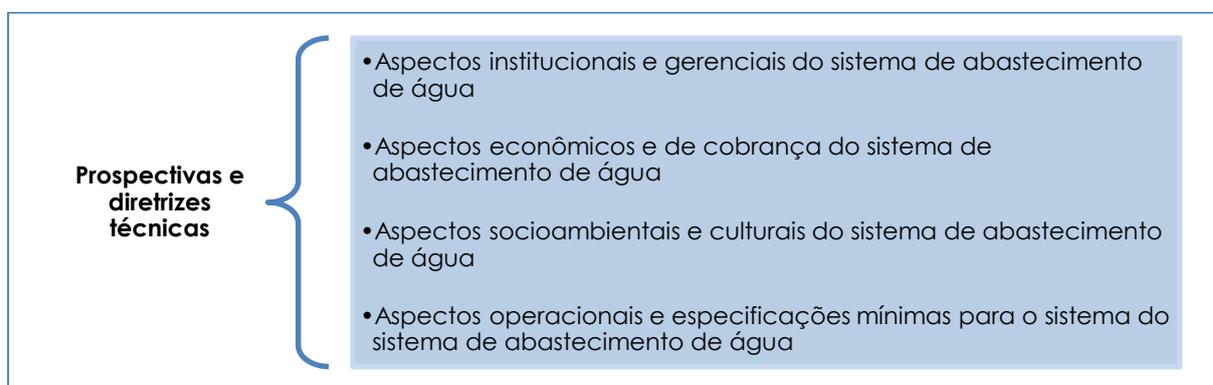


Figura 74 - Temas utilizados para a apresentação das prospectivas e diretrizes técnicas para o sistema de abastecimento de água do município de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1 ASPECTOS INSTITUCIONAIS E GERENCIAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Este subcapítulo apresenta as prospectivas e diretrizes técnicas relacionadas aos aspectos institucionais e gerenciais recomendadas para o município de São Gabriel do Oeste/MS estabelecidas com vistas a reestruturar a organização, estrutura e capacidade institucional para a gestão dos serviços de abastecimento de água, principalmente no que diz respeito ao planejamento, prestação, fiscalização e regulação desses serviços, de modo que o Poder Público Municipal possa promover a melhoria institucional propiciando o cumprimento pleno dos Programas, Projetos e Ações definidos.

4.1.1 Forma de gestão e prestação dos serviços de abastecimento de água

Quanto às competências para organização e prestação dos serviços de interesse local, a Constituição Federal de 1988 no inciso V, do art. 30, estabelece que compete aos municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local", o que inclui os serviços de saneamento (inciso V, do art. 30 da CF).

Assim, conforme apresentado no Tomo I do PMSB (Aspectos Institucionais, Gerenciais e Legais), sugere-se que a forma de gestão e prestação dos serviços de abastecimento de água apresente-se conforme a Figura 75.



Figura 75 - Forma de Gestão do Serviço de Abastecimento de Água recomendada.

Fonte: Elaborado pelos autores

4.1.2 Forma de regulação e fiscalização

A regulação dos serviços de saneamento básico objetiva, segundo o art. 22 da PNSB, estabelecer padrões e normas para adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários, garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas, prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência e definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Desta forma, conforme recomendações apresentadas no Tomo I do PMSB (Aspectos Institucionais, Gerenciais e Legais), a regulação e fiscalização dos serviços de abastecimento de água deverá ser realizada por um Ente Regulador, observando os princípios de independência decisória, incluindo autonomia administrativa e tecnicidade.

Portanto, este PMSB recomenda que a Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS firme convênio com a Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos de Mato Grosso do Sul (AGEPAN) para a fiscalização externa e a regulação dos serviços de abastecimento de água. Observa-se que caso não seja viabilizada a formalização de convênio com a AGEPAN, a administração pública poderá viabilizar a implantação de uma Agência Intermunicipal de Regulação juntamente com os município limítrofes ou integrantes do Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari (COINTA) ou implantar uma Agência Municipal de Regulação.

Complementarmente as ações desenvolvidas pelo Ente Regulador, o órgão executivo (Coordenadoria de Saneamento Básico) realizará as ações de fiscalização interna do prestador de serviço visando monitorar a qualidade e eficiência dos serviços prestados. Já o órgão colegiado, se encarregará do controle social e de fiscalizar a implementação dos programas, projetos e ações propostas no PMSB. Deste modo, a estrutura de fiscalização e regulação proposta é apresentada na Figura 76.

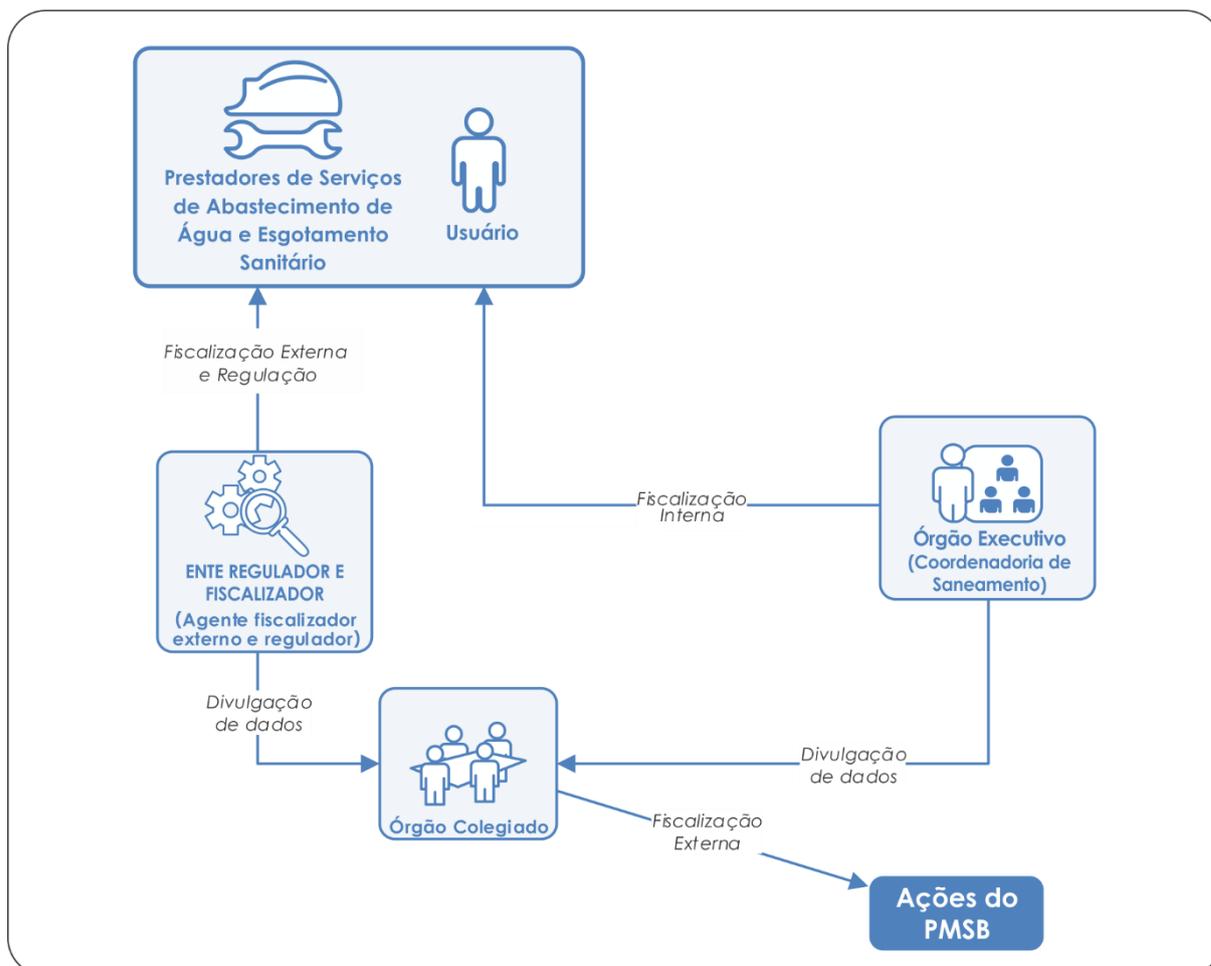


Figura 76 – Esquematização da forma de regulação e fiscalização proposta para o município de São Gabriel do Oeste/MS referente ao serviço de abastecimento de água.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.2 ASPECTOS ECONÔMICOS E DE COBRANÇA

O sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água deve estar em conformidade com a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007) que determina a recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência, bem como a geração dos recursos necessários à realização dos investimentos previstos em metas.

Ademais, o artigo 47 do Decreto Federal nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei Federal supracitada, estabelece que a prestação dos serviços de saneamento básico poderá levar em conta a capacidade de pagamento dos usuários, o consumo mínimo para preservação

da saúde pública e o custo mínimo para disponibilização do serviço, através de uma estrutura de remuneração prevendo categorias de usuários distribuídas por faixas de consumo.

Neste sentido, deve-se considerar os investimentos que serão necessários para o atingimento dos objetivos pré-determinados, entre eles a universalidade e a integralidade na oferta dos serviços, contemplando aspectos como os investimentos em infraestrutura física, em equipamentos, em capacidade administrativa, dentre outros. Destaca-se a necessidade de realizar o planejamento destes investimentos no tempo, sua depreciação e amortização, segundo o crescimento presumido da geração.

Destaca-se a importância da definição do Ente Regulador para os serviços de abastecimento de água, visto que, conforme define o art. 22 da Lei Federal nº 11.445/2007, um dos objetivos da regulação é definir tarifas e outros preços públicos que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos, quanto a modicidade tarifária e de outros preços públicos, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

4.3 ASPECTOS CULTURAIS, SOCIAIS E AMBIENTAIS

Os próximos subitens apresentam, sistematicamente, os aspectos socioambientais e culturais abordando, respectivamente, a análise dos mananciais hídricos de São Gabriel do Oeste/MS, os mecanismos e procedimentos para proteção ambiental do Sistema de Abastecimento de Água, o aproveitamento de águas pluviais por parte dos municípios e as diretrizes para a educação ambiental voltadas para o sistema de abastecimento de água.

4.3.1 Análise dos mananciais

Segundo o Ministério de Meio Ambiente, manancial de abastecimento público é a fonte de água doce superficial (rios, lagos ou represas) ou subterrânea utilizada para consumo humano ou desenvolvimento de atividades econômicas. Portanto, este tópico visa apresentar uma análise dos principais mananciais passíveis de utilização para o abastecimento de água para consumo humano no horizonte temporal do PMSB em elaboração.

Deste modo, no que concerne ao manancial superficial, os principais cursos d'água presentes na área urbana do município são o Rio Coxim, e dois de seus afluentes, os córregos Capão Redondo e Rosada. (Figura 77).

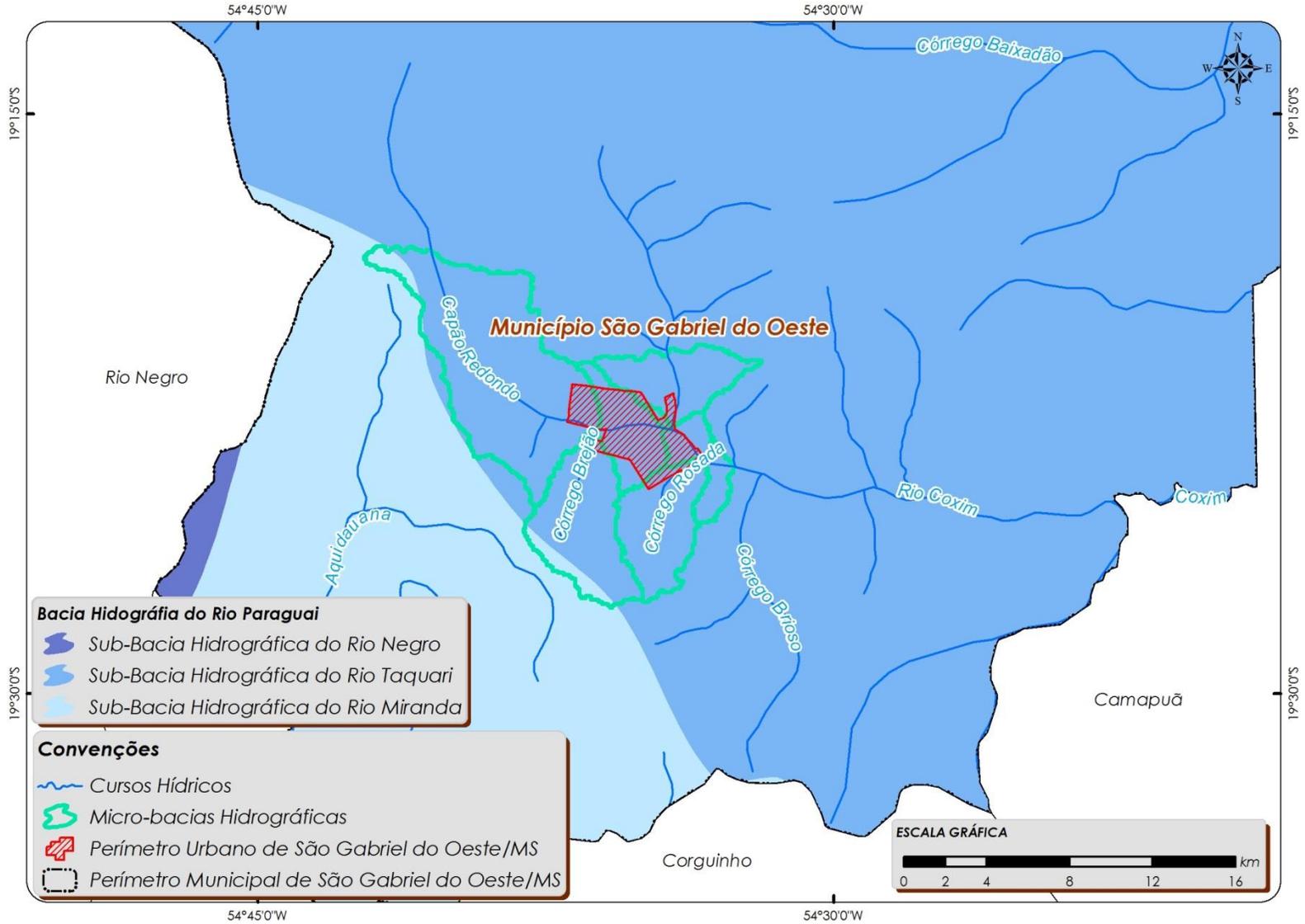


Figura 77 - Bacias, microbacias e os principais cursos d'água próximos.

Fonte: A partir de dados da Agência Nacional de Águas - ANA (2008).



Embora o Rio Coxim seja um dos principais afluentes do Rio Taquari (rio de grande importância no Estado de Mato Grosso do Sul), devido à sua característica e vazão, próximo à nascente, isto é, nas proximidades da área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS, ele apresenta baixa vazão, assim como os córregos citados, dificultando o uso do manancial superficial para captação de água para o sistema de abastecimento de água do município.

Outra peculiaridade apontada no Diagnóstico Técnico Participativo referente ao uso do manancial superficial para captação de água é com relação ao comprometimento da qualidade da água em função das bacias hidrográficas da região serem ocupadas essencialmente por atividades agrícolas que, quando não realizadas com os devidos cuidados e orientação técnica, podem acelerar os processos erosivos que acabam por assorear e alterar as características físicas e químicas dos cursos d'água da região. Assim, por mais que se possa realizar o tratamento desta água, o mesmo poderia alcançar altos valores para a produção de água para o abastecimento público devido a degradação destes corpos hídricos.

Portanto, o sistema de captação utilizando um manancial subterrâneo, conforme já implantado no município, é a alternativa que apresenta uma maior viabilidade técnica e econômica sem negligenciar a qualidade da água distribuída ao município, uma vez que, geralmente as águas subterrâneas apresentam uma qualidade consideravelmente boa.

Além do exposto, os poços tubulares devem ser construídos conforme regulamentação das normas específicas conforme o Quadro 11.

Quadro 10 – Normas Brasileiras que contemplam regulamentações acerca das Águas Subterrâneas e dos Poços Tubulares Profundos.

Norma	Regulamentação
NBR 12212	Projeto de poço tubular profundo para captação de água subterrânea
NBR 12244	Construção de poço tubular profundo para captação de água subterrânea
NBR 13604/13605/13606/130607/13608	“Dispõe sobre tubos de PVC para poços tubulares profundos”
NBR – 13895/1997	Poços de Monitoramento.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.3.2 Mecanismos e procedimentos para a proteção ambiental do sistema de abastecimento de água

A Política Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei Federal nº 11.445/2007, estabelece como princípio fundamental a prestação dos serviços públicos de saneamento básico realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, bem como a segurança, qualidade, regularidade e o controle social. Deste modo, tal instrumento jurídico está ao encontro da Constituição Federal que, em seu artigo 225, assegura que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Neste sentido, os impactos sobre as águas superficiais e subterrâneas em decorrência do crescimento esperado para a cidade de São Gabriel do Oeste/MS e a demanda de água tanto na área urbana quanto na rural recebem especial atenção neste PMSB. Inerente à isto, são elencados e descritos na Figura 78 os principais problemas potenciais com relação às águas subterrâneas, atual manancial de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.

A superexploração ocorre quando a extração de água atinge volumes superiores ao infiltrado, podendo afetar o escoamento básico dos rios, secar nascentes, influenciar os níveis mínimos de reservação, ocasionar subsidência dos terrenos, induzir o deslocamento de águas contaminadas, salinizar e até mesmo exaurir completamente o aquífero, conforme descrito pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA (2007).

Outro impacto relevante é a impermeabilização do solo (Figura 78) que, além dos impactos na drenagem urbana como enchentes e alagamentos, pode acarretar na redução da recarga dos aquíferos que, por sua vez, reduz o nível do aquífero e consequentemente a quantidade de água disponível.

O terceiro impacto nas águas subterrâneas é a poluição² e contaminação³, cuja origem pode ser superficial como: fossas sépticas, vazadouros a céu aberto ("lixões"), unidades de tratamento e transbordo de resíduos sólidos, disposições de lixo que infiltram chorume no terreno, infiltração de esgotos domésticos ou industriais, cursos de água poluídos, (se houver ligação com o aquífero subterrâneo - recarga natural), infiltração de fertilizantes e pesticidas, entre outros. Ainda, a contaminação e poluição pode ser oriunda de fontes profundas, ou seja, poços de captação de água mal construídos ou abandonados (sem o tamponamento adequado), que se tornam condutores de contaminação entre diferentes aquíferos, transmissão de poluição de um aquífero para o outro, entre outras (Figura 79).

PRINCIPAIS IMPACTOS NAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

SUPEREXPLORAÇÃO

Pode afetar o escoamento superficial dos rios;
Influenciar os níveis mínimos dos reservatórios;
Provocar subsidência (afundamento dos terrenos).

IMPERMEABILIZAÇÃO

Redução do volume de recarga dos aquíferos;
Erosão dos solos;
Enchentes;
Assoreamento dos cursos hídricos.

POLUIÇÃO E CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Alteração na qualidade da água, dependendo do tipo de contaminante pode levar anos, com custos muito elevados e, não raro, proibitivos.

Figura 78 - Principais impactos nas águas subterrâneas.

Fonte: A partir do MMA (2007).

² Poluição ambiental é a alteração das condições físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, em níveis capazes de, direta ou indiretamente, serem impróprias, nocivas ou ofensivas à saúde, à segurança e ao bem-estar da população; pode criar condições adversas às atividades sociais e econômicas; ocasionar danos à flora, à fauna, a outros recursos naturais, às propriedades públicas e privadas ou à paisagem urbana. Especificamente, a poluição das águas é a alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas das águas, que possa importar em prejuízo à saúde, à segurança e ao bem-estar das populações e ainda comprometer a sua utilização para fins agrícolas, industriais, comerciais, recreativos e, principalmente, a existência normal da fauna aquática.

³ Contaminação ambiental é a introdução, no meio ambiente, de agentes que afetam negativamente o ecossistema, provocando alterações na estrutura e funcionamento das comunidades.

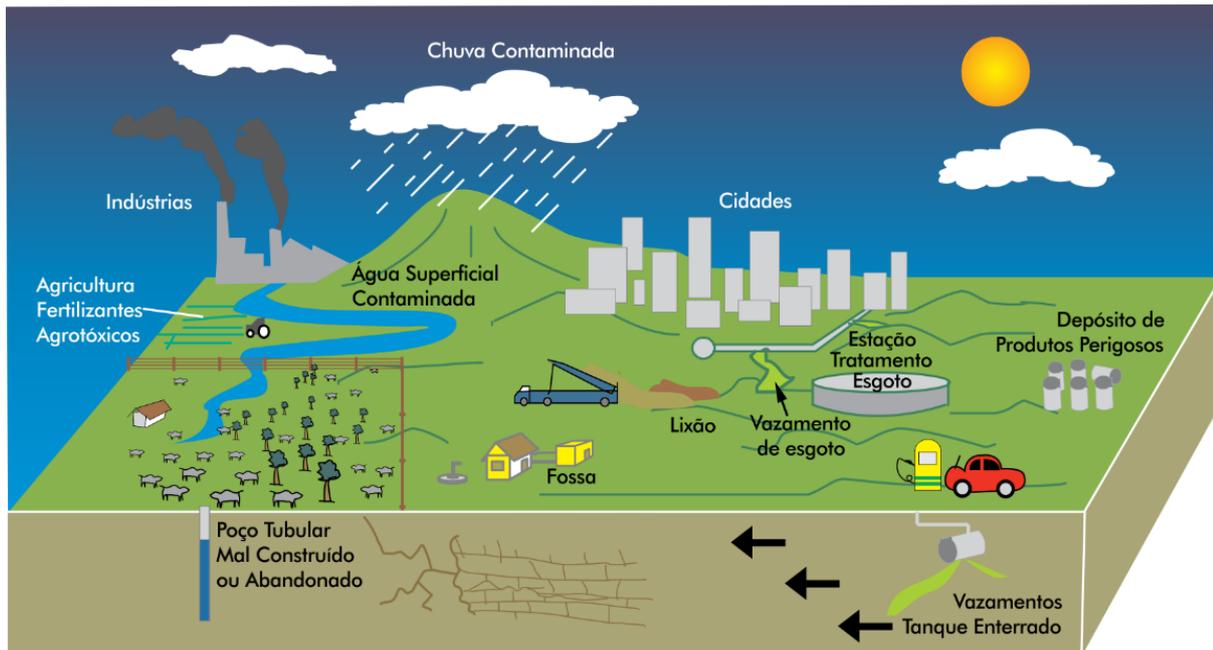


Figura 79 - Principais fontes de contaminação e poluição das águas subterrâneas.

Fonte: MMA (2007).

O Quadro 11, adaptado de Foster *et al.* (2003), elenca os principais contaminantes relacionados a algumas fontes de poluição ou contaminação das águas subterrâneas. A concentração elevada de tais contaminantes pode restringir o uso das águas subterrâneas, evidenciando a importância do controle, regulação e monitoramento das potenciais fontes de poluição no município de São Gabriel do Oeste/MS.

Quadro 11 - Fonte de poluição e contaminação, características e tipo de contaminantes.

Fonte de Poluição e Contaminação	Características	Tipo de Contaminante
Agropecuária	Cultivo com: Agroquímicos, irrigação, efluentes de irrigação Criação de animais e produção de alimento: lagoas de efluentes, disposição na terra.	Nitratos, amônia, pesticidas e organismos fecais
Meio urbano	Fossas sépticas e disposição no solo, vazadouros à céu aberto, lagoas de tratamento, vazamentos das redes de esgoto e outras, contaminação do escoamento pluvial, perfurações inadequadas de poços, postos de gasolina.	Benzeno, hidrocarbonetos, fenóis, organismos fecais, nitratos, metais.
Desenvolvimento Industrial: Indústrias de metais, madeira, alimentos, couro, produção de pesticidas, petroquímica	Lagoas de efluentes, infiltração de resíduos, aterros, disposição através de aspersão no solo e por poços, vazamento de sistemas de condutos	Pentaclorofenol, hidrocarbonetos, benzeno, tricloretileno, tetracloretileno, zinco, ferro, cobre, fenóis, sulfato, acidez, etc.
Manejo da água subterrânea	Intrusão salina, rebaixamento do aquífero com baixa capacidade de diluição, barragem subterrânea	Sais, aumento da concentração dos poluentes, acidez.

Fonte: Adaptado de Foster *et al.* (2003).

Apesar das águas superficiais não serem utilizadas para o abastecimento público de água potável no município de São Gabriel do Oeste/MS devido à menor viabilidade em relação ao manancial subterrâneo, os corpos d'água superficiais devem ser protegidos para usos futuros, bem como para a utilização na área rural do município, considerando-se que estão susceptíveis a processos de degradação ambiental oriundos da ineficiência da gestão e gerenciamento dos serviços de saneamento básico, falta de planejamento dos usos das bacias hidrográficas, entre outros.

Assim, os impactos negativos incidentes sobre as águas subterrâneas e superficiais supracitados, reforçam a importância da integração das ações para o saneamento básico, uma vez que as fontes de origem destes, não raro, referem-se a deficiência de gestão e gerenciamento em um ou mais eixos do saneamento básico.

Portanto, o controle, monitoramento e regulação do uso e da qualidade dos recursos hídricos deverão ser sistemáticos e efetivos para que a coletividade são-gabrielense não seja prejudicada com a ação de possíveis impactos negativos. Assim, são recomendados para o município de São Gabriel do Oeste/MS os mecanismos de controle e monitoramento ambiental elencados na Figura 47 e descritos nos tópicos seguintes.



Figura 80 –Mecanismos de controle e monitoramento ambiental para o sistema de abastecimento de água recomendado para o município de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.3.2.1 Cadastro dos pontos de captação de água

Para o controle efetivo do uso de água deve-se realizar o cadastramento municipal dos pontos de captação de água superficial e subterrânea, interligado como o cadastro estadual e com o Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico (SMIS). Este deve ser alimentado pela Coordenadoria de Saneamento Básico que, para tanto, poderá utilizar-se das informações obtidas pelo Estado de Mato Grosso do Sul no Cadastro Estadual

de Usuários de Recursos Hídricos, através da Gerência de Recursos Hídricos do Instituto de Meio Ambiente do Estado Mato Grosso do Sul (IMASUL).

Deste modo, estas informações servirão de banco de dados para tomada de decisões em diversos momentos do planejamento municipal, bem como ser utilizada em futuros estudos sobre a temática.

4.3.2.2 Tamponamento dos Poços de Captação de Água onde há rede de distribuição de água

A Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007), no art. 45, prevê que toda a edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água disponíveis, exceto as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente.

Deste modo, a utilização de soluções individuais ou coletivas em locais onde há a rede de distribuição de água deve ser combatida, exceto nas disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, uma vez que, podem oferecer menor segurança da água destinada ao consumo humano, visto que, a água pode vir a não possuir tratamento adequado. Ainda, é uma fonte potencial de contaminação do aquífero no qual está inserido.

Portanto, recomenda-se que a Coordenadoria de Saneamento do município de São Gabriel do Oeste/MS atue no combate aos poços de captação na área urbana atendida pela rede pública de distribuição de água potável, de modo que o proprietário realize o tamponamento do poço, conforme normas e legislações aplicáveis.

4.3.2.3 Planejamento da Gestão dos Recursos Hídricos

Diante do exposto, é imprescindível que a Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Infraestrutura (SEINF) e da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente (SAPM), articule com os demais municípios pertencentes às Bacias Hidrográfica do Taquari e do Miranda com o Estado para contribuir no planejamento destas e enquadramento dos cursos hídricos, de forma a fundamentar a implantação da outorga de direito de uso e da cobrança pelo uso, conforme preconizado na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997). Para tanto, o Comitê de Bacia Hidrográfica deve se manter sempre atuante e a Agência de Água deve ser criada para a bacia hidrográfica.



Figura 81 - Alguns dos Instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei Federal nº 9.433/1997) recomendados para a Bacia Hidrográfica inserida em São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: A partir de MMA (2006).

Nota: O Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Miranda está em fase de elaboração.

Destaca-se que apesar da titularidade dos cursos hídricos não ser dos municípios, conforme Lei Federal nº 9.443/1997, estes devem fomentar a gestão adequada dos recursos hídricos tanto em sua abrangência territorial quanto nos demais municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Taquari e do Miranda.

4.3.2.4 Monitoramento e Fiscalização das Águas Subterrâneas

A Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS deverá solicitar ao prestador de serviço de abastecimento de água informações sobre a qualidade da água bruta captada na área urbana, ou seja, antes do tratamento simplificado. Deverão ser efetuadas amostragens semestrais de água bruta em cada poço de captação de água, conforme art. 40º da Portaria do MS nº 2.914/2011, que deverão ser consolidadas em um Relatório Anual a ser entregue à Coordenadoria de Saneamento Básico do município e disponibilizados para o Órgão Colegiado e para a consulta da sociedade.

Na área rural deverão ser realizadas amostragens nos poços de captação de água do Distrito Areado, Assentamento Campanário e,

Quadro 12 - Parâmetros recomendados para o monitoramento de águas subterrâneas.

Parâmetros	Unidade
Temperatura ambiente	°C
Temperatura da amostra	°C
Amônia	mg/L
DBO _(5,20)	mg/L
Fosfato total (como PO ₄)	mg/L
Fósforo (como P)	mg/L
Nitrato (como N)	mg/L
Nitrogênio total	mg/L
Oxigênio dissolvido	mg/L
pH	-
Sólidos totais	mg/L
Turbidez	UNT
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL

Fonte: Portaria MS nº 2.914/2011

futuramente nos Assentamentos Itaqui e Patativa do Assaré semestralmente, conforme Artigo 40º da Portaria MS nº 2.914, ficando a cargo da Prefeitura Municipal através da Coordenadoria de Saneamento Básico que, por sua vez, está correlacionado à SEINFRA. Recomenda-se realizar as amostragens das águas subterrâneas nos Assentamentos concomitantes com as das águas superficiais, assim minimizando os custos.

Recomenda-se que sejam analisados os parâmetros estabelecidos na Portaria MS nº 2.914/2011, conforme apresenta o Quadro 12.

4.3.2.5 Implantação de Mecanismos de Segurança nos Poços

Recomenda-se que todos os poços de captação utilizados para o abastecimento público estejam em um perímetro de proteção sanitária que deverá abranger um raio mínimo de 10,00 m, a partir do ponto de captação, cercado e protegido com alambrado constituído de telas de arame galvanizado, com malhas quadrangulares de 2" x 2", fio nº 12, altura livre não inferior a 1,80 m e portão com fechamento adequado para manutenção. Para a fixação da tela, deverão ser usados mourões de concreto armado ou tubos de aço galvanizado de 2 polegadas, a cada 2,00 m e mureta de concreto com altura de 0,30 m.

Ainda, recomenda-se a utilização de placas indicando a proibição de acesso por pessoas não autorizadas no perímetro de proteção dos poços de captação, como já é realizado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), que inclusive utiliza dispositivo de cerca eletrificada em suas Unidades de Captação e de Tratamento de Água.

Os poços tubulares devem ser construídos conforme regulamentação das normas específicas, elencadas no Quadro 13.

Quadro 13 - Normas Brasileiras que contemplam as Águas Subterrâneas e os Poços Tubulares Profundos.

Norma	Regulamentação
NBR 12.212	Projeto de poço tubular profundo para captação de água subterrânea
NBR 12.244	Construção de poço tubular profundo para captação de água subterrânea
NBR 13604/13605/13606/130607/13608	"Dispõe sobre tubos de PVC para poços tubulares profundos"
NBR – 13895/1997	Poços de Monitoramento

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.3.2.6 Identificação, Cadastramento e Avaliação dos Impactos de Atividades e Instalações dos Sistema Aquíferos

A Coordenadoria de Saneamento vinculado à Secretaria de Infraestrutura (SEINF) deve, primeiramente, identificar e cadastrar as atividades e instalações potencialmente poluidoras dos sistemas de aquíferos e alimentar o Sistema Municipal de Informações sobre o Saneamento Básico (SMIS), sendo estas:

- Cemitérios;
- Postos de Combustíveis;

- Áreas de Transbordo de Resíduos Sólidos;
- Aterros Sanitários;
- Indústrias geradoras de efluentes;
- Vazadouro a Céu Aberto ("Lixões");
- Poços abandonados ou mal construídos;
- Lagoas de Tratamento de Efluentes, entre outros.

Correlacionando os possíveis contaminantes com a vulnerabilidade natural do aquífero, podem-se avaliar os possíveis impactos, bem como propor locais de restrição do uso para determinadas atividades reconhecidas como potencialmente impactantes para o meio.

4.3.2.7 Monitoramento e Fiscalização dos Cursos Hídricos Potenciais para o Abastecimento de Água

O Poder Público de São Gabriel do Oeste/MS deverá monitorar e fiscalizar os cursos hídricos potenciais para o abastecimento de água potável, incluindo aqueles localizados na área rural. Ainda, deverão ser monitorados o Rio Coxim e os Córregos Capão Redondo, Brejão e Rosada, os quais recebem a drenagem urbana da sede municipal, ou seja, sua qualidade é influenciada pela poluição difusa. Os resultados obtidos deverão ser sistematizados pela Coordenadoria de Saneamento Básico de forma compatível com o Sistema de Informações Municipal do Saneamento Básico, o qual deverá ser alimentado com tais informações (Figura 82).

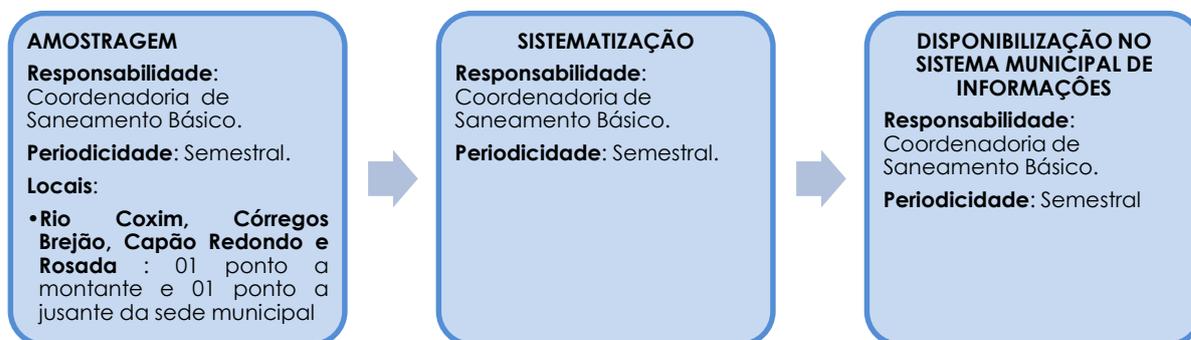


Figura 82 - Sistematização do processo de monitoramento dos potenciais cursos hídricos para abastecimento de água.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ainda, sugere-se que os parâmetros analisados em cada ponto de monitoramento sejam ao menos os elencados no Quadro 14 e que sejam seguidos todos os procedimentos de amostragem conforme estabelecido no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos, anexo da Resolução ANA nº 724, de 3 de Outubro de 2011. Cumpre destacar que os parâmetros poderão sofrer alterações decorrentes das necessidades da Prefeitura Municipal ou exigências dos Órgãos Complementares.

Quadro 14 - Parâmetros recomendados para o monitoramento de águas superficiais.

Parâmetros	Unidade
Temperatura ambiente	°C
Temperatura da amostra	°C
Amônia	mg/L
DBO _(5,20)	mg/L
Fosfato total (como PO ₄)	mg/L
Fósforo (como P)	mg/L
Nitrato (como N)	mg/L
Nitrogênio total	mg/L
Oxigênio dissolvido	mg/L
pH	-
Sólidos totais	mg/L
Turbidez	UNT
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL

Fonte: A partir da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde.

4.3.2.8 Realização de estudo para mapeamento da vulnerabilidade do sistema aquífero

Hirata & Suhogusoff (2004), conceitua a vulnerabilidade de um aquífero à poluição como a sua maior ou menor susceptibilidade de ser afetado por uma carga contaminante imposta. Ainda, o mesmo autor cita que a caracterização da vulnerabilidade do aquífero pode ser melhor expressa por meio dos seguintes fatores:

- Acessibilidade da zona saturada à penetração de poluente;
- Capacidade de atenuação, resultante da retenção físico-química ou reações de poluentes.

Estes fatores naturais são passíveis de interação com os elementos característicos da carga poluidora, a saber:

- Modo de disposição no solo ou em sub-superfície;
- Mobilidade físico-química e a persistência do poluente.

Para o conhecimento da vulnerabilidade do sistema de aquíferos, a Prefeitura Municipal, através da SEINFRA com parceria do prestador de serviço de abastecimento de água (SAAE), deverá contratar uma empresa com equipe técnica especializada para realizar um estudo para o mapeamento do sistema aquífero, principalmente da sede urbana, identificando as zonas de vulnerabilidade, as áreas de recarga, as direções de fluxo e a potencialidade hídrica.

O estudo proposto subsidiará a tomada de decisões sobre as zonas de ocupação, principalmente, indicando as áreas com restrição de uso. Deste modo, espera-se minimizar os impactos da urbanização sobre o sistema aquífero que é o responsável por fornecer água potável para toda a população urbana de São Gabriel do Oeste/MS.

Para elaboração da cartografia de vulnerabilidade dos aquíferos recomenda-se a utilização da metodologia proposta por Foster & Hirata (1988) e aperfeiçoada por Foster *et al.* (2002): a “GOD”. Assim, tal método considera a sensibilidade da contaminação do aquífero através da avaliação de três parâmetros referentes à capacidade de atenuação e inacessibilidade hidráulica dos poluentes (Foster *et al.*, 2003b). Cada parâmetro, corresponde à letra inicial que denomina o método, como segue:

- **G**roundwater hydraulic confinement, corresponde ao grau de confinamento do aquífero;
- **O**verlying strata, refere-se ao tipo de litologia encontrada na zona não saturada;
- **D**epth to groundwater table, corresponde à profundidade do nível d'água.

Para obtenção do índice de vulnerabilidade multiplicam-se os valores de indexação dos três parâmetros, cuja variação dos resultados demonstrará as classes de vulnerabilidade do aquífero investigado (Figura 83). Quanto mais próximo a 1, maior é a sua vulnerabilidade.

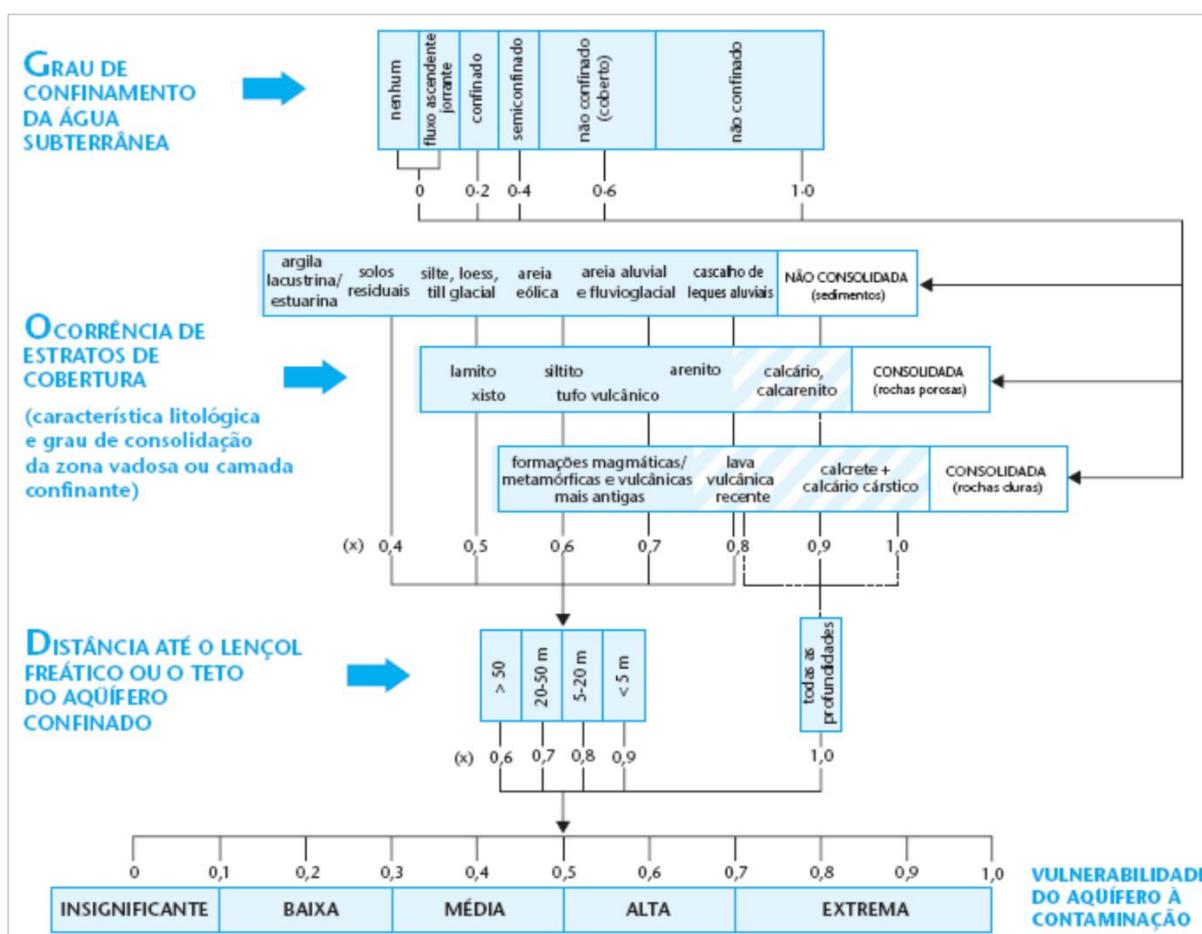


Figura 83 - Sistema GOD para avaliação da vulnerabilidade do aquífero à poluição.

Fonte: Foster *et al.* (2006).

As classes geradas são qualificadas como: insignificante, baixa, moderada, alta e extrema. A definição prática das Classes de Vulnerabilidade do aquífero, segundo Foster *et al.* (2006) são as apresentadas no Quadro 15.

Quadro 15 - Definição prática das classes de vulnerabilidade do aquífero.

Classe de Vulnerabilidade	Definição Correspondente
Extrema	Vulnerável à maioria dos contaminantes com impacto rápido em muitos cenários de contaminação
Alta	Vulnerável a muitos contaminantes (exceto os que são fortemente adsorvidos ou rapidamente transformados) em muitas condições de contaminação
Moderada / Média	Vulnerável a alguns contaminantes, mas somente quando continuamente lançados ou lixiviados
Baixa	Vulnerável somente a contaminantes conservadores, a longo prazo, quando contínua e amplamente lançados ou lixiviados
Insignificante	Presença de camadas confinantes sem fluxo vertical significativo de água subterrânea (percolação)

Fonte: Adaptado de Foster *et al.* (2006).

4.3.3 Aproveitamento de Águas Pluviais por parte dos municípios

Uma opção interessante para conservação da água é a avaliação da possibilidade de aproveitamento de águas pluviais para determinadas finalidades, contribuindo significativamente para a redução do consumo de água potável.

Esta alternativa deve ser prevista em projeto, e requer alguns cuidados específicos como, por exemplo, reservatório independente, uma vez que a água proveniente da chuva não é adequada para consumo humano. A água pluvial pode ser encaminhada para vasos sanitários, regas de jardim, lavagem de piso, entre outros.

Estima-se que aproximadamente 24% da água total consumida é utilizada em sanitários ou outros usos que demandam água de menor qualidade e na maioria das vezes, esta demanda é atendida por água potável.

É importante ressaltar que, para a viabilidade do sistema de aproveitamento e maior atendimento aos usos possíveis, como bacias sanitárias, torneira de lavagem, entre outros, é necessário que este seja concebido já na fase de projeto, uma vez que adaptações futuras podem onerar, ou até mesmo inviabilizar o projeto. Ressalta-se ainda que a Prefeitura Municipal deverá auxiliar, bem como promover bonificações como incentivo ao reuso de águas pluviais pelos municípios de São Gabriel do Oeste/MS.

4.3.4 Sensibilização e educação ambiental

Segundo o art. 1º da Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Já em seu art. 2º, o mesmo dispositivo legal, considera a educação ambiental como um componente essencial e permanente na educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. Portanto, são estabelecidos metas e métodos claros de atuação em educação ambiental que se apresentam em duas vertentes de aplicação, sendo elas:

- No ensino formal (unidades escolares, universidades e unidades de ensino especial, profissional e de jovens e adultos);
- No ensino não-formal (atividades e ações voltadas à coletividade através de meios de comunicação de massa, programas, oficinas, etc.).

Complementarmente, o governo federal através da parceria entre os diversos órgãos pertencentes a ele que atuam nas áreas do saneamento, saúde e educação formulou um programa de diretrizes conceituais e metodológicas para ações de educação ambiental e mobilização social em saneamento denominado Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento (PEAMSS).

Além disso, o Poder Público, nos termos dos arts. 205 e 225 da Constituição Federal deve definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, além de promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.

Portanto, a Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS deve promover a educação ambiental no município, buscando a mudança de comportamentos e envolvimento crítico e ativo dos indivíduos (comunidade são-gabrielense) com o contexto do saneamento básico e no que concerne às temáticas especificamente relacionadas ao sistema de abastecimento de água, deve-se trabalhar campanhas de redução do desperdício de tal recurso incluindo o uso racional e o reuso.

Conforme verificado no Diagnóstico Situacional do Saneamento Básico do município de São Gabriel do Oeste/MS, não existe legislação específica visando à promoção da educação ambiental. A instituição de uma legislação específica para a promoção da educação ambiental visa potencializar os benefícios que podem ser atingidos através da educação ambiental, com maior controle social.

Desta forma sugere-se que a sensibilização e educação ambiental não apresente ações voltadas exclusivamente para o sistema de abastecimento de água e sim para o saneamento básico como um todo, atendendo as premissas básicas do Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento (PEAMSS), sendo elas:

- Participação comunitária e controle social;
- Possibilidade de articulação;
- Ênfase na escala da localidade;
- Respeito à culturas locais;
- Uso de tecnologias sociais sustentáveis

Recomenda-se a criação de um Programa de Educação Ambiental voltado para o saneamento básico que vise a articulação das políticas de saneamento básico com as políticas públicas de educação, saúde, desenvolvimento urbano, desenvolvimento social e meio ambiente. Sendo assim, a Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS deverá apoiar e estimular processos de educação ambiental voltados para sensibilização, mobilização e formação de atores sociais envolvidos, bem como a participação a comunidade na política pública de saneamento básico.

4.4 ASPECTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Este subcapítulo objetiva a definição dos procedimentos operacionais e das especificações mínimas para gestão e gerenciamento do sistema de abastecimento de água a serem adotados no município de São Gabriel do Oeste/MS, abordando os itens apresentados na Figura 52.

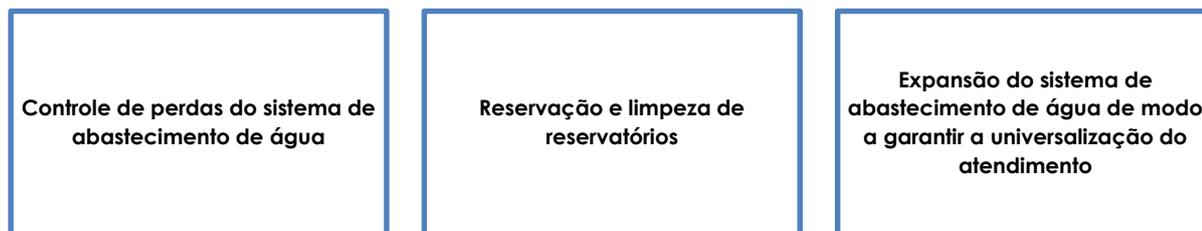


Figura 84 - Itens que serão abordados referentes aos procedimentos operacionais e especificações mínimas para o sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.4.1 Controle de perdas do sistema de abastecimento de água

O controle de perdas de água do sistema de abastecimento de água constitui umas das principais atividades operacionais a ser desenvolvida pelo SAAE no município de São Gabriel do Oeste/MS, tendo em vista que esta ação influi diretamente nas receitas e despesas do referido sistema. As perdas de água do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS podem ser classificadas de duas maneiras distintas:

- Perdas físicas: água que efetivamente não chega ao consumo, devido a vazamentos no sistema de abastecimento de água;
- Perdas não físicas: representam a água que foi efetivamente consumida porém não faturada (medida) devido à imprecisão na medição, falhas em hidrômetros, ligações clandestinas, fraudes em hidrômetros, entre outros.

As perdas físicas do sistema de abastecimento de água podem ser classificadas como perdas operacionais provenientes da operação do sistema, descarga em redes, limpeza e extravasamento de reservatórios e perdas de vazamentos decorrentes da ruptura de adutoras, rede de distribuição, falhas em conexões, falhas em revestimentos de reservatórios (Quadro 16).

Quadro 16 – Origem das perdas físicas do sistema de abastecimento de água

Subsistemas		Origens
Perdas Físicas	Sistema de Captação	Limpeza do poço de sucção
	Adução de Água Bruta	Vazamento nas tubulações
		Limpeza do poço de sucção
	Tratamento	Vazamento estruturais
	Reservação	Vazamentos estruturais
		Extravasamentos
		Limpeza dos reservatórios
	Adução de Água Tratada	Vazamentos nas tubulações
		Limpeza do poço de Sucção
	Distribuição	Descargas de água
		Vazamentos na rede
		Vazamentos em ramais
	Descargas de água	

Fonte: A partir do Ministério das Cidades (2013).

De acordo com o Ministério das Cidades (2013), a redução de perdas reais do sistema de abastecimento de água permite diminuir os custos de produção, mediante redução do consumo de energia, de produtos químicos para tratamento e outros, além de utilizar as instalações existentes para aumentar a oferta, sem expansão do sistema produtor, ou seja, a redução das perdas físicas garantirá uma produção menor de água, existindo a possibilidade da utilização dos equipamentos de captação, tratamento e reservação para atendimento da demanda futura.

O controle e redução das perdas físicas do sistema de abastecimento de água somente será possível a partir da aplicação de um conjunto de ações, sendo elas:

- Controle de pressão da rede de abastecimento de água;
- Controle e combate aos vazamentos em tubulações;
- Gerenciamento adequado dos materiais das redes e das demais infraestruturas;
- Pesquisa acústica de vazamentos não visíveis, entre outras medidas;
- Qualificação da gestão operacional do sistema;
- Redução do tempo de reparo de vazamentos;
- Controle e automação do SAA.

As perdas aparentes (não físicas) referem-se ao volume de água consumido que não foi faturado, ou seja consumido de forma não autorizada, onde as perdas, conforme detalhado no Quadro 17, decorrem de todos os tipos de imprecisões associadas a medição do consumo, erros de leituras e faturamento, ligações clandestinas, falhas no cadastramento das ligações, hidrômetros danificados e hidrômetros não faturados.

Quadro 17 - Origem das perdas aparentes (não físicas) do sistema de abastecimento de água.

Origens	
Perdas Aparentes (não físicas)	Ligações clandestinas ou irregulares
	Ligações sem hidrômetros
	Hidrômetros parados
	Hidrômetros que subestimam o volume consumido
	Ligações inativas reabertas
	Erros de leitura
	Número de economias errado

Fonte: A partir do Ministério das Cidades (2013).

De acordo com o Ministério das Cidades (2013), a redução das perdas aparentes possibilita o aumento da receita tarifária, que poderia contribuir, diretamente, para a melhoria da eficiência e do desempenho financeiro do SAAE e indiretamente na ampliação da oferta efetiva de água. As ações para a redução do índice de perdas aparente (não físico), são:

- Controle do sistema de macromedicação;
- Controle do sistema de micromedicação;
- Melhoria do sistema comercial;
- Combate às fraudes e ligações clandestinas.

Seguindo esta premissa, os próximos subcapítulos apresentam as principais recomendações referentes a redução de perdas de água físicas e não físicas do sistema de abastecimento de água.

4.4.1.1 Ações para o controle e redução de perdas físicas

Este subitem busca apresentar de forma clara e objetiva as principais recomendações para o controle e redução de perdas físicas do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.

a) Controle da pressão na rede de abastecimento de água

O controle de pressão na rede de distribuição de água é a etapa de maior importância na prevenção de vazamentos e redução da frequência de sua ocorrência. A elevação dessa pressão tem efeito duplo na quantificação dos volumes perdidos, pois além de aumentar a frequência de arrebentamentos, aumenta a vazão dos vazamentos. Seguindo esta premissa, faz-se necessário que o prestador de serviço de abastecimento de água (SAAE) realize levantamentos e manutenções que visem um maior controle e redução desta pressão.

Primeiramente, para o controle da pressão da rede de abastecimento de água, poderá ser considerada a setorização da área abastecida para adequá-la às condições topográficas, que pode ser solucionada com a instalação de um *booster* abastecendo as áreas críticas que forem identificadas. Também poderá ser feita a alteração de curva de bomba para adequá-la à demanda, instalando um sistema de variação de vazão.

Depois de consideradas essas hipóteses, a instalação das Válvulas Redutoras de Pressão (VRPs) é o próximo estágio. A instalação das VRPs acarretará uma série de benefícios como:

- Redução do volume perdido através de vazamentos;
- Redução do consumo diretamente relacionado com pressão;
- Redução com custos de reparos;
- Redução da fadiga das tubulações.

b) Controle e combate aos vazamentos em tubulações componentes do sistema de abastecimento de água

O levantamento, controle e combate à vazamentos visíveis e não-visíveis são medidas para a redução das perdas físicas no sistema de abastecimento de água que deverão ser utilizadas pelo SAAE no município de São Gabriel do Oeste/MS. Existem, basicamente três tipos de vazamentos de água: visíveis, não visíveis e inerentes (Figura 85).

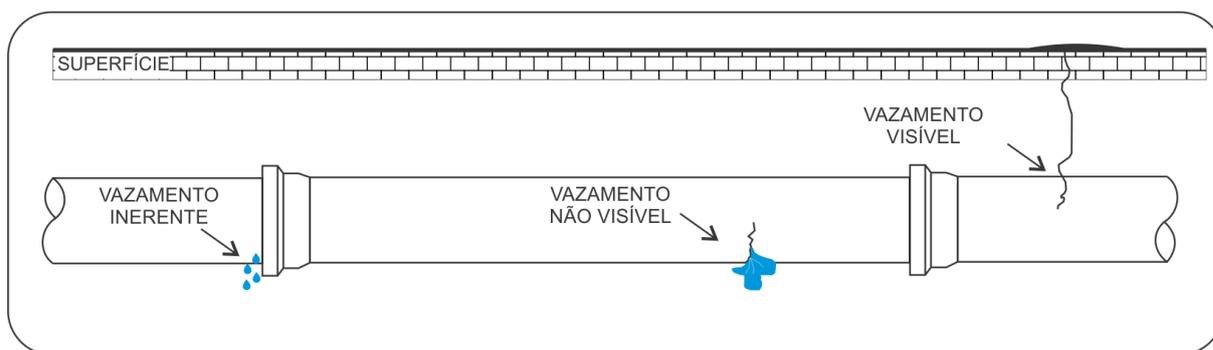


Figura 85 - Tipos de vazamentos de água.

Fonte: A partir da SABESP (2005).

O vazamento inerente é caracterizado por não ser visível e ser de difícil detecção por equipamentos de tecnologias disponíveis. Desta forma, para controle deste tipo de vazamento são necessárias ações que visem a redução da pressão no sistema de abastecimento de água, implantação de redes com materiais de qualidade e redução do número de juntas.

Os vazamentos não visíveis, são aqueles em que não ocorrem afloramentos na superfície, porém, devido a maior quantidade de água liberada pela tubulação, são de fáceis detecção através de métodos acústicos de pesquisa. Recomenda-se para controle desta situação a redução da pressão na rede, além de vistorias pelo município com a utilização de equipamentos.

Os vazamentos visíveis apresentam afloramentos na superfície sendo de fácil detecção e visualização pela população são-gabrielense. Diante da ocorrência destes vazamentos, ações de redução da pressão e do tempo dos reparos garantirão redução do volume de água perdido.

As pesquisas de vazamentos na rede de distribuição de água podem ser divididas em duas classes: pesquisa sem medição e pesquisa com medição. Sugere-se que o SAAE realize

primeiramente a pesquisa de vazamento sem medição em áreas que apresentem maior incidência de reparos e vazamentos, pressões elevadas, redes antigas, solo de má qualidade e com grande intensidade de tráfego. Após este levantamento, com o auxílio de medidores de detecção de vazamentos deverá realizar o monitoramento em áreas com definição prévia dos trechos a serem pesquisados, os quais podem ser determinados a partir das características do local e da probabilidade de existirem vazamentos.

c) Redução do tempo de reparo

A redução do tempo de reparo de vazamentos tem importância fundamental para diminuição de perdas. Apesar do reparo depender de diversos fatores, tais como, localização dos vazamentos, intensidade do tráfego no local, profundidade da tubulação, pavimentação da rua, etc., sugere-se um tempo de reparo na ordem de 24 horas, indo ao encontro das recomendações estabelecidas.

4.4.1.2 *Ações para o controle e redução das perdas não físicas (aparentes)*

Este subitem busca apresentar de forma clara e objetiva as principais recomendações para o controle e redução de perdas não físicas (aparentes) do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS

a) Controle do sistema de macromedição

Macromedição é o conjunto de medições realizadas nas Unidades de Captação (UCAs) de São Gabriel do Oeste/MS, ou seja, nas saídas dos poços tubulares profundos. O mal funcionamento do mesmo podem interferir diretamente na quantidade de água perdida, uma vez que, os valores apresentados podem não ser condizentes com a realidade.

Recomenda-se que o SAAE realize periodicamente a manutenção e o controle dos macromedidores garantindo o real acompanhamento da quantidade de água tratada no município. Além disso, deve-se realizar treinamentos aos funcionários de forma a promover o correto aferimento dos mesmos.

b) Controle do sistema de micromedição

O sistema de micromedição, composto pelo volume de água que cada residência consumiu, é o responsável por uma grande parcela da perda não física do sistema de abastecimento de água. Sugere-se que o SAAE realize vistorias nos hidrômetros, realizando a troca daqueles que encontram-se antigos, em más condições de uso e inclinados (uma vez que a inclinação pode desgastar as engrenagens do medidor e afetar as leituras).



c) Combate às fraudes e ligações clandestinas

Recomenda-se que o SAAE realize um conjunto de soluções para identificação e eliminação de consumos não autorizados de água através das seguintes ações:

- Identificação e eliminação de possíveis fraudes em imóveis factíveis de água;
- Identificação e eliminação de ligações clandestinas;
- Identificação e eliminação de fraudes em clientes reais, *by pass* e violação de lacre;
- Identificação e eliminação de furtos de água em reservatórios, equipamentos do sistema de abastecimento, em hidrante, entre outros.

4.4.2 Reservação e limpeza dos reservatórios

Os reservatórios são unidades hidráulicas de acumulação e passagem de água situados em pontos estratégicos do sistema de abastecimento de água de modo a possibilitar quantidade de água suficiente para atendimento da demanda, adução com vazão e altura manométrica constantes e melhores condições de pressão, ou seja, são destinados regularizar as variações entre as vazões de adução e de distribuição e condicionar as pressões na rede de distribuição.

De acordo com a NBR 12.217:1994, o projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público deverá conter os seguintes elementos:

- Estudo de concepção do sistema de abastecimento de água conforme diretrizes da NBR 12.211;
- Definição das etapas de implantação;
- Cotas dos níveis de água, máximo e mínimo;
- Elementos topográficos e sondagens da área.

Recomenda-se que o SAAE realize a limpeza periódica dos reservatórios componentes do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS, contribuindo para a manutenção da qualidade da água distribuída.

4.4.3 Expansão do sistema de abastecimento de água de modo a garantir a universalização do atendimento

Conforme apresentado no Prognóstico do Sistema de Abastecimento de Água (ver Capítulo 3), o município de São Gabriel do Oeste/MS necessitará realizar adequações e expansões do sistema de modo a garantir a universalização do atendimento de água para a população atual e futura para um horizonte de projeto de 20 anos (2015 a 2034).

Seguindo esta premissa, este item fora elaborado com o objetivo de apresentar as recomendações mínimas à Prefeitura Municipal para a elaboração de projeto de expansão

do sistema de abastecimento de água que contemple os componentes do referido sistema. O escopo dos serviços, contempla a elaboração de estudos de concepção do sistema, projeto básico e executivo para sistema de abastecimento de água e estudos ambientais para o devido licenciamento ambiental, possibilitando a implantação de obras de saneamento em São Gabriel do Oeste/MS (Figura 86).

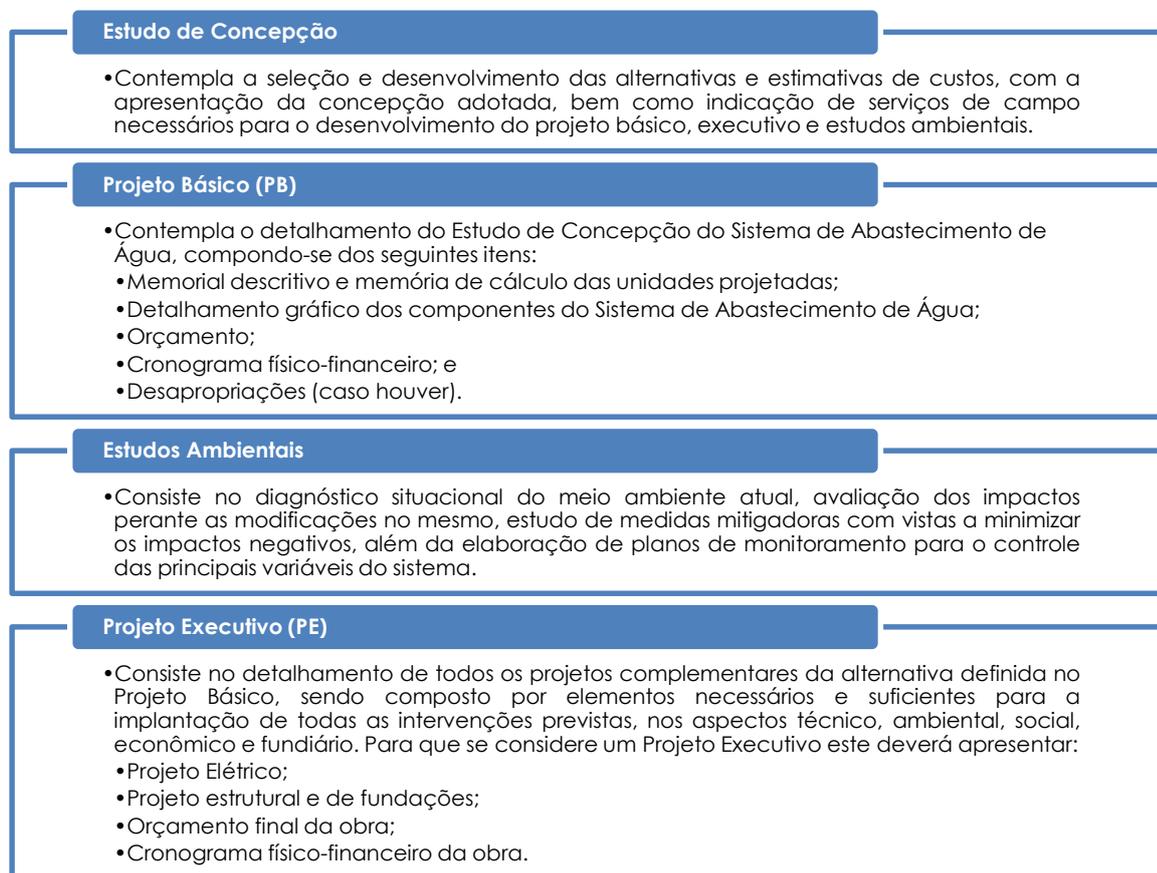


Figura 86 – Estudos necessários para implantação da expansão do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.4.3.1 Estudo de concepção do sistema de abastecimento de água

O estudo de concepção e viabilidade deverá contemplar seleção e desenvolvimento das alternativas, estimativas de custos das alternativas elencadas, com a apresentação da concepção adotada, bem como indicação de serviços de campo necessários para o desenvolvimento do projeto básico, executivo e de estudos ambientais.

Os estudos de concepção do sistema de abastecimento de água são estudo de arranjos, sob os pontos de vista qualitativo e quantitativo, de todas as infraestruturas que compõem o sistema, organizadas de modo a fornecerem um todo integrado, para a escolha da melhor solução sob os pontos de vista técnico, econômico, financeiro e social.

Para que o estudo de concepção possa ser feito é necessária a definição do objetivo do estudo, a definição do grau de detalhamento e de precisão do estudo de concepção geral e das partes constituintes do sistema, aspectos e condições econômicas e financeiras, condicionantes do estudo e definição de condições e parâmetros.

De acordo com a NBR 12.211/1992, a Prefeitura Municipal deverá exigir que o estudo de concepção do sistema de abastecimento de água apresente os seguintes aspectos:

- Os problemas relacionados com a configuração topográfica e características geológicas da região de localização dos elementos constituintes do sistema;
- Os consumidores a serem atendidos no horizonte do Plano e sua distribuição na área a ser abastecida pelo sistema;
- A quantidade de água exigida por diferentes classes de consumidores e as vazões de dimensionamento;
- No caso de exigir sistema de distribuição, a integração das partes deste ao novo sistema;
- A pesquisa e a definição dos mananciais abastecedores;
- A demonstração de que o sistema proposto apresenta total compatibilidade entre suas partes;
- O método de operação do sistema;
- A definição das etapas de implantação do sistema;
- A comparação técnico-econômica da concepção básica.

Para a elaboração do estudo de concepção do sistema de abastecimento de água, condições específicas devem ser consideradas sendo elas apresentadas na Figura 87 e descritas nos subitens a seguir.

Condiçantes para elaboração do estudo de concepção do sistema de abastecimento de Água	Delimitação da área do projeto
	Configurações da topografia da região
	Consumidores a serem considerados (Estudos Populacionais)
	Determinação da demanda de água
	Aproveitamento do sistema existente
	Análise dos aspectos ambientais e sociais
	Alternativas técnicas de concepção
	Pré-dimensionamento das unidades das alternativas formuladas
	Estimativas de custos das alternativas
	Comparação Econômica

Figura 87 - Condiçantes para elaboração do estudo de concepção do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores

As alternativas formuladas serão discutidas com a fiscalização e devem corresponder àquelas cujo conjunto de fatores e aspectos sociais, técnicos, ambientais, econômicos e financeiros indica ser o mais apropriado a todas as partes beneficiadas pelo projeto. A partir dessa análise deverá ser priorizada aquela que apresentar o melhor custo benefício com relação à de implantação, manutenção e operação.

Após esta etapa a Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS deverá consultar o Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), acerca da necessidade de

licenciamento, devendo estas informações estarem presentes no estudo de concepção do sistema de abastecimento de água.

a) Elaboração do Projeto Básico (PB)

A elaboração do Projeto Básico (PB) consiste no detalhamento do Estudo de Concepção do Sistema de Abastecimento de Água, compondo-se dos seguintes itens:

- Memorial descritivo e memória de cálculo das unidades projetadas;
- Detalhamento gráfico dos componentes do SAA;
- Orçamento;
- Cronograma físico-financeiro; e
- Demanda por desapropriações.

O nível de detalhamento requerido nesta etapa é aquele que possibilite a avaliação do custo do empreendimento e permita elaborar a documentação para a sua licitação. Nessa etapa os levantamentos topográficos, estudos geotécnicos, hidrogeológicos, geofísicos e análise de qualidade da água deverão estar concluídos.

Desta forma o memorial descritivo deverá apresentar uma descrição geral da concepção básica de cada unidade do sistema de abastecimento de água projetado e/ou as expansões do sistema existente, métodos executivos, especificações, descrição do material a ser utilizado e forma de implantação de cada etapa.

Deve também conter uma memória de cálculo contemplando o dimensionamento de todas as unidades do sistema de abastecimento de água, planilhas de cálculo, apresentação de laudo hidrogeológico e serviços para locação de poço tubular (quando necessários) e da análise de qualidade da água, dentre outros.

O detalhamento dos componentes do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS deverá conter mapas da Planta Geral do Sistema, dos sistemas de captação, adução, elevatórias, reservatórios, rede de distribuição e ligações domiciliares.

O orçamento consiste em uma planilha com apresentação de valores unitários de todos os serviços, materiais e equipamentos necessários para execução das obras previstas para o sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS, garantindo valores condizentes com a execução da mesma.

Os custos constantes na planilha orçamentária devem estar em conformidade com a tabela de preços do Sistema de Preços Custos e Índices (SINAPI), sendo obrigatória a inserção dos respectivos códigos. Quando inexistirem serviços no SINAPI, a Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS deverá realizar pesquisa mercadológica para composição do custo unitário.

O cronograma físico-financeiro é uma planilha utilizada para planejamento de atividades e desembolsos proporcionais em dinheiro onde são relacionadas as ações a serem executadas em determinado período de tempo (prazo).

Caso necessário, deverão ser apresentadas relações de propriedades a serem desapropriadas para implantação do projeto de expansão do sistema de abastecimento de água, incluindo:

- Nome da propriedade a ser desapropriada;
- Croquis da área com localização e coordenadas geográficas;
- Nome do proprietário e seu endereço;
- Valor estimado das terras e das benfeitorias.

b) Elaboração de estudos ambientais

A elaboração de estudos ambientais consiste no diagnóstico da situação atual do meio ambiente, avaliação dos impactos perante as modificações no mesmo em um determinado espaço de tempo, estudo de medidas mitigadoras com vistas a minimizar os impactos negativos, além de elaboração de planos de monitoramento para o controle das principais variáveis do sistema, como qualidade da água para abastecimento.

Os estudos ambientais deverão seguir as diretrizes do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL), garantindo o atendimento das exigências, conforme o porte, o potencial poluidor e localização do empreendimento, integrando as informações secundárias disponíveis sobre o meio socioeconômico e ambiental com informações do projeto e dados obtidos a partir de vistorias técnicas *in loco*.

Desta forma, a elaboração de estudos ambientais deverá observar o preconizado na Resolução SEMAC n.º 008, de 31 de maio de 2011, que dispõe sobre os procedimentos para o licenciamento ambiental estadual em Mato Grosso do Sul e demais resoluções correlatas ao licenciamento das atividades supramencionadas. Os procedimentos para o Licenciamento Ambiental das infraestruturas e componentes do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS são elencados no Quadro 18.

Quadro 18 - Procedimentos para o Licenciamento Ambiental das infraestruturas componentes do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.

Atividades	Licenças Ambientais e Documentação Necessária		
	Licença Prévia (LP)	Licença de Instalação (LI)	Licença de Operação (LO)
Sistema de abastecimento público de água contemplando captação, adução de água bruta e estação de tratamento de água	Estudo Ambiental Preliminar (EAP) Formulário de Empreendimentos de Saneamento	Projeto Executivo (PE) Plano Básico Ambiental (PBA) Formulário Industrial Modelo I	Relatório Técnico de Conclusão (RTC) Plano de Automonitoramento

Fonte: A partir da Resolução SEMAC n.º 008/2011.

Além disso, o ente responsável pela elaboração das licenças ambientais deverá apresentar uma gama de documentos padrões exigidos pelo órgão responsável que encontram-se no Anexo I da Resolução SEMAC n.º 008/2011.

c) Projeto executivo para expansão do Sistema de Abastecimento de Água

O Projeto Executivo para expansão do sistema de abastecimento de água deverá apresentar o detalhamento de todos os projetos complementares da alternativa definida no Projeto Básico, sendo composto por elementos necessários e suficientes para a implantação de todas as intervenções previstas, nos aspectos técnico, ambiental, social, econômico e fundiário. Para que se considere um Projeto Executivo este deverá apresentar:

- Projeto Elétrico;
- Projeto estrutural e de fundações;
- Orçamento final da obra;
- Cronograma físico-financeiro da obra.

Destaca-se que os projetos executivos deverão contemplar todos os elementos dos projetos básicos detalhados e complementados com os elementos apresentados acima.

5 OBJETIVOS, METAS E PRAZOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O PMSB do município de São Gabriel/MS tem como objetivo principal nortear o aperfeiçoamento dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como da drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município com foco no desenvolvimento sustentável e na proteção do meio ambiente.

Deste modo, este subcapítulo estabelece Objetivos Específicos e Metas do sistema de abastecimento de água para o fortalecimento administrativo, operacional e de modernização tecnológica com inclusão socioeconômica, baseados no Prognóstico e nas Prospectivas e Diretrizes Técnicas apresentadas no produto denominado Prospectivas e Planejamento Estratégico. A construção dos Objetivos e Metas está alinhada com o estabelecido em normativas federais, estaduais e municipais, principalmente, com a PNSB (Lei Federal nº 11.445/2007).

Assim, foram definidos seis Objetivos Específicos para o sistema de abastecimento de água no intuito de propiciar ao município de São Gabriel do Oeste/MS, o desenvolvimento sustentável, a proteção do meio ambiente e da saúde pública, bem como a inclusão social e a capacitação técnica do setor. Os Objetivos são compostos por Metas, ou seja, etapas específicas, mensuráveis, alcançáveis, relevantes e com período temporal cujos resultados objetivam a solução ou minimização dos problemas.

A definição das Metas foi conservadora, ou seja, pautada em tecnologias consagradas e consolidadas no país, devido às mesmas estarem ajustadas à realidade cultural, econômica, climática e demais variáveis intrínsecas ao abastecimento de água do município. Além disso, buscou-se considerar a limitação orçamentária da Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS, uma vez que, outros serviços essenciais à população são-gabrielense, como a educação e saúde, não podem ser prejudicados em detrimento dos custos com o sistema de abastecimento de água.

Entretanto, sempre que uma nova tecnologia conseguir demonstrar sua eficácia e viabilidade técnica, econômica, financeira e ambiental, em consonância com as variáveis que envolvem o sistema de abastecimento de água, os Objetivos, as Metas, os Programas, Projetos e Ações poderão ser revistas nas atualizações periódicas do presente PMSB.

Diante do exposto, o Tabela 19 apresenta os objetivos a serem alcançados, as metas e seus respectivos prazos a serem cumpridos durante os próximos 20 anos.

Tabela 19 – Objetivos, metas e prazos definidos para o Sistema de Abastecimento de Água do PMSB do município de São Gabriel do Oeste/MS.

Objetivos	Metas ⁽¹⁾	Prazos
Universalizar o acesso à água potável.	Meta 15. Assegurar o atendimento de 100% da demanda populacional urbana por água potável.	2015 - 2034
	Meta 16. Promover o fornecimento de água potável para população residente em área rural.	2015 - 2034
	Meta 17. Garantir a qualidade da água do sistema de abastecimento.	2015 - 2034
	Meta 18. Manter a regularidade do serviço de abastecimento de água.	2015 - 2034
Disponer de um sistema computacional que concentre todas as informações acerca do sistema de abastecimento de água.	Meta 19. Realizar o cadastramento e mapeamento do sistema de abastecimento de água.	2015 - 2034
Reduzir o consumo de água.	Meta 20. Reduzir o consumo de água	2015 - 2034
Reduzir as perdas físicas do sistema de abastecimento de água.	Meta 21. Reduzir as perdas físicas no sistema de abastecimento de água.	2015 - 2034
Proteger e monitorar os mananciais hídricos.	Meta 22. Promover a proteção e controle dos mananciais superficiais, principalmente daqueles passíveis de serem utilizados para abastecimento humano.	2015 - 2034
	Meta 23. Fomentar a proteção e controle do manancial subterrâneo.	2015 - 2034
Garantir o acompanhamento e a fiscalização dos serviços de abastecimento de água.	Meta 24. Garantir o acompanhamento e a fiscalização dos serviços de abastecimento de água.	2015 - 2034

Fonte: Elaborado pelos autores.

(1) A numeração das Metas é única para todo o PMSB, iniciando no Tomo I e finalizando no Tomo V.

Os Objetivos e as Metas não devem ser fixos durante todo o horizonte temporal do PMSB, isto é, devem ser atualizados conforme as mudanças econômicas, tecnológicas, culturais e com os anseios da comunidade são-gabrielense. Deste modo, sugere-se que os Objetivos e Metas sejam avaliados, retificados e atualizados periodicamente nas revisões quadrienais (a cada quatro anos) do Plano.

Além disso, as estimativas de prazos para os objetivos e metas são vinculados às ações necessárias para o alcance dos mesmos e não deverão ser fixos, de forma que a gestão pública possa antecipar ações de modo a propiciar o alcance do cenário desejado mais rapidamente.

Para o alcance das metas estabelecidas e, conseqüentemente, dos objetivos do Plano

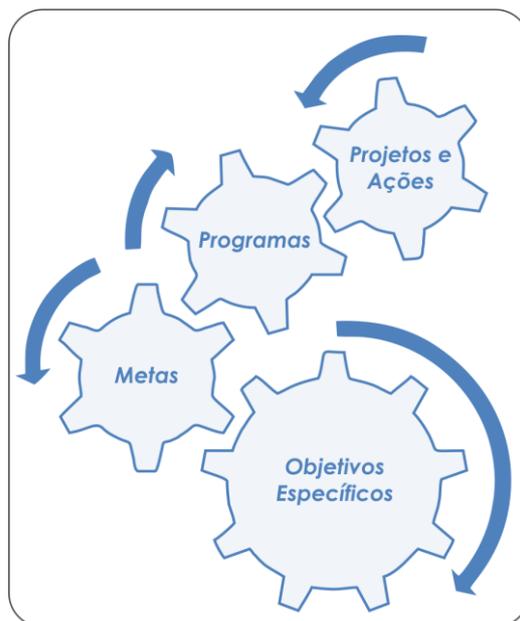


Figura 88 - Integração entre os itens do planejamento estratégico do PMSB de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores



Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de São Gabriel do Oeste/MS, foram definidos Programas contendo Projetos e Ações para o atendimento dos anseios da sociedade, minimização ou redução dos problemas diagnosticados e melhoria/potencialização dos pontos positivos diagnosticados no sistema de abastecimento de água.

Para melhor compreensão dos itens do Planejamento Estratégico utilizados neste Plano, é apresentada a Figura 88, no qual é possível verificar a correlação entre eles.



6 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Neste item são expostos os três Programas de Governo definidos para a melhoria do sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS nos quais são estabelecidas Ações e Projetos pré-definidos para o alcance dos Objetivos e das Metas definidas no subcapítulo 5, compatibilizados com o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social no município, conforme evidenciado na PNSB (Lei Federal nº 11.445/2007).

A definição das Ações e Projetos componentes dos Programas de Governo considerou, principalmente, as exigências e preconizações legais, a viabilidade temporal para sua execução, bem como os custos envolvidos em sua implementação, as aspirações sociais e o montante de recursos a ser destinado para sua execução. Foram estabelecidas as responsabilidades do Poder Público Municipal, dos geradores e dos prestadores de serviços correlatos ao sistema de saneamento básico na implementação de cada ação, fundamentadas no princípio de responsabilidade compartilhada, conforme apresenta o Quadro 19.

Quadro 19 - Responsabilidades adotadas para a implementação dos Programas, Projetos e Ações propostos neste instrumento de gestão para o sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.

Instância	Responsabilidades
Supervisão e gerenciamento	Responsabilidade de administrar, avaliar, dirigir e orientar a execução da ação
Execução	Responsabilidade direta pela execução da ação, ou seja, por colocar em prática o planejado
Participação	Responsabilidade pelo oferecimento de suporte para que a ação seja executada. Trata-se de responsabilidade indireta, não há responsabilidade direta
Acompanhamento	Responsabilidade de conhecer o planejado e o processo de execução da ação
Regulação e fiscalização	Responsabilidade de examinar e avaliar se a execução da ação está em conformidade com os instrumentos de gestão, a normas e leis

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ainda, objetivando uma melhor organização, no que se refere a definição das responsabilidades, foram definidas siglas para os órgãos da administração direta (secretarias municipais) da gestão pública de São Gabriel do Oeste/MS, conforme apresenta o Quadro 20.

Quadro 20 - Siglas definidas para os órgãos da administração direta de São Gabriel do Oeste/MS.

Sigla	Nome
SEINF	Secretaria Municipal de Infraestrutura
SEGOV	Secretaria Municipal de Governo
SAPM	Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente
SEICS	Secretaria Municipal de Indústria, Comércio e Serviços
SEMAS	Secretaria Municipal de Assistência Social
SEME	Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto
SESAU	Secretaria Municipal de Saúde
SEAD	Secretaria Municipal de Administração e Finanças

Fonte: Elaborado pelos autores.

De forma a facilitar a priorização dos Projetos e Ações dentro dos Programas definidos, efetuou-se a classificação destes a partir de quatro prioridades:  baixa ,  média,  alta e  legal . Destaca-se que esta priorização não descarta a importância de execução e implementação de todos os Projetos e Ações propostos, apenas facilita o seu escalonamento, tendo em vista a limitação do recurso financeiro do Poder Público Municipal.

Para proporcionar a execução dos Programas, considerando o aporte financeiro destinado ao município, estes poderão ser divididos em subprogramas. Deste modo, espera-se o cumprimento escalonado do Programa, e não o descaso com os Projetos e Ações com prioridade classificada como baixa, uma vez que, para atendimento dos Objetivos Específicos, todas as ações deverão ser executadas sistematicamente com eficiência e eficácia.

Diante do exposto, nos subcapítulos seguintes são detalhados os 3 Programas de Governo definidos, apresentados em forma de Quadro (conforme modelo apresentado a seguir - Quadro 21), objetivando facilitar a utilização do PMSB pelos gestores municipais e a compreensão pela sociedade são-gabrielense.

Quadro 21 – Modelo (quadro síntese) utilizado para apresentar os Programas de Governo definidos neste instrumento de gestão.



PROGRAMA X – NOME DO PROGRAMA							
METAS, PROJETOS E AÇÕES	RESPONSABILIDADES					PRAZO	PRIORIDADE
	Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização		
Meta X. Descrição das metas vinculadas ao Programa	-	-	-	-	-	-	-
X.X Ação e/ou projeto para consecução da Meta X							

Fonte: Elaborado pelos autores.



6.1 PROGRAMA 5 – UNIVERSALIZAÇÃO DO FORNECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

A PNSB (Lei Federal nº 11.445/2007) prevê que são princípios fundamentais para a prestação dos serviços de saneamento básico: a universalização do acesso; a integralidade; a proteção do meio ambiente e da saúde pública; a segurança; a qualidade; a regularidade, dentre outros.

Portanto, para o alcance dos princípios e objetivos supracitados, bem como das aspirações sociais, deverão ser realizadas Ações e Projetos para o aperfeiçoamento da prestação dos serviços de abastecimento de água, de modo a promover a universalização do acesso, ou seja, ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados, assim como garantir a regularidade dos serviços e a qualidade dos mesmos.

Neste sentido, ações como a implantação de mecanismos por meio dos quais os cidadãos possam efetuar as críticas sobre os serviços, buscar orientações e informações são de grande importância para o desenvolvimento e aperfeiçoamento do sistema de abastecimento de água. Além disso, são imprescindíveis a realização de reparos e manutenções periódicas nos equipamentos e infraestruturas que compõem o sistema de abastecimento de água de modo a garantir a regularidade do serviço a todos.

Diante do exposto, este Programa objetiva propiciar serviços de abastecimento de água em conformidade com os princípios e objetivos supracitados e de modo a atender os anseios da sociedade de São Gabriel do Oeste/MS.

Destaca-se que a Prefeitura Municipal juntamente com o prestador de serviços (Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE) e demais órgãos competentes, quando na área de atuação dos mesmos, poderão alterar as ações e projetos estabelecidos neste Programa, desde que assegurado o cumprimento dos objetivos e metas sem prejuízos econômicos, ambientais e sociais.

a) Objetivos

- Garantir o acesso de todos à água potável em quantidade de qualidade;
- Levantar e atualizar os dados das estruturas referentes ao sistema de abastecimento de água;
- Propiciar a manutenção dos mananciais hídricos.

b) Público Alvo

O público-alvo do presente Programa é toda a comunidade.



c) Referências atuais

Aspecto	Situação Diagnosticada
Índice de atendimento total de água estimado (ano de 2012)	98,6 % (estimada)
Outorga de direito de uso de recurso hídrico junto ao órgão ambiental competente	Existência de Decreto Regulamentador (Decreto Estadual nº 13.990/2014) porém os instrumentos ainda não foram implementados
Capacidade de armazenamento de água instalada;	950 m³
Extensão da rede atual de abastecimento de água (ano de 2012)	136.898 m

d) Indicadores de gestão para avaliação e monitoramento do Programa de Governo 5

Indicador	Unidade	Frequência de Cálculo
Índice de Atendimento Urbano de Água	Porcentagem	Anual
Índice de Atendimento de Água nas pequenas localidades (distritos, assentamentos, vilas, etc.)	Porcentagem	Anual
Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Cloro Residual	Porcentagem	Anual
Incidência das Análises de Cloro Residual fora do padrão;	Porcentagem	Anual
Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Coliformes Totais	Porcentagem	Anual
Incidência das Análises de Coliformes Totais fora do Padrão – Coliformes Totais	Porcentagem	Anual
Índice de Paralisações no abastecimento de água	Porcentagem	Anual

e) Metas, Programas, Projetos e ações

Este tópico é apresentado em forma de quadro-síntese, contendo a descrição das Metas vinculadas ao Programa 5, seguido do conjunto de Projetos e/ou Ações necessárias para o alcance das Metas. Para cada Projeto ou Ação são definidas as responsabilidades na supervisão e gerenciamento, na execução, na participação, no acompanhamento e na regulação e fiscalização, bem como o seu grau de relevância ( baixa ,  média,  alta e  legal) e seu prazo para execução.

Cabe mencionar que alguns Projetos e Ações deverão ser executados por empresa tecnicamente habilitada contratada pela municipalidade, denominados de “Terceiros” neste PMSB.

PROGRAMA 5 – UNIVERSALIZAÇÃO DO FORNECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL							
METAS, PROJETOS E AÇÕES	RESPONSABILIDADES					PRAZO	PRIORIDADE
	Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização		
Meta 15. Assegurar o atendimento de 100% da demanda populacional urbana por água potável.	-	-	-	-	-	-	-
15.1. Elaborar estudos de concepção e de viabilidade técnica e econômico-financeira para expansão do sistema de abastecimento de água para atendimento da demanda futura.	Coordenadoria de Saneamento	SAAE	SESAU SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015	
15.2. Elaborar projeto básico de expansão do sistema de abastecimento de água de modo a atender a população atual e futura contendo o memorial descritivo, memória de cálculo, detalhamento dos componentes, orçamento e cronograma físico-financeiro.	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016	
15.3. Elaborar projeto executivo de expansão do sistema de abastecimento de água de modo a atender a população atual e futura contendo o detalhamento das infraestruturas que o compõem (poços tubulares profundos, sistemas de tratamento, rede de distribuição, reservação, etc.) considerando a ação 15.1 e 15.2	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016	
15.4. Licenciar os sistemas de captação de água conforme o produto da ação 15.3.	SAPM	Terceiros	SAAE	Órgão Colegiado	Ente Regulador	Depende da Ação 15.2 e 15.3	
15.5. Solicitar a outorga de direito de uso de recurso hídrico junto ao órgão ambiental competente.	SESAU	SAAE	SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	Depende da Ação 15.3	
15.6. Implantar sistema de captação de água por poço tubular profundo caso seja definido no produto da ação 15.3.	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	Depende da Ação 15.3	
15.7. Implantar rede de distribuição de água de acordo com o produto da ação 15.3.	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	Depende da Ação 15.3	
15.8. Implantar sistema de tratamento de água em conformidade com as normas e legislações aplicáveis e conforme definido no produto da ação 15.3.	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	Depende da Ação 15.3	
15.9. Implantar reservatórios de água para abastecimento a partir da ação 15.3.	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	Depende da Ação 15.3	
Meta 16. Promover o fornecimento de água potável para população residente em área rural.	-	-	-	-	-	-	-
16.1. Elaborar projetos de sistema de abastecimento de água de forma a atender localidades de pequeno porte (vilas,	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015	

PROGRAMA 5 – UNIVERSALIZAÇÃO DO FORNECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

METAS, PROJETOS E AÇÕES	RESPONSABILIDADES					PRAZO	PRIORIDADE
	Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização		
aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos conforme preconizado na Lei Federal nº 11.445). Caso o sistema seja ineficiente, elaborar projetos de adequação das estruturas.							
16.2. Licenciar o sistema de captação de água conforme ação 16.1.	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	Depende da Ação 16.1	
16.3. Solicitar a outorga de direito de uso de recurso hídrico junto ao órgão ambiental competente quando implantada.	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	Depende da Ação 16.1	
16.4. Implantar sistema de captação de água para poço tubular profundo caso seja definido no produto da ação 16.1	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	Depende da Ação 16.1	
16.5. Implantar sistema de captação de água superficial caso seja definido no produto da ação 16.1.	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	Depende da Ação 16.1	
16.6. Implantar rede de distribuição de água de acordo com o definido no produto da ação 16.1	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	Depende da Ação 16.1	
16.7. Implantar reservatórios de abastecimento de água conforme definido no produto da ação 16.1.	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	Depende da Ação 16.1	
16.8. Implantar sistema de tratamento de água em conformidade com as normas e legislações aplicáveis e conforme previsto no produto da ação 16.1.	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	Depende da Ação 16.1	
16.9. Fomentar a implantação de soluções individuais ambientalmente adequadas nas localidades em que for inviável a implantação de sistemas coletivos de abastecimento de água.	SAPM	Coordenadoria de Saneamento	SAAE	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2014 a 2033	
16.10. Criar sistema de assistência à população rural que utiliza soluções individuais para abastecimento de água de forma à fornecer orientações técnicas quanto a construção de poços e medidas de proteção sanitária.	SAPM	Coordenadoria de Saneamento	SAAE	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015	
16.11. Implantar e operar sistema de assistência à população rural que utiliza soluções individuais para abastecimento de água.	Coordenadoria de Saneamento	SAPM	SAAE	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2033	



PROGRAMA 5 – UNIVERSALIZAÇÃO DO FORNECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL							
METAS, PROJETOS E AÇÕES	RESPONSABILIDADES					PRAZO	PRIORIDADE
	Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização		
Meta 17. Garantir a qualidade da água do sistema de abastecimento.	-	-	-	-	-	-	-
17.1. Realizar o tratamento simplificado com fluoretação e cloração nos sistemas compostos por captação subterrânea em manancial com ausência de contaminação por <i>Escherichia coli</i> caso seja implantado tal sistema.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	Depende da Ação 15.1 e 16.1	
17.2. Realizar o tratamento adequando da água captada em manancial subterrâneo com presença de <i>Escherichia coli</i> diagnosticada, de modo a atender os padrões estabelecidos na Portaria MS nº 2.914/2011, caso seja implantado tal sistema.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	Depende da Ação 15.1 e 16.1	
17.3. Realizar o monitoramento e avaliação periódica da água distribuída, embasado nos parâmetros de potabilidade estabelecidos na portaria MS nº 2.914/2011 armazenando os resultados em banco de dados.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2014 a 2033	
Meta 18. Manter a regularidade do serviço de abastecimento de água.	-	-	-	-	-	-	-
18.1. Realizar manutenções e reparos periódicos permanentemente programados em horários que não sejam de pico, comunicando a população da situação dos equipamentos e infraestruturas componentes dos sistemas de abastecimento de água e das melhorias que serão feitas.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2014 a 2033	
Meta 19. Realizar o cadastramento e mapeamento do sistema de abastecimento de água.	-	-	-	-	-	-	-
19.1. Levantar em campo todas as estruturas e dispositivos que compõem o sistema de abastecimento de água.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2014 a 2033	
19.2. Elaborar um banco de dados georreferenciado e alimentado com os dados obtidos na ação 19.1 que possibilite visualizar as instalações das diversas áreas do saneamento integradamente melhorando e facilitando o planejamento.	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016	
19.3. Integrar o banco de dados ao sistema de informação para a tomada de decisões.	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016	

PROGRAMA 5 – UNIVERSALIZAÇÃO DO FORNECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL							
METAS, PROJETOS E AÇÕES	RESPONSABILIDADES					PRAZO	PRIORIDADE
	Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização		
19.4. Atualizar o banco de dados georreferenciado periodicamente.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016 a 2033	



6.2 PROGRAMA 6 – CONTROLE DE PERDAS E DE DESPERDÍCIO

Segundo o Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água do município de São Gabriel do Oeste/MS (capítulo 2), as perdas médias na distribuição ao longo dos anos de 2001 e 2011 foram em média 24,02%. Além disso, conforme exposto no capítulo 3, tem-se a meta de redução das perdas, considerando o Cenário Desejável, para um patamar de 19,42%.

Destaca-se que para atendimento deste índice de perdas, deverão ser implantados Projetos e Ações dentre os quais, citam-se:

- Medidas preventivas;
- Reparos imediatos de vazamentos;
- Substituição de redes e ramais de águas deteriorados e/ou subdimensionados;
- Controle de pressões;
- Combate a fraudes;
- Substituição de hidrômetros com idade superior a 10 anos.

Estas melhorias devem fazer parte da rotina operacional do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) podendo assim, garantir o baixo índice de perdas ao longo de todo o período de planejamento. Ainda, para a garantia da redução do consumo de água, ações que visam/incentivam o reuso da água e mecanismos de cobrança pelo desperdício de água potável são fundamentais para a efetividade do referido programa.

a) Objetivos

- Criar, implementar e operacionalizar mecanismos para a redução no desperdício e no consumo de água;
- Buscar soluções para a redução das perdas físicas no sistema de abastecimento água;
- Combater as fraudes à hidrômetros;
- Inibir o desperdício de água;
- Sensibilizar a população acerca da importância do consumo racional do volume de água.

b) Público Alvo

O público-alvo do presente Programa é toda a comunidade.

c) Referências atuais

Aspecto	Situação Diagnosticada
Índice de perdas	23,56% (dados de 2012)
Consumo médio <i>per capita</i>	148,6 L/habitante.dia (dados de 2012)
Existência de mecanismos de reuso de água pluviais e/ou das águas cinza	Não observado

d) Indicadores de gestão para avaliação e monitoramento do Programa de Governo 6

Indicador	Unidade	Frequência de Cálculo
Consumo Médio <i>per capita</i>	(L/hab.dia)	Anual
Índice de Micromedicação	Porcentagem	Anual
Índice de Macromedicação	Porcentagem	Anual
Índice de Perdas por Ligação	Porcentagem	Anual
Existência de mecanismos de cobrança pelo desperdício de água potável	Sim / Não	Anual
Existência de ações para sensibilização da população	Sim / Não	Anual
Existência de ações de combate às fraudes	Sim / Não	Anual

e) Metas, Programas, Projetos e ações

Este tópico é apresentado em forma de quadro-síntese, contendo a descrição das Metas vinculadas ao Programa 6, seguido do conjunto de Projetos e/ou Ações necessárias para o alcance das Metas. Para cada Projeto ou Ação são definidas as responsabilidades na supervisão e gerenciamento, na execução, na participação, no acompanhamento e na regulação e fiscalização, bem como o seu grau de relevância (🟢 baixa, 🟡 média, 🔴 alta e ⚫ legal) e seu prazo para execução.

Cabe mencionar que alguns Projetos e Ações deverão ser executados por empresa tecnicamente habilitada contratada pela municipalidade, denominados de "Terceiros" neste PMSB.

PROGRAMA 6 – CONTROLE DE PERDAS E DE DESPÉRCIO							
METAS, PROJETOS E AÇÕES	RESPONSABILIDADES					PRAZO	PRIORIDADE
	Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização		
Meta 20. Reduzir o consumo de água	-	-	-	-	-	-	-
20.1. Criar e instituir via mecanismo legal instrumentos de incentivo do uso de componentes e equipamento de baixo consumo (bacias sanitárias de volume reduzidos de descarga, chuveiros e lavatórios com volume fixo de descarga, torneiras dotadas de arejadores, torneiras com válvula automática de fechamento, etc.) e medição individualizada do volume de água consumido nos projetos de novas edificações comerciais.	Coordenadoria de Saneamento	Assessoria Jurídica	SEAD SEGOV SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2033	
20.2. Utilizar componentes e equipamento de baixo consumo (bacias sanitárias de volume reduzidos de descarga, chuveiros e lavatórios com volume fixo de descarga, torneiras dotadas de arejadores, torneiras com válvula automática de fechamento, etc.) nos projetos de novas residências, inclusive populares	Coordenadoria de Saneamento	Consumidor	SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2033	
20.3. Estimular a adaptação das edificações já existentes quanto ao uso de componentes e equipamentos hidráulicos de baixo consumo.	SEINF	Coordenadoria de Saneamento	SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2033	
20.4. Regulamentar os critérios de construção para reutilização de águas pluviais e cinzas, que são provenientes de chuveiro, banheira, lavatório e máquina de lavar roupas, para uso menos nobres, tais como: irrigação dos jardins; lavagem dos pisos e dos veículos automotivos; na descarga dos vasos sanitários; na manutenção paisagística.	SEINF SAPM	Coordenadoria de Saneamento	Assessoria Jurídica	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2020	
20.5. Fomentar implantação de estruturas para a reutilização de águas pluviais e cinzas em consonância com a ação 20.4.	SEINF SAPM	Coordenadoria de Saneamento	Assessoria Jurídica	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2020 a 2033	
20.6. Regulamentar os mecanismos de cobrança pelo desperdício da água potável.	Coordenadoria de Saneamento	Ente Regulador	SEAD Assessoria Jurídica	Órgão Colegiado	-	2020	
20.7. Elaborar estudos quanto às formas de incentivos a serem fornecidos para ações de reúso de águas cinzas ou pluviais, de forma à estimular a prática e trazer benefícios à comunidade como um todo.	SEINF SAPM	Assessoria Jurídica	SEAD	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2020	
Meta 21. Reduzir as perdas físicas no sistema de abastecimento de água.	-	-	-	-	-	-	-
21.1. Realizar o monitoramento do índice de perdas no sistema de abastecimento de água.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2014 a 2033	

PROGRAMA 6 – CONTROLE DE PERDAS E DE DESPÉRCIO							
METAS, PROJETOS E AÇÕES	RESPONSABILIDADES					PRAZO	PRIORIDADE
	Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização		
21.2. Realizar vistorias de hidrômetros para combater fraudes, substituindo os equipamentos irregulares e danificados.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2014 a 2033	
21.3. Tornar obrigatória a vistoria quando for solicitada mudança de titular da conta de água, de maneira a responsabilizar e punir fraudadores com segurança jurídica.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015	
21.4. Aferir periodicamente a pressão na rede de abastecimento.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2014 a 2033	
21.5. Substituir equipamentos e infraestruturas obsoletas e danificadas.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2014 a 2033	
21.6. Realizar a manutenção e reparos periódicos nos equipamentos e infraestruturas componentes dos sistemas de abastecimento de água.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2014 a 2033	
21.7. Manter o Índice de Perdas de Água com valores abaixo de 20%.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2014 a 2033	



6.3 PROGRAMA 7 – CONTROLE AMBIENTAL E OPERACIONAL

A Política Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei Federal nº 11.445/2007, estabelece como princípio fundamental a prestação dos serviços públicos de saneamento básico realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, bem como com a segurança, qualidade, regularidade e o controle social. Deste modo, tal instrumento jurídico está de acordo com a Constituição Federal que, em seu artigo 225, assegura que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Neste sentido, os impactos sobre as águas superficiais e subterrâneas em decorrência do crescimento esperado para a cidade de São Gabriel do Oeste/MS e a demanda de água tanto na área urbana quanto na rural recebem especial atenção neste PMSB. Destaca-se que os impactos negativos incidentes sobre as águas subterrâneas e superficiais, reforçam a importância da integração das ações para o saneamento básico, uma vez que, as fontes de origem destes, não raro, referem-se a deficiência de gestão e gerenciamento em um ou mais eixos do saneamento básico.

Portanto, o controle, monitoramento e regulação do uso e da qualidade dos recursos hídricos deverão ser sistemáticos e efetivos para que a comunidade são-gabrielense não seja prejudicada com a ação de possíveis impactos negativos. Assim, são recomendados para o município de São Gabriel do Oeste/MS, Metas e Ações para o controle e monitoramento ambiental e operacional que impacta diretamente ou indiretamente no sistema de abastecimento de água.

a) Objetivos

- Fomentar e implantar meios que garantam a proteção e controle dos mananciais hídricos;
- Fiscalizar a utilização dos mananciais hídricos;
- Contribuir na confecção de instrumentos de planejamento da utilização dos Recursos Hídricos;
- Propor mecanismos de acompanhamento e fiscalização dos serviços de abastecimento de água.

b) Público Alvo

O público-alvo do presente Programa é toda a comunidade.

c) Referências atuais

Aspecto	Situação Diagnosticada
Área de Preservação Permanente	Necessita de recuperação
Índice da qualidade da água fornecida	Em atendimento
Número total dos poços de captação (sistema de abastecimento público + poços privados)	8 poços para abastecimento público. Não foram diagnosticados o número de poços privados

d) Indicadores de gestão para avaliação e monitoramento do Programa de Governo 7

Indicador	Unidade	Frequência de Cálculo
Índice da Área de Preservação Permanente Existente no entorno dos mananciais de captação	Porcentagem	Anual
Índice de Qualidade de Água – (IQA) Superficial do Manancial de Captação	Porcentagem	Trimestral
Mapeamento do número de poços existentes	Porcentagem	Anual
Índice de operação dos poços de captação de água	Porcentagem	Anual

e) Metas, Programas, Projetos e ações

Este tópico é apresentado em forma de quadro-síntese, contendo a descrição das Metas vinculadas ao Programa 7, seguido do conjunto de Projetos e/ou Ações necessárias para o alcance das Metas. Para cada Projeto ou Ação são definidas as responsabilidades na supervisão e gerenciamento, na execução, na participação, no acompanhamento e na regulação e fiscalização, bem como o seu grau de relevância ( baixa,  média,  alta e  legal) e seu prazo para execução.

Cabe mencionar que alguns Projetos e Ações deverão ser executados por empresa tecnicamente habilitada contratada pela municipalidade, denominados de “Terceiros” neste PMSB.

PROGRAMA 7 – CONTROLE AMBIENTAL E OPERACIONAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
METAS, PROJETOS E AÇÕES	RESPONSABILIDADES					PRAZO	PRIORIDADE
	Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização		
Meta 22. Promover a proteção e controle de potenciais mananciais superficiais	-	-	-	-	-	-	-
22.1. Elaborar estudo para concepção de sistema de monitoramento e fiscalização do uso da água superficial (caso existente)	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015	
22.2. Implantar um sistema permanente de monitoramento e fiscalização do uso da água superficial (caso existente)	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2033	
22.3. Planejar/projetar ações que visem a proteção e recuperação ambiental das áreas de preservação permanente dos cursos d'água que compõem potenciais mananciais superficiais	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2017	
22.4. Implantar ações que visem a proteção e recuperação ambiental das áreas de preservação permanente dos cursos d'água que compõem possíveis mananciais superficiais para o abastecimento de água	SAAE	Coordenadoria de Saneamento SAPM	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2017 a 2033	
Meta 23. Fomentar a proteção e controle do manancial subterrâneo.	-	-	-	-	-	-	-
23.1. Realizar estudo sobre os sistemas aquíferos existentes no município identificando as áreas de recarga, as zonas de vulnerabilidade, as direções de fluxo e a potencialidade hídrica.	SAAE	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015	
23.2. Elaborar estudo para concepção do sistema de monitoramento e fiscalização do uso da água subterrânea.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016	
23.3. Implantar um sistema permanente de monitoramento e fiscalização do uso da água subterrânea.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016	
23.4. Delimitar e averbar em cartório às áreas de proteção dos poços de captação.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2016	
23.5. Implantar dispositivo de segurança em todos os poços de captação.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016	
23.6. Avaliar os impactos sinérgicos de estruturas/instalações potencialmente poluidoras dos sistemas aquíferos (cemitérios, postos combustíveis, áreas de transbordo ou depósitos de resíduos etc.), restringindo no zoneamento urbano as áreas em que podem ser implantadas tais estruturas se diagnosticadas fragilidades/vulnerabilidades.	Coordenadoria de Saneamento	SAPM	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016	

PROGRAMA 7 – CONTROLE AMBIENTAL E OPERACIONAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA							
METAS, PROJETOS E AÇÕES	RESPONSABILIDADES					PRAZO	PRIORIDADE
	Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização		
23.7. Efetuar o tamponamento dos poços do sistema de abastecimento de água desativados.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2014 a 2033	
23.8. Desativar e efetuar o tamponamento dos poços particulares de captação de água subterrânea quando houver rede pública de abastecimento de água.	Coordenadoria de Saneamento	Consumidor	SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016	
Meta 24. Garantir o acompanhamento e a fiscalização dos serviços de abastecimento de água.	-	-	-	-	-	-	-
24.1. Acompanhar e fiscalizar a prestação de serviço do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE)	SAAE	Ente Regulador	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	-	2014 a 2033	
24.2. Fomentar e promover o controle social.	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	SAAE	Todas as secretarias	Ente Regulador	2014 a 2033	
24.3. Cobrar e fiscalizar as ligações prediais onde existe rede de abastecimento de água.	SESAU	SAAE	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2014 a 2033	



7 MECANISMOS PARA MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO PMSB – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O presente Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de São Gabriel do Oeste/MS consiste em uma ferramenta de gestão da administração pública municipal que, se bem utilizada, aplicada e gerenciada, trará grandes ganhos para o município em termos socioambientais, culturais e econômicos.

O controle da execução dessa ferramenta de gestão, através de mecanismos de avaliação e monitoramento, exigindo sua máxima efetividade é essencial para o alcance do cenário planejado e para as adequações necessárias em busca da satisfação do usuário e do atendimento dos interesses da gestão pública.

A avaliação está presente em todo processo de planejamento, pois quando se inicia uma ação planejada, inicia-se também a avaliação, independentemente de sua formalização em documentos. Portanto, a avaliação pode ser definida como um processo avaliativo, capaz de contextualizar a atividade desde o seu processo de formulação e implementação e, também, capaz de oferecer elementos de aperfeiçoamento sistemático.

Segundo Silva (2001), o monitoramento, embora se relacione com a avaliação, tem uma definição distinta, sendo um exame contínuo efetuado para se verificar como estão sendo executadas as atividades. Tem como principal objetivo o desenvolvimento dos trabalhos (ações e metas) conforme planejado, caracterizando-se, portanto, como uma atividade interna realizada durante a execução de um programa, assegurando a eficiência e produtividade, organizando fluxos de informações e auxiliando o processo de avaliação.

Diante do exposto, a avaliação e o monitoramento sistemático da eficiência e eficácia da implementação do planejamento exposto neste Tomo II, é de grande importância durante todo o horizonte do plano, garantindo a funcionalidade operacional e a concretização das ações previstas para o sistema de abastecimento de água.

O monitoramento da implementação do PMSB é fundamental para que a administração pública de São Gabriel do Oeste/MS conheça a evolução da situação que estará enfrentando e aprecie os resultados de suas ações, de forma a ser possível a tomada de decisões que possam resultar em modificações oportunas. Neste sentido, o Quadro 22 apresenta os mecanismos de avaliação e monitoramento, bem como os objetivos principais e abrangência.



Quadro 22 - Mecanismos de monitoramento e avaliação do PMSB – Sistema de Abastecimento de Água de São Gabriel do Oeste/MS.

Mecanismos de Avaliação e Monitoramento	Objetivos
Indicadores de Gestão para avaliação e monitoramento dos programas	Avaliar e monitorar a efetividade dos Programas, Projetos e Ações do Tomo II do PMSB, que se refere ao Sistema de Abastecimento de Água de São Gabriel do Oeste/MS
Ouvidoria	Receber reclamações, avaliações e denúncias sobre os serviços de abastecimento de água registrando-as de forma integrada com as demais vertentes do saneamento básico
Mecanismo de Satisfação do Usuário	Realizar a medição periódica do grau de satisfação dos usuários como os serviços de abastecimento de água
Relatório de acompanhamento	Caracterizar a situação e a qualidade do sistema e serviços de abastecimento de água, relacionando-as com as condições econômicas, operacionais e de salubridade ambiental. Verificar a efetividade das ações, o cumprimento das metas do Tomo II do PMSB e a evolução de sua implementação.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Estes mecanismos de avaliação e monitoramento deverão ser empregados para os eixos do saneamento de forma integrada.

Inicialmente, são apresentados os indicadores de gestão, ou seja, mecanismos para monitoramento e avaliação da eficiência e implementação dos Programas propostos, onde são estabelecidos critérios e procedimentos para a avaliação e monitoramento sistemático das ações e projetos do Tomo II do PMSB, sendo possível a mensuração da implementação do planejamento proposto.

Posteriormente, são apresentados os instrumentos de apoio para avaliação e monitoramento, que consideram a participação social: o índice de avaliação de satisfação dos usuários; e a Ouvidoria, que será um órgão para o recebimento de reclamações, avaliações e denúncias, sugestões e ideias da comunidade são-gabrielense, relacionada ao sistema e aos serviços correlatos ao saneamento básico.

Finalmente, é descrito o instrumento formalizador dos resultados obtidos nas avaliações e nos monitoramentos realizados: o Relatório de Acompanhamento. Este deve consolidar todos os dados gerados e coletados, previamente sistematizados, de forma que facilite o entendimento dos resultados obtidos, auxiliando a análise e tomada de decisões por parte dos gestores, bem como possibilite a ampla divulgação das informações, visando o controle social. Este instrumento deve ser elaborado periodicamente e suas versões serão de grande importância para as revisões e atualizações do Tomo II do PMSB de São Gabriel do Oeste/MS, a cada 04 anos.

Diante do exposto, a Figura 89 apresenta um fluxograma sistemático do processo que deverá ser seguido pelos gestores para a operacionalização dos mecanismos de monitoramento e avaliação.

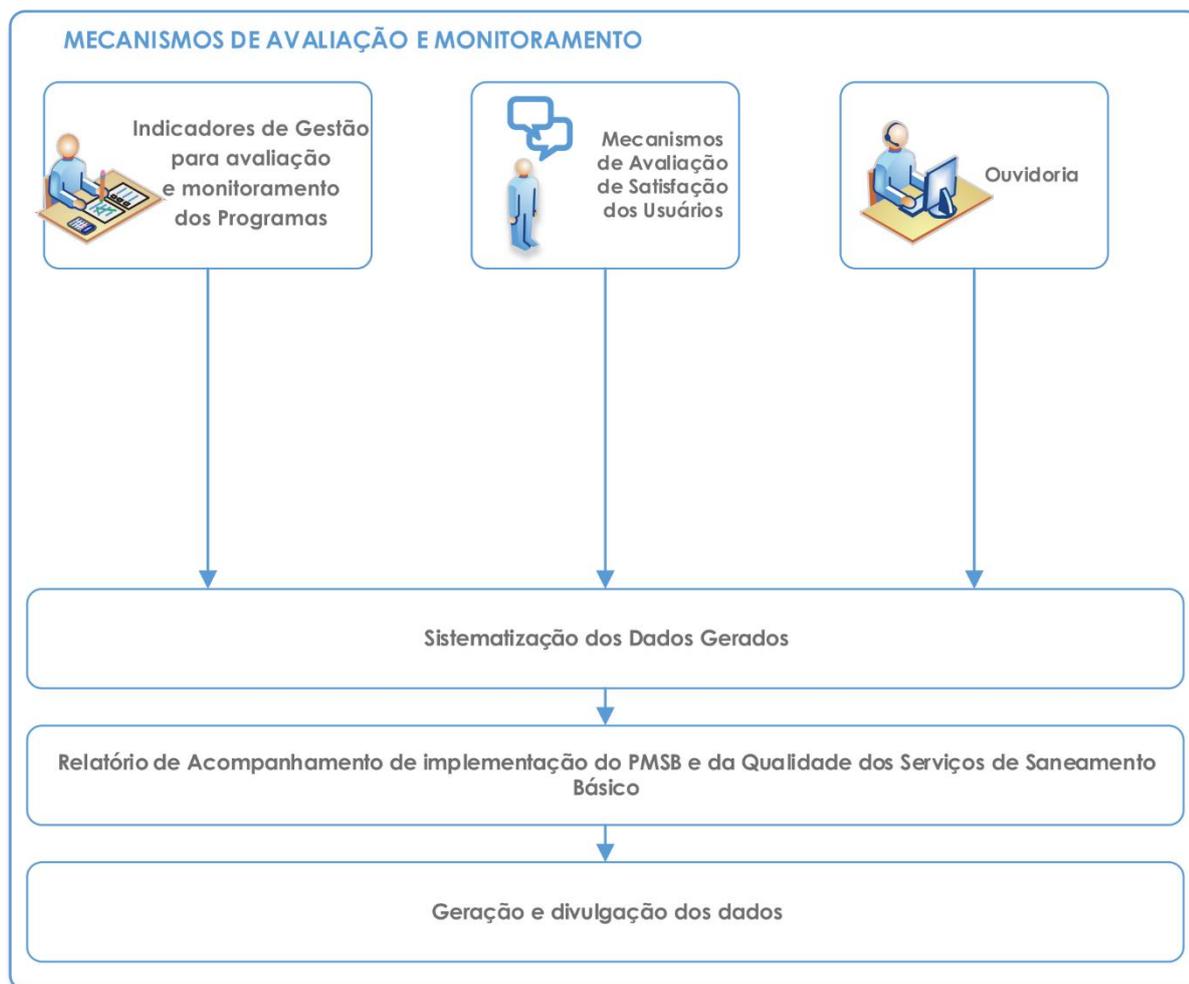


Figura 89 – Fluxograma do processo de operacionalização dos mecanismos de avaliação e monitoramento de implementação do Tomo II do PMSB do município de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Neste sentido, os próximos subcapítulos sistematizados apresentam detalhadamente os mecanismos de avaliação e monitoramento propostos durante a etapa de implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de São Gabriel do Oeste/MS.

7.1 INDICADORES DE GESTÃO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE SÃO GABRIEL DO OESTE/MS

O monitoramento e avaliação da eficiência e eficácia da implementação dos programas propostos são essenciais para que a administração pública de São Gabriel do Oeste/MS, a partir dos resultados, possa analisar, adequar e avaliar a implementação das ações, projetos e, conseqüentemente, dos programas componentes do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Para tanto, foram formulados indicadores de gestão para avaliação e monitoramento dos 3 programas propostos, estes são formados por índices, calculados a partir de uma ou mais variáveis, e por indicadores binários (marcos) que admitem sim ou não como resposta.

Inerente ao exposto, Brasil (2012) define indicadores de desempenho como valores utilizados para medir e descrever de forma simplificada um evento ou fenômeno a partir de dados primários, secundários ou até mesmo por outros indicadores. Complementarmente, Silva e Sobrinho (2006) afirmam que os indicadores constituem instrumento fundamental para avaliação objetiva de desempenho, o qual é definido por uma medida quantitativa de um aspecto particular da prestação dos serviços, expressando o nível atingido em relação a um determinado objetivo.

Para a definição dos indicadores de gestão para o sistema de abastecimento de água foram considerados os 10 princípios (ver Figura 90), expostos por Malheiros (2006) para que o conjunto destes se torne uma ferramenta eficiente e eficaz no acompanhamento e avaliação do PMSB.

INDICADOR DEVE SER	
Claro, compreensível e interessante	Evitar incertezas em relação ao que é bom ou ruim, fácil de entender, com unidades que tenham sentido, e sugestivos para efetiva ação
Relevante	Politicamente relevantes para todos os participantes do sistema
Viável	Custo adequado de aquisição e processamento de dados e comunicação
Suficiente	Fornecer a medida certa da informação
Democrático	Diversidade e ampla participação na escolha e acesso aos resultados. Os indicadores não devem ser determinados apenas por um pequeno grupo de especialistas, mas devem envolver lideranças políticas e pessoas da comunidade. Especialistas são importantes na definição de metodologias e cálculos, porém, deve-se balancear o que é tecnicamente possível com o que é politicamente desejável
Medida Física	Balancear, na medida do possível, unidades físicas (tonelada de óleo, anos de vida saudável) e monetárias
Preventivo e próativo	Deve conduzir para a mudança, fornecendo informação em tempo para se poder agir
Não deve pretender ser uma ferramenta estanque	Deve estar inserido num processo de melhoria contínua, passível de discussão, de aprendizado e de mudança

Figura 90 – Boas práticas no processo de escolha de indicadores.

Fonte: Adaptado de Malheiros (2006)

Ainda, durante a construção do conjunto de indicadores buscou-se atender as definições apresentadas por Brasil (2012):

- Nomear o indicador;
- Definir seu objetivo;
- Estabelecer sua periodicidade de cálculo;
- Indicar o responsável pela geração e divulgação;
- Definir sua fórmula de cálculo;
- Indicar seu intervalo de validade.

Ainda, objetivando a padronização dos conceitos, definição e método de cálculos dos indicadores, foram adotados, sempre possível, os indicadores elencados no Sistema

Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Desta forma, cumpre o estabelecido no inciso VI do Artigo 9º da Lei 11.445/2007, que estabelece que o sistema de informações municipal, composto pelo conjunto de indicadores do PMSB, estejam articulados com Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Diante do exposto, foram definidos indicadores para todos os 03 programas de governo propostos no capítulo 6 do Tomo II do PMSB (Sistema de Abastecimento de Água) de São Gabriel do Oeste/MS, denominado Programa, Projetos e Ações, que deverão ser monitorados anualmente pela Secretaria Municipal de Infraestrutura, por intermédio do órgão executivo do setor de saneamento (Coordenadoria de Saneamento Básico) que se recomenda ser constituída. Os resultados sistematizados deverão ser divulgados, promovendo o controle social, e analisados para eventuais tomadas de decisões.

Nos próximos itens são apresentados os indicadores de gestão propostos para avaliação e monitoramento dos programas do sistema de abastecimento de água do município de São Gabriel do Oeste/MS.

7.1.1 Indicadores do Programa de Governo 5 – Universalização do Abastecimento de Água

Para o alcance dos princípios e objetivos tanto da Política Nacional de Saneamento Básico quanto do PMSB, bem como atender às aspirações sociais, deverão ser definidas ações e projetos para o aperfeiçoamento da prestação dos serviços de abastecimento de água, de modo a promover a universalização do acesso, ou seja, ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados, assim como garantir a regularidade dos serviços e a qualidade dos mesmos. Diante do exposto, foi elaborado o Programa de Governo 5, denominado universalização do fornecimento de água potável.

Para auxiliar no monitoramento e a avaliação do referido programa de governo foram definidos 8 indicadores, de modo a garantir o eficaz acompanhamento, monitoramento, fiscalização, planejamento municipal (ver Tabela 20), além de serem fundamentais nas análises para as revisões quadrienais do Plano. Estes são compostos por 7 índices, ou seja, obtidos através de cálculos matemáticos de duas ou mais informações e 1 indicador binário, isto é, aceita apenas "Sim" ou "Não" com resposta para seu cumprimento.

Tabela 20 – Indicadores de Gestão para o Programa 5 – Universalização dos Serviços de Abastecimento de Água

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IA-01	Índice de Atendimento Urbano de Água	É o percentual da população urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviço. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com o serviço.	Avaliar o acesso da comunidade urbana à água potável	População urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviço /População Urbana Total do município"	%	Anual	IN023	PS
IA-02	Índice de Atendimento de Água nas pequenas localidades (distritos, assentamentos, vilas, quilombolas, etc.)	É o percentual da população das pequenas localidades atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços.	Avaliar a acessibilidade das comunidades inseridas nas pequenas localidades quanto ao acesso à água potável	Nº de pessoas atendidas com abastecimento de água nas pequenas localidades / nº de pessoas residentes nas pequenas localidades	%	Anual		PS
IA-03	Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Cloro Residual	É o percentual da quantidade de amostras realizadas de cloro residual sobre a quantidade de amostra obrigatórias para cloro residual	Avaliar o cumprimento do número de amostras para cloro residual no sistema de abastecimento de água	nº de amostras analisadas para aferição de cloro residual/ nº mínima de amostras obrigatórias para análises de cloro residual	%	Anual	IN079	PS
IA-04	Incidência das Análises de Cloro Residual fora do padrão	É o percentual das análise de cloro residual fora do padrão	Avaliar a qualidade da água distribuída quanto ao atendimento dos padrões de cloro residual	Quantidade de Amostras para Análises de Cloro Residual com Resultado fora do Padrão/Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual	%	Anual	IN075	PS
IA-05	Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Coliformes Totais	É o percentual da quantidade de amostras realizadas de coliformes totais sobre a quantidade de amostra obrigatórias para Coliformes Totais	Avaliar o cumprimento do número de amostras para coliformes totais no sistema de abastecimento de água	nº da Amostras Analisadas para Aferição de Coliformes Totais/ nº mínimo de Amostra Obrigatórias para Coliformes Totais	%	Anual	IN085	PS
IA-06	Incidência das Análises de Coliformes Totais fora do Padrão – Coliformes Totais	É o percentual das análise de coliformes totais fora do padrão	Avaliar a qualidade de água	Nº da Amostras para Análises de Coliformes Totais com Resultados Fora do Padrão/nº de Amostra Analisadas para Aferição de Coliformes Totais	%	Anual	IN084	PS
IA-07	Índice de Paralisações no abastecimento de água	Frequência de interrupções no abastecimento por 1.000 ramais de ligação	Avaliar a regularidade do fornecimento de água potável	Interrupções no abastecimento (nº/ano)/ Ramais de Ligação (nº) x 1.000	%	Anual		PS
IA-08	Existência de mapeamento municipal do abastecimento de água atualizado, contendo todas as infraestruturas e componentes do sistema.	Verificar se há um mapeamento municipal do abastecimento de água atualizada, contendo todas as infraestruturas e componentes do sistema	Propiciar aos gestores municipais o mapeamento das infraestruturas e componentes, e o controle social, disponibilizando esses dados	Sim / Não	-	Anual	-	T

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Unid: Unidade; Freq.: Frequência de Cálculo; Ref.: Referência; Resp.: Responsável; PS: Prestador de Serviço; T:Títular do Serviço (Prefeitura Municipal).



7.1.2 Indicadores do Programa de Governo 6 – Controle de Perdas e Desperdício de Água

O Diagnóstico Técnico-Participativo do município de São Gabriel do Oeste/MS, componente do PMSB, apontou que o índice de perdas médio no sistema de abastecimento público de água entre os anos de 2006 e 2012 foi em média 24,02%, valor abaixo do índice de perdas médio do Estado de Mato Grosso do Sul (32,50%) e do Brasil (38,80%), evidenciando ações efetivas de controle de perdas reais e aparentes pelo prestador do serviço do município, ou seja, pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). Embora estes dados demonstrem um índice de perdas considerável, espera-se que com o Planejamento Estratégico proposto por este PMSB, através do conjunto de Metas, Programas, Projetos e Ações, este índice reduza gradativamente durante o horizonte do Plano, atingindo um valor de 19,42% (Cenário Desejável do Prognóstico). Além disso, evidenciou-se que com o efetivo controle do índice de perdas, as principais consequências para o sistema, estão relacionadas com a economia nos custos do volume de água produzido e tratado e de infraestruturas necessárias para a captação e reservação.

Diante do exposto, objetivando maior eficiência e eficácia no controle de perdas reais e aparentes do sistema de abastecimento público de água do município de São Gabriel do Oeste/MS e conseqüentemente na redução de custos envolvidos de produção e tratamento de água, bem como da economia na disponibilidade deste recurso hídrico, fomentaram a definição do Programa de Governo 6, denominado controle de perdas e desperdício.

O acompanhamento e avaliação da implantação e execução do Programa de Governo 6 são fundamentais para o alcance efetivo das metas e objetivos estabelecidos. Portanto, para auxiliar neste processo definiram-se sete indicadores de gestão, quatro índices e três marcos (Tabela 21), propiciando o acompanhamento dos consumos, controle de perdas e ações para o atendimento das metas e objetivos deste Programa de Governo.

Os indicadores deste programa se correlacionam. O consumo médio *per capita* e a existência de ações de sensibilização da população poderão ser trabalhados em conjunto, uma vez que a redução do consumo *per capita* de água está diretamente ligado a sensibilização da população através de mecanismos de educação ambiental. Ademais a existência de tal mecanismo e a não redução do consumo populacional de água podem indicar ações de educação e mobilização social insuficientes, sendo necessárias revisões e alteração da forma de sensibilização da comunidade são-gabrielense.

Seguindo a mesma linha de raciocínio, os indicadores de índice de perdas e existência de ações de combate às fraudes se correlacionam, pois o combate às fraudes realizado com eficiência e a não redução do índice de perdas, por exemplo, podem indicar que serão necessárias melhorias na infraestrutura do sistema de abastecimento de água.

Tabela 21 – Indicadores de Gestão para o Programa 6 – Controle de Perdas e Desperdício de Água.

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IA-09	Consumo Médio <i>per capita</i>	Quantidade de água efetivamente consumida por pessoa atendida pelo sistema de abastecimento de água	Avaliar e acompanhar a evolução do consumo <i>per capita</i> , propiciando a identificação de um consumo <i>per capita</i> acima do usual	$(\text{Volume de água consumido (m}^3/\text{ano)} - \text{Volume de Água Tratada Exportado}) / (\text{População atendida com abastecimento de água (hab.)} \times 365 \times 1.000)$	(L/hab .x dia)	Anual	IN022	PS
IA-10	Índice de Micromedição	Porcentagem do número de ligações ativas no município que possuem hidrômetro	Avaliar a capacidade do sistema de abastecimento de água em relação à medição do consumo real dos usuários	$n^\circ \text{ ligações ativas de água micromedida} / \text{Ligações ativas de água (n}^\circ) \times 100$	%	Anual	IN010	PS
IA-11	Índice de Macromedição	Porcentagem do volume de água produzido que é macromedida.	Avaliar a capacidade do sistema de abastecimento de água em relação à medição da produção.	$[\text{Volume de água macromedida (m}^3) - \text{Volume de água tratada exportado (m}^3)] / [\text{Volume de água produzida (m}^3) + \text{Volume de água tratada importada (m}^3) - \text{Volume de água tratada exportada (m}^3)] \times 100$	%	Anual	IN011	PS
IA-12	Índice de Perdas por Ligação	Volume diário de água perdido por ligação	Avaliar o sistema quanto as perdas de água por ligação	$[\text{Volume de água produzido (L/dia)} + \text{Volume de água tratada importada (L/dia)} - \text{Volume de água de serviço (L/dia)} - \text{Volume de água consumido (L/dia)}] / \text{Ligações ativas de água (n}^\circ)$	%	Anual	IN020	PS
IA-13	Existência de mecanismos de cobrança pelo desperdício de água potável	Aponta a existência de mecanismos de cobrança pelo desperdício de água potável	Verificar a existência de mecanismos que fomentem a redução no consumo inapropriado de água	Sim / Não	-	Anual	-	T
IA-14	Existência de ações para sensibilização da população	Aponta a existência de ações para sensibilização da população	Verificar a existência de mecanismos que sensibilizem a população para o consumo consciente da água	Sim / Não	-	Anual	-	T
IA-15	Existência de ações de combate às fraudes	Aponta a existência de ações de combate às fraudes no sistema de abastecimento de água	Verificar a execução de ações para o combate às fraudes no sistema de abastecimento de água	Sim / Não	-	Anual	-	T

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Unid.: Unidade; Freq.: Frequência de Cálculo; Ref.: Referência; Resp.: Responsável; PS: Prestador do Serviço; T: Titular do Serviço (Prefeitura Municipal).



7.1.3 Indicadores do Programa de Governo 7 – Controle Ambiental e Operacional do Sistema de Abastecimento de Água

A Política Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei Federal nº 11.445/2007, estabelece como princípio fundamental a prestação dos serviços públicos de saneamento básico realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, bem como a segurança, qualidade, regularidade e o controle social. Deste modo, tal instrumento jurídico está de encontro com a Constituição Federal que, em seu artigo 225, assegura que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Assim, o Programa de Governo 7, denominado Controle Ambiental e Operacional do Sistema de Abastecimento de Água vem ao encontro das necessidades de atendimento às diretrizes previstas nas referidas Leis. O programa tem por objetivo fomentar e implantar meios que garantam a proteção, controle e fiscalização dos mananciais hídricos, contribuir na confecção de instrumentos de planejamento da utilização dos mesmos e propor mecanismos de acompanhamento e fiscalização dos serviços de abastecimento de água.

Para auxiliar na avaliação e monitoramento deste programa foram estabelecidos seis indicadores (Tabela 22), divididos em dois tipos: quatro índices obtidos através de cálculos matemáticos de duas ou mais informações e dois marcos determinados através de perguntas de seleção de apenas uma alternativa ("sim" ou "não").

Tabela 22 - Indicadores de Gestão para o Programa 7 – Controle Ambiental e Operacional do Sistema de Abastecimento de Água.

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IA-16	Índice da Área de Preservação Permanente existente no entorno dos potenciais mananciais superficiais de captação	É o percentual de área de preservação existente no entorno dos potenciais mananciais superficiais de captação	Avaliar o percentual de preservação da mata ciliar dos potenciais mananciais superficiais	"Área de Preservação Permanente existente " / "Área de Preservação Permanente no entorno dos potenciais mananciais superficiais"	%	Anual	-	T
IA-18	Índice de Qualidade de Água – (IQA) dos potenciais mananciais superficiais	O IQA é um índice de qualidade de água criado pela CETESB, calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes, às variáveis que integram o índice	O IQA dos potenciais mananciais superficiais serve para garantir a proteção e controle dos mananciais superficiais, mantendo água de qualidade para futuras gerações, além de averiguar se a classe aferida corresponde à estabelecida legalmente e se é condizente com o uso para consumo humano após o tratamento realizado.	$\prod_{i=1}^n qi^{wi}$	0 a 100	Trimestral	CETESB	PS
IA-19	Mapeamento do número de poços existentes	É a identificação e quantificação dos poços utilizados para captação de água	Quantificar o uso dos mananciais subterrâneos no município de São Gabriel do Oeste/MS	Área Mapeada/ Total da Área a ser Mapeada	%	Anual	-	T
IA-20	Índice de operação dos poços de captação de água	É o percentual de poços em operação	Quantificar o percentual de poços em operação.	Número de Poços de Abastecimento de Água em Operação/ N° total de poços	Und.	Anual	-	T
IA-21	Existência de ações para sensibilização da população	Aponta a existência de ações para sensibilização da população	Verificar a existência de mecanismos que sensibilizem a população para o consumo consciente da água	Sim / Não	-	Anual	-	T
IA-22	Existência de ações de combate às fraudes	Aponta a existência de ações de combate às fraudes no sistema de abastecimento de água	Verificar a execução de ações para o combate às fraudes no sistema de abastecimento de água	Sim / Não	-	Anual	-	T

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Unid.: Unidade; Freq.: Frequência de Cálculo; Ref.: Referência; Resp.: Responsável; PS: Prestador do Serviço; T: Titular do Serviço (Prefeitura Municipal).



7.2 MECANISMOS DE AVALIAÇÃO DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS

Segundo a Fundação Universidade de Brasília – FUB (2012), o termo satisfação expressa o contentamento que um indivíduo tem em uma determinada situação, serviço ou em relação a outros indivíduos. É conveniente afirmar que uma pessoa está satisfeita quando sua expectativa é alcançada. Portanto, a satisfação não é um ponto fixo para toda a comunidade, ela pode ser diferente para cada indivíduo.

A Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS, titular dos serviços de saneamento básico, e o prestador dos serviços (SAAE) devem conhecer a satisfação dos usuários dos serviços de saneamento básico para, assim, verificar o contentamento dos usuários com a qualidade, regularidade, acesso, continuidade, entre outros aspectos relevantes ao sistema de saneamento básico.

Apesar dos mecanismos para monitoramento e avaliação da eficiência e efetividade da implementação dos programas propostos serem essenciais para que a administração pública de São Gabriel do Oeste/MS conheça a evolução da implantação das ações e projetos do Tomo II do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), referente ao Sistema de Abastecimento de Água, a medição de satisfação dos usuários atendidos pelos sistemas que compõem o saneamento básico se faz necessária.

De acordo com o art. 22 da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007), um dos objetivos da regulação é estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para satisfação dos usuários, ou seja, não basta somente atender as demandas apresentadas no planejamento municipal sem garantir mínima satisfação da comunidade.

Partindo desta premissa, foram estabelecidos quatro indicadores que visam obter grau de satisfação da população são-gabrielense através da aplicação de questionários para os sistemas de abastecimento de água.

Os próximos tópicos trarão, respectivamente, a delimitação da quantidade de questionários a serem aplicados junto à comunidade são-gabrielense e o modelo de questionário definido para avaliar a satisfação dos usuários com o sistema de abastecimento de água. Destaca-se que o mesmo deverá ser aplicado de dois em dois anos, garantindo um levantamento histórico a respeito do grau de satisfação da população.

7.2.1 Delimitação da quantidade de questionários

A delimitação da quantidade de questionários deverá ser realizada pela Prefeitura Municipal com a utilização de uma metodologia consagrada em termos estatísticos, garantindo uma representatividade municipal com margem de erro inferior a 3%.

Uma das metodologias que poderá ser utilizada pela gestão municipal de São Gabriel do Oeste/MS é a de H. Arkin e R. Colton, *Tables for Statisticians*, que relaciona o tamanho da população com o número de amostra a ser utilizada, considerando a margem de erro assumida (Tabela 23).



Tabela 23 – Relação entre o tamanho da população com o número de amostras a ser utilizada no metodologia de H. Arkin e R. Colton.

Tamanho da População	Margem de Erro Desejada						Número de Questionários
	1%	2%	3%	4%	5%	10%	
9.000	-	1.957	989	592	383	99	
10.000	5.000	2.000	1.000	600	383	99	
15.000	6.000	2.143	1.034	606	360	99	
20.000	6.667	2.222	1.053	606	392	100	
25.000	7.143	2.273	1.064	610	394	100	
50.000	8.333	2.381	1.087	617	397	100	

Fonte: Adaptado de H. Arkins e R. Colton, *Tables for Statisticians*.

Para esta metodologia, a Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS necessitaria aplicar aproximadamente 1.100 questionários. Destaca-se que os questionários devem ser aplicados em toda sede municipal de São Gabriel do Oeste/MS, evitando que somente uma pequena parcela da população responda por toda a cidade.

7.2.2 Indicadores de satisfação do usuário

Conforme já mencionado, foram elaborados cinco indicadores de satisfação dos usuários para o sistema de abastecimento de água. Para o cálculo do referido indicador, cada usuário deverá responder uma série de questionamentos como satisfatório ou não satisfatório. O percentual de satisfação de cada um dos quatro eixos do saneamento será determinado pela seguinte equação:

$$\text{Índice de Satisfação} = \frac{Q_A}{Q_R} \times 100, \text{ onde:}$$

- Q_A = Quantidade de questionamentos satisfatórios;
- Q_R = Quantidade de questionamentos realizados.

Os indicadores de avaliação da satisfação dos usuários para os sistemas de abastecimento de água são apresentados na Quadro 23.

Quadro 23 - Indicadores de avaliação do usuário dos serviços de abastecimento de água

Levantamento a respeito do Sistema de Abastecimento de Água	Satisfatório	Não Satisfatório
1. Qualidade da água recebida	X	X
2. Continuidade no recebimento de água	X	X
3. Solicitações atendidas pelo ente responsável pelo Sistema de Abastecimento de Água	X	X
4. Qualidade no atendimento	X	X
5. Confiança na prestação do serviço	X	X

Fonte: Elaborado pelos autores.

7.3 OUVIDORIA

Dentre os mecanismos de avaliação e monitoramento da implementação dos Programas, Projetos e Ações do PMSB do município de São Gabriel do Oeste/MS, é de grande importância, aqueles que preveem a participação social. Neste sentido, citam-se as "Ouvidorias" que podem ser definidas como órgãos para recebimento de reclamações, avaliações e denúncias, ou seja, são canais permanentes de comunicação direta com a população. Assim, recomenda-se a criação ou a utilização de órgão ou serviço semelhante já existente, para receber sugestões, críticas, denúncias, queixas, avaliações e ideias de qualquer cidadão são-gabrielense sobre questões relativas ao sistema e serviços de abastecimento de água, bem como os demais eixos do saneamento.

Recomenda-se que este órgão seja vinculado à Secretaria Municipal de Infraestrutura (SEINF) e que possua as atribuições de atender, registrar, sistematizar os processos, encaminhando-os, posteriormente, ao setor responsável e competente por tratar o assunto. A ouvidoria deve ainda, acompanhar as providências tomadas, fornecendo o devido retorno ao interessado no processo.

Periodicamente, a ouvidoria deverá juntar todos os processos encerrados, devidamente sistematizados, e divulgá-los nos meios de comunicação do Poder Público Municipal (ex.: sítio virtual da Prefeitura Municipal). Destaca-se que os processos deverão ser considerados nos Relatório de Acompanhamento, logo, aconselha-se que inicialmente, os processos sejam divulgados com periodicidade anual.

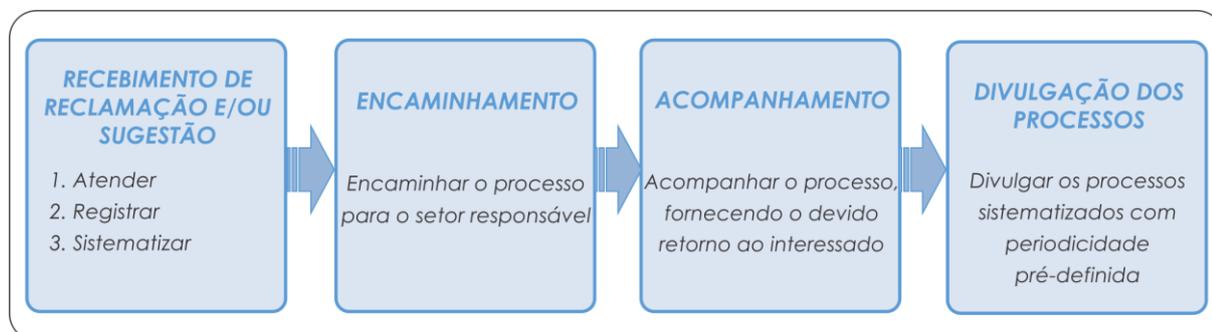


Figura 91 – Fluxograma sugerido para operacionalização do mecanismo de avaliação através de ouvidoria.

Fonte: Elaborado pelos autores.

7.4 RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO

Entre os instrumentos previstos de avaliação e, principalmente monitoramento e controle, cita-se o Relatório de Acompanhamento. Este relatório tem como principal objetivo caracterizar a situação e a qualidade do sistema e serviços do saneamento básico, relacionando-as com as condições econômicas, operacionais e de salubridade ambiental, de forma a verificar a efetividade das ações, o cumprimento das metas do Plano Municipal de Saneamento Básico de São Gabriel do Oeste/MS e a evolução de sua implementação.

O Relatório de Acompanhamento será elaborado em conformidade com critérios, índices, parâmetros e prazos fixados pela Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS,

porém sugere-se que este seja realizado anualmente, levando em consideração todos os mecanismos de avaliação e monitoramento sugeridos e, principalmente, as informações sistematizadas dos indicadores de gestão para avaliação e monitoramento dos programas, do índice de satisfação dos usuários e da ouvidoria (Figura 92).

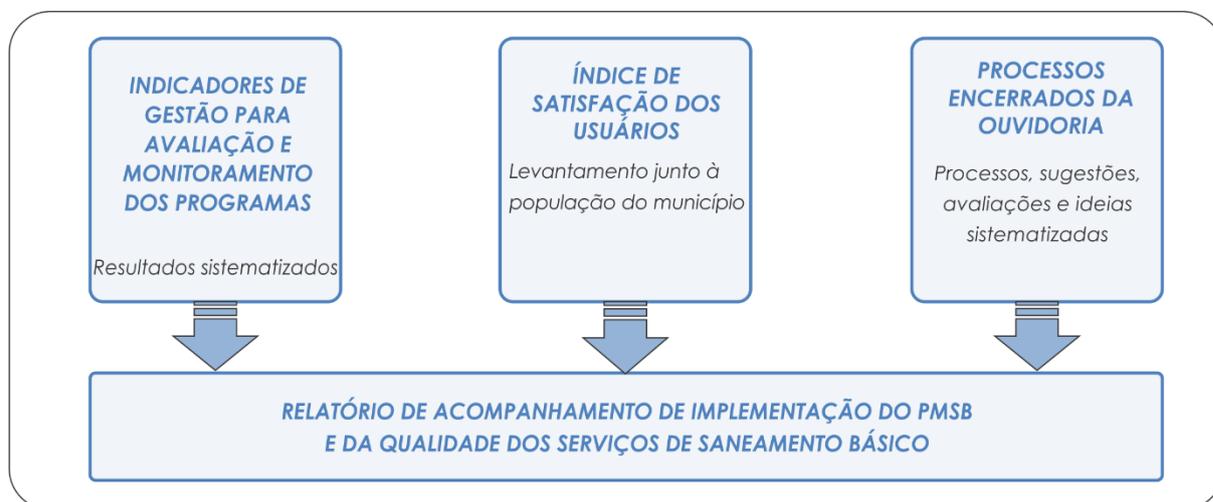


Figura 92 – Fluxograma da operacionalização e aplicação do Relatório de Acompanhamento de implementação do PMSB de São Gabriel do Oeste/MS e da qualidade dos serviços correlatos ao saneamento básico.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Este Relatório, preferencialmente, deve integrar os quatro eixos do saneamento básico.

O Relatório de Acompanhamento deverá ser elaborado pela Coordenadoria de Saneamento, podendo ser gerado de forma automatizada, caso a Prefeitura Municipal implemente um programa computacional para tal função, ou de forma manual.

Assim, o Quadro 24 apresenta as principais informações sugeridas para elaboração e divulgação do Relatório de Acompanhamento, contendo seu conteúdo mínimo, periodicidade de elaboração, principal meio de divulgação e o órgão responsável pela elaboração e divulgação dos resultados.

Quadro 24 - Principais informações para a elaboração e divulgação do Relatório de Acompanhamento de implementação do Tomo II PMSB – Sistema de Abastecimento de Água e da qualidade do sistema e serviços correlatos ao saneamento básico.

Conteúdo mínimo do Relatório de Acompanhamento	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introdução: apresentar resumidamente ao leitor o tema que será desenvolvido e de que forma será apresentado ao longo do trabalho; 2. Indicadores de gestão para avaliação e monitoramento dos Programas: consolidar todos os resultados do sistema de abastecimento de água já sistematizados, apresentando-os em forma de gráficos, tabelas e/ou quadros resumos, expor de forma sintetizada uma breve conclusão dos resultados com relação à eficácia da implementação das ações do Tomo II do PMSB (Sistema de Abastecimento de Água); 3. Índice de satisfação dos usuários: consolidar todos os resultados já sistematizados, apresentando-os em forma de gráficos, tabelas e/ou quadros resumos, expondo de forma sintetizada uma breve conclusão dos resultados, podendo compará-los, quando possível, com resultados de anos anteriores, demonstrando a evolução da satisfação dos usuários relacionados com o sistema e os serviços de abastecimento de água; 4. Processos encerrados da Ouvidoria: consolidar as manifestações recebidas durante o período, separando-as por grupos de usuários (bairros) e demandas por categorias (sugestões, ideias, denúncias, reclamações, elogios, etc.). Em anexo, podem ser apresentadas as eventuais sugestões dos populares para a melhoria do sistema e serviços de abastecimento de Água 5. Conclusão: a partir dos resultados obtidos, elaborar uma síntese do assunto abordado e das conclusões a que se chegou, expondo o correto cumprimento ou não da implementação do Tomo II do PMSB (Sistema de Abastecimento de Água) e as recomendações para as posteriores revisões e atualizações do Plano. 	
Periodicidade sugerida de sua elaboração	
Anual	
Principal meio de divulgação	
Sítio virtual da Prefeitura Municipal	
Responsável pela elaboração e divulgação	
Secretaria Municipal de Infraestrutura, através da Coordenadoria de Saneamento	

7.5 GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO DOS DADOS

O conhecimento pleno das informações que geralmente não estão disponíveis nas fontes convencionais de dados é uma das condições principais para proporcionar a participação e o controle social. Portanto, devem ser previstos mecanismos de disponibilização, repasse e facilitação do acesso e entendimento das informações para que a população são-gabrielense possa contribuir e fazer suas escolhas durante a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Valorizar a participação da sociedade, e suas instituições representativas, durante a implementação do Tomo II do PMSB – Sistema de Abastecimento de Água, contribui para que se construam os mecanismos de controle social dos serviços públicos de abastecimento de água.

Neste sentido, recomenda-se que a Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS, através das assessorias de imprensa e/ou comunicação, divulgue os Relatórios de Acompanhamento, com periodicidade mínima anual, em meios de comunicação disponíveis. Como sugestão, cita-se o sítio virtual da Prefeitura Municipal, onde pode ser criado um canal exclusivo (página) para o setor de saneamento.



Recomenda-se, também, a divulgação dos resultados já sistematizados e planilhados dos Indicadores de gestão para avaliação e monitoramento dos Programas e dos índices de satisfação do usuário. A divulgação das informações e indicadores em perspectiva histórica auxiliam a esclarecer mitos e expor a realidade sobre a prestação dos serviços de abastecimento de água à população são-gabrielense.





8 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Um evento de contingência é a possibilidade de que algo aconteça, isto é uma eventualidade. Enquanto que um evento de emergência é uma situação crítica com ocorrência de perigo, ou uma contingência que traz perigo às pessoas, aos bens de seu entorno ou, ainda, ao meio ambiente local. Portanto, com mais razão, necessita ser estudada e planejada em seu enfrentamento, quando e se ocorrer, com vistas principalmente à proteção das pessoas, bens e meio ambiente em sua área de abrangência.

Os eventos de contingência e emergência relacionados com o abastecimento de água potável podem ser agrupados em duas categorias: aqueles que acarretam na falta d'água parcial ou localizada, ou na cidade como um todo (falta generalizada). Os possíveis eventos que demandarão ações de emergência e contingência estão elencados no Quadro 25, bem como as ações demandadas para corrigir e minimizar os impactos para cada uma das categorias.

Quadro 25 – Possíveis eventos de emergência e contingência e o respectivo Plano de Contingência.

Possíveis Eventos de emergência e contingência	Origem	Plano de Contingência
Falta d'água parcial ou localizada	<ul style="list-style-type: none">• Interrupção temporária do fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água• Interrupção no fornecimento de energia elétrica na distribuição• Danificação de estruturas e equipamentos de estações elevatórias• Danificação da estrutura de reservatórios• Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada• Ações de vandalismo	<ul style="list-style-type: none">• Verificação e adequação do plano de ação às características da ocorrência• Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil• Comunicação à polícia• Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica• Deslocamento de frota de caminhões-pipa• Reparo das instalações danificadas• Transferência de água entre setores de abastecimento
Falta d'água generalizada	<ul style="list-style-type: none">• Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas• Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água• Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água• Qualidade inadequada da água dos mananciais• Ações de vandalismo	<ul style="list-style-type: none">• Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência• Comunicação à população / instituições / autoridades / defesa civil• Comunicação à polícia• Comunicação à operadora em exercício de energia elétrica• Deslocamento de frota de caminhões tanque• Racionamento de água disponível em reservatórios• Reparo das instalações danificadas• Implementação de rodízio de abastecimento

Fonte: Elaborado pelos autores.

9 PLANO DE EXECUÇÃO PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O presente capítulo contempla a síntese cronológica e financeira a ser aplicada na execução dos Programas, Projetos e Ações que têm por finalidade estruturar o cenário planejado, buscando alcançar o Cenário Desejável. Este apresenta o cronograma físico-financeiro para o município de São Gabriel do Oeste/MS considerando as ações primárias e principais infraestruturas propostas para o sistema de abastecimento de água, bem como as possíveis fontes de recursos para a efetivação das mesmas.

Cabe mencionar que este instrumento de gestão contém inúmeras Ações e Projetos englobando infraestruturas, equipamentos, projetos e estudos, além de ações institucionais que não poderão ser negligenciadas pelo Poder Público.

O cronograma físico-financeiro municipal foi desenvolvido, considerando horizontes temporais (prazos) distintos, conforme apresenta o Quadro 26.

Quadro 26 – Prazos considerados para o cronograma de implementação dos Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de São Gabriel do Oeste/MS.

Prazos	Horizonte	Ano de referência
Imediato	Até 4 anos	2015 a 2018
Curto	5 a 8 anos	2019 a 2021
Médio	9 a 12 anos	2023 a 2025
Longo	13 a 20 anos	2027 a 2034

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, inicialmente, são apresentadas as estimativas dos investimentos em infraestruturas, estudos e equipamentos necessários para concretização das ações principais propostas, estruturando o cronograma e a composição dos recursos necessários para a implantação dos componentes essenciais do sistema de gestão proposto.

Posteriormente, são expostas de maneira sintética, as principais fontes de financiamento (Reembolsáveis e Não Reembolsáveis) de recursos relacionados ao saneamento básico.

9.1 ESTIMATIVAS DE INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURAS, ESTUDOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA CONCRETIZAÇÃO DAS AÇÕES PRINCIPAIS PROPOSTAS

Para composição das estimativas foram selecionadas as alternativas técnicas atuais mais adequadas para o município em estudo considerando os aspectos ambientais, econômicos, sociais e legais. Entretanto, alternativas técnicas imponderáveis e outras formas de operacionalização das ações primárias e principais poderão acarretar em alteração destas. Cumpre ressaltar que os custos apresentados não contemplam a operacionalização das ações, isto é, referem-se exclusivamente a elaboração de estudos, aquisição de equipamentos e construção das infraestruturas. Neste sentido é importante expor que os custos operacionais e das ações secundárias dependerão dos produtos e projetos desenvolvidos anteriormente aqui tratados como ações primárias.

Ainda, deve ser priorizado o licenciamento conjunto de atividades correlacionadas (ex. sistema de captação, distribuição, reservação), objetivando a otimização dos processos e redução dos custos estimados. Neste sentido é importante priorizar a realização conjunta dos projetos das infraestruturas também, a fim de viabilizar maior integração entre as estruturas, eficiência nos processos e redução dos custos estimados para a elaboração de tais projetos.

Desta forma, o Tabela 24 apresenta o cronograma físico-financeiro referente ao Sistema de Abastecimento de Água. Destaca-se que devido às variações de características e preços estima-se uma margem de erro nos valores apresentados na ordem de 20% e caso opte-se por tecnologias novas, esta margem de erro tende a variar mais, permeando por margens inestimáveis em razão das inúmeras diferenças de custos entre os diferentes processos e equipamentos.

Tabela 24- Cronograma Físico-Financeiro das ações primárias propostas para o sistema de abastecimento de água de São Gabriel do Oeste/MS.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	CUSTOS ORIENTATIVOS			
		PRAZO			
		IMEDIATO 2015 a 2018	CURTO 2019 a 2024	MÉDIO 2025 a 2030	LONGO 2031 a 2034
1.	EXPANSÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ÁREA URBANA	-	-	-	-
1.1	PROJETOS E ESTUDOS NECESSÁRIOS	-	-	-	-
1.1.1	Elaboração do Estudo de Concepção da expansão do sistema de abastecimento de água	R\$ 230.590,77	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.1.2	Elaboração do Projeto Básico da expansão do sistema de abastecimento de água. Nota: Considerando apenas a implantação de rede de abastecimento (não foram estimados os custos de implantação de reservatórios e poços de captação)	R\$ 230.590,77	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.1.4	Elaboração de estudos necessários para o licenciamento ambiental dos componentes do sistema de abastecimento de água.	R\$ 230.590,77	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.1.5	Elaboração do projeto executivo do sistema de abastecimento de água.	R\$ 461.181,54	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	SUB-TOTAL	R\$ 1.152.953,86	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.2	INFRAESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS				
	Implantação da rede do sistema de abastecimento de água. Nota: Foram considerados os custos de fornecimento e assentamento de rede, bem como a demolição e recomposição de pavimento e a escavação e reaterro compactado de valas	R\$ 3.073.051,48	R\$ 3.075.289,69	R\$ 3.075.289,69	R\$ 6.148.341,17
	SUB-TOTAL	R\$ 3.073.051,48	R\$ 3.075.289,69	R\$ 3.075.289,69	R\$ 6.148.341,17
	TOTAL (ITEM 1.)	R\$ 4.226.005,34	R\$ 3.075.289,69	R\$ 3.075.289,69	R\$ 6.148.341,17
2.	VIABILIZAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA RURAL	-	-	-	-
2.1	ESTUDOS E PROJETOS NECESSÁRIOS				
2.1.1	Elaboração do projeto de sistema de abastecimento de água de forma a atender localidades de pequeno porte. Nota: Custo aproximado por projeto.	R\$ 141.183,65	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.1.2	Elaboração de estudos necessários para o licenciamento ambiental dos componentes do sistema de abastecimento de água.	R\$ 70.591,83	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	SUB-TOTAL	R\$ 211.775,48	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.2	INFRAESTRUTURAS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS	-	-	-	-
2.2.1	Implantação do sistema de abastecimento de água nos assentamentos Itaqui e Patativa do Assaré/MS. Nota¹: Considerando 04 poços artesianos, 04 reservatórios de água e 45.170,19 metros de rede de abastecimento de água no Assentamento Itaqui. Nota²: Considerando 02 poços artesianos, 02 reservatórios de água e 10.619,43 metros de rede de abastecimento de água no Assentamento Patativa do Assaré.	R\$ 2.823.673,09	R\$ -	R\$ -	R\$ -



CUSTOS ORIENTATIVOS					
ITEM	ESPECIFICAÇÃO	PRAZO			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
		2015 a 2018	2019 a 2024	2025 a 2030	2031 a 2034
	SUB-TOTAL	R\$ 2.823.673,09	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	TOTAL (ITEM 2.)	R\$ 3.035.448,57	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3.	CONTROLE AMBIENTAL, OPERACIONAL E DE PERDAS E DESPERDÍCIOS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	-	-	-	-
3.1	REDUÇÃO QUANTO AO CONSUMO DE ÁGUA				
3.1.1	Elaboração de estudos quanto às formas de incentivos a serem fornecidos para ações de reuso de águas cinzas ou pluviais, de forma à estimular a prática e trazer benefícios à comunidade como um todo.	R\$ -	R\$ 20.000,00	R\$ -	R\$ -
	SUB-TOTAL	R\$ -	R\$ 20.000,00	R\$ -	R\$ -
3.2	PROTEÇÃO E CONTROLE DE POTENCIAIS MANANCIAS SUPERFICIAIS				
3.2.1	Elaboração de um estudo para concepção de sistema de monitoramento e fiscalização do uso da água superficial	R\$ 20.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3.2.2	Planejar/projetar ações que visem a proteção e recuperação ambiental das áreas de preservação permanente dos cursos d'água que compõem potenciais mananciais superficiais	R\$ 50.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	SUB-TOTAL	R\$ 70.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3.3	PROTEÇÃO E CONTROLE DE MANANCIAS SUBTERRÂNEOS	-	-	-	-
3.3.1	Elaborar estudo sobre os sistemas aquíferos existentes no município identificando as áreas de recarga, as zonas de vulnerabilidade, as direções de fluxo e a potencialidade hídrica.	R\$ 150.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
3.3.2	Elaborar estudo para concepção do sistema de monitoramento e fiscalização do uso da água subterrânea.	R\$ 30.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	SUB-TOTAL	R\$ 180.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	TOTAL (ITEM 3.)	R\$ 250.000,00	R\$ 20.000,00	R\$ -	R\$ -
	TOTAL GERAL	R\$ 7.511.453,91	R\$ 3.095.289,69	R\$ 3.075.289,69	R\$ 6.148.341,17

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota 1: Os custos estimados das infraestruturas não consideraram a aquisição de terreno nem a operação das estruturas;

Nota 2: Na estimativa de custos já estão inclusos o cálculo dos Benefícios e Despesas Indiretas (BDI).

9.2 FONTES DE FINANCIAMENTO

A Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS, diante da indisponibilidade de recursos financeiros para os altos investimentos demandados para todos os Programas, Projetos e Ações correlatos ao saneamento básico propostos no presente Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) deverá recorrer à fontes de financiamento (reembolsáveis ou não reembolsáveis, de forma a viabilizar a concretização do planejado. Neste sentido, este capítulo apresenta uma abordagem quanto às principais fontes de recursos financeiros, através de convênios e/ou financiamentos principalmente na esfera federal.

Assim, o município poderá utilizar de forma isolada ou combinada, modalidades de obtenção de recursos financeiros: Reembolsáveis e Não Reembolsáveis. As principais fontes de cada tipo de recursos são apresentados nos itens a seguir.

9.2.1 Fontes de Financiamento Não Reembolsáveis

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) tem como objetivo institucional promover um significativo avanço à universalização dos sistemas componentes do saneamento básico. Para tanto a SNSA, adota dois eixos estratégicos de atuação: um voltado ao planejamento, formulação e implementação da política setorial, respeitando o pacto federativo; outro relacionado à identificação de novas fontes de financiamento que assegurem a contínua elevação dos investimentos no setor.

Para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, e manejo de resíduos sólidos, cabe ao Ministério das Cidades, por meio da SNSA, o atendimento a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas, Regiões Integradas de Desenvolvimento ou participantes de Consórcios Públicos afins. Para os municípios de menor porte, com população inferior a 50 mil habitantes, a SNSA só atua por meio de financiamento com recursos onerosos para as modalidades de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Para os municípios com população de até 50 mil habitantes, o atendimento com recursos não onerosos, ou seja, pelo Orçamento Geral da União, é realizado pelo Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Particularmente, com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas, verifica-se a competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da FUNASA em áreas com forte incidência de malária.

Seguindo essa premissa a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental participa da gestão de três Programas de Governo no Ministério das Cidades: Saneamento Básico; e Planejamento Urbano; Gestão de Riscos, Respostas a Desastres. A FUNASA apresenta dois Programas de Governo que apresentam influências diretas no saneamento básico: Saneamento Básico e Resíduos Sólidos Urbanos.

Além disso, como fontes de financiamento não reembolsáveis relacionadas ao saneamento básico cita-se o Ministério de Meio Ambiente e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Nos próximos itens são apresentados os descritivos de todos os Programas de Governo do Ministério das Cidades, da FUNASA, do Ministério do Meio Ambiente e do BNDES vinculados ao Saneamento Básico que poderão ser utilizados como fontes de financiamento não reembolsáveis pela Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS de forma a atender as ações programadas.

9.2.1.1 *Ministério das Cidades*

O Programa de Saneamento Básico possui uma linha de ação denominada Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Saneamento Integrado cuja finalidade é o apoio à implantação, ampliação e melhorias de Sistemas de Abastecimento de Água e de Sistemas de Esgotamento Sanitário, intervenções de Saneamento Integrado, bem como apoio a intervenções destinadas ao combate às perdas de água em Sistemas de Abastecimento de Água.

Ambas as linhas de ação do Programa de Governo denominado Saneamento Básico possuem recursos do Orçamento Geral da União, destinados a municípios com população superior a 50 mil habitantes, municípios integrantes de Regiões Metropolitanas, de Regiões Integradas de Desenvolvimento ou de Consórcios Públicos com a população superior a 150 mil habitantes. As propostas podem ser apresentadas pelos Estados, Distrito Federal e Municípios ou pelos respectivos representantes legais dos Consórcios Públicos.

a) Programa de Planejamento Urbano

O Programa de Planejamento Urbano possui uma linha de ação denominada Desenvolvimento Institucional e Estudos, Planos e Projetos de Saneamento que tem por finalidade o apoio à elaboração de estudos e implementação de projetos de desenvolvimento institucional e operacional e à estruturação da prestação de serviços de saneamento básico e revitalização dos prestadores de serviço de saneamento e apoio à elaboração de projetos de engenharia, estudos e planos de saneamento básico.

Outra linha do referido Programa de Governo é o Planejamento Urbano – “Pró Município” com apoio à Implantação ou melhoria de infraestrutura urbana em pavimentação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, redução e controle de perdas de água, resíduos sólidos urbanos, drenagem urbana, saneamento integrado, elaboração de estudos e desenvolvimento institucional em saneamento, e elaboração de projetos de saneamento.

Ambas as linhas do Programa de Governo denominado Saneamento Básico possuem recursos do Orçamento Geral da União, destinados a municípios com população superior a 50 mil habitantes, municípios integrantes de Regiões Metropolitanas, de Regiões Integradas

de Desenvolvimento ou de Consórcios Públicos com a população superior a 150 mil habitantes. As propostas podem ser apresentadas pelos Estados, Distrito Federal e Municípios ou pelos respectivos representantes legais dos Consórcios Públicos.

b) Programa de Gestão de Riscos e Prevenção de Desastres

O Programa Gestão de Riscos e Prevenção de Desastres possui uma única linha de ação denominada Drenagem Urbana cuja finalidade é a promoção de gestão sustentável da drenagem urbana dirigida à recuperação de áreas úmidas, à prevenção, ao controle e à minimização dos impactos provocados por enchentes urbanas e ribeirinhas, em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo.

A linha do referido Programa de Governo possui recursos do Orçamento Geral da União, destinados a municípios com população superior a 50 mil habitantes, municípios integrantes de Regiões Metropolitanas, de Regiões Integradas de Desenvolvimento ou de Consórcios Públicos com a população superior a 150 mil habitantes. As propostas podem ser apresentadas pelos Estados, Distrito Federal e Municípios ou pelos respectivos representantes legais dos Consórcios Públicos.

Destaca-se que os recursos disponibilizados pelo Ministério das Cidades não se aplicariam para São Gabriel do Oeste/MS, uma vez que a população total do município é inferior a 50 mil habitantes, porém, conforme já abordado neste instrumento de gestão, o município pertence ao Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari (COINTA), na qual a população total de 2010 supera os 150.000 habitantes, atendendo as especificações das linhas de crédito no Ministério das Cidades.

9.2.1.2 *Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)*

Os subitens seguintes apresentam os principais Programas de Governo da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) aplicadas ao saneamento básico.

- Sistemas Públicos de Abastecimento de Água;
- Sistemas Públicos de Esgotamento Sanitário;
- Apoio à Gestão dos Sistemas de Saneamento Básico;
- Melhorias Sanitárias Domiciliares;
- Sistemas Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos;
- Saneamento em Áreas Rurais;
- Projetos de Saneamento;
- Serviços de Drenagem e Manejo Ambiental.

Essas linhas de ação do referido Programa de Governo da FUNASA possuem recursos do Orçamento Geral da União, destinados a municípios com população inferior a 50 mil habitantes, municípios integrantes de Regiões Metropolitanas ou de Regiões Integradas de Desenvolvimento.

A descrição de cada linha de ação deste programa, bem como os objetivos mais solicitados em cada uma delas, são expostos o Quadro 27. Cumpre observar que, os recursos não reembolsáveis da Fundação Nacional de Saúde estão disponíveis para São Gabriel do Oeste/MS para pleitos realizados individualmente, uma vez que a população atual do município é inferior a 50 mil habitantes.

Quadro 27- Linhas de ação do Programa de Governo Saneamento Básico da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

Linha de ação	Descrição	Objetivos mais solicitados
Sistemas Públicos de Abastecimento de Água	Implantação ou ampliação de sistemas de abastecimentos de água, contemplando elaboração de projetos e execução de obras que visem garantir o abastecimento da população com água potável, compreendendo captações, adutoras, reservatórios, estações elevatórias, estações de tratamento, redes de distribuição e ligações domiciliares, entre outras intervenções correlatas.	Poços, Redes de Distribuição, Estação de Tratamento de Água (ETA), Reservatório, Elevatória, etc.
Sistemas Públicos de Esgotamento Sanitário	Implantação ou ampliação de sistemas de esgotamento sanitário, contemplando elaboração de projetos e execução de obras necessárias à coleta, tratamento e disposições adequadas dos efluentes, compreendendo rede coletoras, interceptoras, estações elevatórias, estações de tratamento, emissários, entre outras intervenções correlatas	Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), rede coletora, elevatória de esgoto, construção de lagoas de estabilização, etc.
Apoio à Gestão dos Sistemas de Saneamento Básico	Apoiar, técnica e financeiramente, o fortalecimento da gestão dos sistemas de saneamento e promover o desenvolvimento científico e tecnológico por meio de pesquisas aplicáveis ao contexto do saneamento dos pequenos municípios brasileiros.	Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), estudos e pesquisas.
Melhorias Sanitárias domiciliares	Dotar os domicílios e estabelecimentos coletivos de condições sanitárias adequadas visando à prevenção e controle de doenças e agravos.	Módulos sanitários, fossas (sépticas, absorventes, etc.), Cisternas, etc.
Sistemas Públicos de Manejo de Resíduos Sólidos	Apoiar, técnica e financeiramente, os estados e municípios na implantação, ampliação ou melhoria dos sistemas de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos para prevenção e controle de agravos nas áreas mais carentes do país, preferencialmente, nos municípios acometidos de incidência da dengue.	Aterro sanitário, usina de triagem e compostagem, aquisição de veículos e equipamentos, encerramento de lixões, etc.
Saneamento em Áreas Rurais	Propiciar resolutibilidade, em áreas rurais, tradicionais e especiais (assentamentos da reforma agrária, remanescentes de quilombos, reservas extrativistas, ribeirinhos, dentre outras) para problemas de saneamento, prioritariamente o abastecimento público de água, o esgotamento sanitário e as melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, bem como a implantação de oficina municipal de saneamento, visando à prevenção e ao controle de doenças e agravos.	Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Melhorias Sanitárias Domiciliares (domiciliar e/ou coletivo)
Serviços de Drenagem Urbana e Manejo Ambiental	Implantar e melhorar os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas visando à prevenção e controle de doenças e agravos, em aglomerados urbanos, em municípios localizados em área endêmica, com transmissão urbana.	Galerias de águas pluviais, retificação de canais, igarapés.

Fonte: Elaborado pelos autores.



9.2.1.3 Ministério do Meio Ambiente (MMA)

Das fontes de recursos disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente, cita-se como de grande importância aos serviços correlatos ao Saneamento Básico o Fundo Nacional de Meio Ambiente e o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima.

O Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA), criado pela Lei Federal nº 7.797 de 10 de julho de 1989, disponibiliza recursos para ações que contribuam para a implementação da Política Nacional de Meio Ambiente. As ações são distribuídas por núcleos temáticos: água e florestas, conservação e manejo da biodiversidade, sociedades sustentáveis, qualidade ambiental, gestão e pesquisa compartilhada e planejamento e gestão territorial.

O apoio do FNMA a projetos se dá por meio de duas modalidades:

- Demanda Espontânea, por meio da qual os projetos podem ser apresentados em períodos específicos do ano, de acordo com temas definidos pelo Conselho Deliberativo do FNMA, divulgados por meio de chamadas públicas;
- Demanda Induzida, por meio da qual os projetos são apresentados em resposta a instrumentos convocatórios específicos, ou outras formas de indução, com prazos definidos e priorizando um tema ou uma determinada região do país.

Destaca-se que cada instituição poderá apresentar somente um projeto de Demanda Espontânea por ano. As propostas devem obrigatoriamente ser executadas em até 18 meses e receberão o aporte mínimo de R\$ 100.000,00 e o máximo de R\$ 300.000,00, excluída a contrapartida.

O FNMA tem como público alvo instituições públicas pertencentes à administração direta e indireta nos níveis federal, estadual e municipal e instituições privadas brasileiras sem fins lucrativos cadastradas no Cadastro Nacional de Entidades Ambientalistas (CNEA) e atuarem em área do meio ambiente (organização ambientalista, fundação e organização de base).

Já o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima (Fundo Clima) foi criado pela Lei Federal nº 12.114/2009 e regulamentado pelo Decreto nº 7.343/2010. O Fundo é um instrumento da Política Nacional sobre Mudanças Climáticas (PNMC) e tem por finalidade financiar projetos, estudos e empreendimentos que visem à mitigação, ou seja, à redução de impactos, da mudança climática e a adaptação de seus efeitos.

De acordo com o art. 4º da Lei Federal nº 12.114/2009, podem ser financiadas as seguintes atividades:

- Educação, capacitação, treinamento e mobilização na área de mudanças climáticas;
- Ciência do Clima, Análise de Impactos e Vulnerabilidade;
- Adaptação da sociedade e dos ecossistemas aos impactos das mudanças climáticas;
- Projetos de redução de emissões de gases de efeito estufa - GEE;

- Projetos de redução de emissões de carbono pelo desmatamento e degradação florestal, com prioridade a áreas naturais ameaçadas de destruição e relevantes para estratégias de conservação da biodiversidade;
- Desenvolvimento e difusão de tecnologia para a mitigação de emissões de gases do efeito estufa;
- Formulação de políticas públicas para solução dos problemas relacionados à emissão e mitigação de emissões de GEE;
- Pesquisa e criação de sistemas e metodologias de projeto e inventários que contribuam para a redução das emissões líquidas de gases de efeito estufa e para a redução das emissões de desmatamento e alteração de uso do solo;
- Desenvolvimento de produtos e serviços que contribuam para a dinâmica de conservação ambiental e estabilização da concentração de gases de efeito estufa;
- Apoio às cadeias produtivas sustentáveis;
- Pagamentos por serviços ambientais às comunidades e aos indivíduos cujas atividades comprovadamente contribuam para a estocagem de carbono, atrelada a outros serviços ambientais;
- Sistemas agroflorestais que contribuam para redução de desmatamento e absorção de carbono por sumidouros e para geração de renda;
- Recuperação de áreas degradadas e restauração florestal, priorizando áreas de Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente e as áreas prioritárias para a geração e garantia da qualidade dos serviços ambientais.

Destaca-se que o Ministério do Meio Ambiente elabora, anualmente, o plano anual de aplicação dos recursos do Fundo, que inclui indicação de áreas, temas e regiões prioritárias para aplicação e modalidades de seleção, formas de aplicação e volume de recursos. Desta forma é importante que o município acompanhe a publicação, abrangência e prazos destes Planos como forma de garantir, quando de interesse, a participação nos mesmo.

9.2.1.4 Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

O BNDES possui o Fundo Social destinado a recursos financeiros não reembolsáveis cuja finalidade é apoiar projetos de caráter social nas áreas de geração de emprego e renda, serviços urbanos, saúde, educação e desportos, justiça, meio ambiente, desenvolvimento rural e outras vinculadas ao desenvolvimento regional e social.

Os recursos do Fundo Social serão destinados a investimentos fixos, inclusive aquisição de máquinas e equipamentos importados, sem similar nacional, no mercado interno e de máquinas e equipamentos usados; capacitação; capital de giro; despesas pré-operacionais e outros itens que sejam consideradas essenciais para a consecução dos objetivos do apoio.

O público alvo são pessoas jurídicas de direito público interno e pessoas jurídicas de direito privado, com ou sem fins lucrativos, exclusivamente em programas específicos,

atividades produtivas com objetivo de geração de emprego e renda e desenvolvimento institucional orientado, direta ou indiretamente, para instituições de microcrédito produtivo.

9.2.2 Fontes de Financiamento Reembolsáveis

As principais fontes de financiamento reembolsáveis para os serviços correlatos ao saneamento básico são a Caixa Econômica Federal, o Banco do Brasil e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

O Banco do Brasil apresenta diversas linhas de crédito para investimentos nos setores público e privado, visando à implantação de soluções sustentáveis de saneamento básico. Uma das linhas de crédito é a linha de Crédito voltada para o Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos. A referida modalidade de financiamento utiliza recursos do BNDES e tem como objetivo apoiar projetos de investimentos públicos, previamente selecionados pelo Ministério das Cidades.

Estes projetos devem contribuir para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação ambiental, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade de planejamento.

A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos apoia e financia empreendimento para:

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Efluentes e resíduos industriais;
- Resíduos sólidos;
- Gestão de recursos hídricos;
- Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- Desenvolvimento institucional;
- Despoluição de bacias

A Caixa Econômica Federal disponibiliza linhas de crédito para investimentos nos setores público e privado, visando à implantação de soluções sustentáveis de saneamento ambiental e infraestrutura. Um exemplo é o Programa Saneamento para Todos que utiliza recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e contempla, entre suas diversas modalidades, o manejo de resíduos sólidos.

Os recursos destinam-se às atividades de acondicionamento, coleta, transporte, transbordo, triagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos, dos serviços de limpeza pública e de saúde, de construção e demolição, além da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Estão previstas ainda a reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético, bem como ações complementares de suporte à implantação do empreendimento, relativas à educação ambiental e promoção da participação comunitária e ao apoio à inclusão social dos catadores. A linha também financia a infraestrutura necessária à implementação de ações

de redução de emissão de gases de efeito estufa em projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), no âmbito do Protocolo de Quioto.

A Caixa lançou no final de 2012 o Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento (FINISA) que, assim como o Programa Saneamento para Todos, é dirigido aos setores público e privado, mas com o diferencial de análise e enquadramento da operação concentrada na própria instituição. O FINISA permite financiar até 100% do valor de investimento, podendo ser celebrado contrato com prazo máximo de 20 anos, já incluído o período de carência de até cinco anos. Cabe ressaltar que a contratação de programas de financiamento junto ao setor público depende da existência de limite de endividamento autorizado pelo Conselho Monetário Nacional, ou do enquadramento do ente nas excepcionalidades da Resolução CMN Nº 2.827/01.

O BNDES apresenta linha de crédito voltada ao saneamento básico denominada Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos (PMI). Os PMI são conjuntos de projetos que integram o planejamento e as ações dos agentes municipais em diversos setores a fim de solucionar problemas estruturais dos centros urbanos por meio de um modelo alternativo de tratamento dos problemas sociais para vários tipos de carências, como o saneamento básico.

A finalidade desta linha de crédito é financiar:

- Urbanização e implantação de infraestrutura básica no município, inclusive em áreas de risco e de sub-habitação;
- Infraestrutura de educação, saúde, assistência social, esporte, lazer e serviços públicos;
- Recuperação e revitalização de áreas degradadas, de interesse histórico ou turístico;
- Saneamento ambiental;
- Transportes públicos de passageiro.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todo o planejamento no Tomo II do Plano Municipal de Saneamento Básico (Sistema de Abastecimento de Água) deverá ser implementado considerando as perspectivas expostas, seguindo as diretrizes técnicas definidas e efetivando os Programas, Projetos e Ações planejados, de forma a propiciar o alcance dos Objetivos e das Metas estabelecidos.

As ações que demandarão estudos e projetos complementares deverão ser realizadas por equipe técnica especializada, garantindo a criação de instrumentos específicos de melhorias do sistema de abastecimento de água do município.

A avaliação de todos os serviços de abastecimento de água deverá ser realizada periodicamente, conforme define o capítulo 7 que trata dos mecanismos para monitoramento e avaliação, identificando oportunidades de melhorias contínuas no sistema de abastecimento de água e facilitando as revisões quadrienais. Inerente à isto, tais revisões (que devem ser prioritariamente concluídas previamente ao Plano, Plurianual do município para que as previsões orçamentárias necessárias constem nele) são fundamentais para que o PMSB seja reavaliado, retificado e atualizado, considerando as mudanças econômicas, culturais e os anseios da sociedade são-gabrielense.

Deve ser garantido o controle social da efetivação das ações propostas e validadas junto à sociedade, de forma a propiciar a participação da comunidade na identificação dos problemas e nas discussões sobre as necessidades de melhoria no sistema de abastecimento de água. Desta forma, a conscientização da população em relação às condições atuais do sistema de abastecimento de água, a divulgação das ações de melhoria, seus resultados e a participação da rede de ensino se apresentam como atividades fundamentais e contínuas a serem desenvolvidas, bem como a responsabilidade do Poder Público em implantar um sistema sustentável de gestão e gerenciamento do sistema de abastecimento de água.

Por fim, ressalta-se a importância deste Plano Municipal de Saneamento Básico (incluindo todos os Tomos) que, além de cumprir as exigências legais da Política Nacional de Saneamento Básico e da Política Nacional de Resíduos Sólidos, garante a continuidade e a prioridade na obtenção de recursos federais, bem como é um instrumento que objetiva de modo geral: a universalização, a integralidade e a disponibilidade; preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente; a adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais; a articulação com outras políticas públicas; a eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental; a utilização de tecnologias apropriadas; a transparência das ações; controle social; a segurança, qualidade e regularidade; e a integração com a gestão eficiente dos recursos hídricos.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALA, W. J. S.; RODRIGUES, F. M. ANDRADE, J., B. L. **Educação Ambiental e Coleta Seletiva: Importância e Contextualização no Mundo Atual.** In: Travessias, pesquisa em educação, cultura, linguagem e arte. Disponível em: <www.unioeste.br/travessias> Acesso em: 25/09/2014.

ARAÚJO, L. M. et al. **Acuífero Gigante del Mercosul en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay: mapas hidrogeológicos de las formaciones Botucatu, Piramboia, Rosario del Sur, Buena Vista, Misiones y Tacuarembó.** UFPR y Petrobras, 16p. Curitiba, Paraná – Brasil, 1995.

ARKIN, H.; COLTON, R. **Tables for Statisticians. 2.ed.** Brasília: Ed.SEBRAE, 1995. 75

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. **Termo de Referência para elaboração de planos municipais de saneamento básico.** Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/04/2b_TR_PMSB_V2012.pdf>. Acesso em: 05 de novembro de 2014.

BRASIL. Mato Grosso do Sul. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Solos. **Zoneamento Agroecológico do Município de São Gabriel do Oeste/MS, MS Referencial para o Planejamento, Gestão e Monitoramento Territorial, 2º edição,** Déa Sousa Assis... [et al.]. - Rio de Janeiro: Embrapa Solos: IBGE, 2003.

FOSTER S.; HIRATA, R. C. A. **Groundwater pollution risk assessment: a methodology using available data.** WHO-PAHO/HPE-CEPIS Technical Manual, Lima, Peru. 81pp, 1988

FOSTER, S.; GARDUÑO, H.; KEMPER, K.; TUINHOF, A.; NANNI, M.; DUMARS, C. **Protección de la Calidad del Agua Subterránea: definición de estrategias y establecimiento de prioridades.** Banco Mundial - GW MATE, 2003, Vol. Gestión Sustentable del Agua Subterránea, Edición en español, 2003.

FOSTER, S.; GARDUÑO, H.; KEMPER, K; TUINHOF, A; NANNI, M.; DUNCAN, C. 2003b. **Groundwater Quality Protection: defining strategy and setting priorities** - GW-MATE Briefing Note n.8. 2003b

FUB. Fundação Universidade de Brasília. **Relatório da Pesquisa de Satisfação dos Usuários da Prefeitura dos Campi.** Brasília, 2012.

IBGE (2013a). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/>>. Acesso em 18 de março de 2013.

MALHEIROS, Tadeu. **Importância dos indicadores ambientais na avaliação ambiental estratégica.** Faculdade de Saúde Pública – FSP / USP, Junho /2006.



MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Águas Subterrâneas – um recurso a ser conhecido e protegido**. Brasília-DF, 2007.

ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS (OEA). **Aquífero Guarani: programa estratégico de ação**. Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai: Ed. Bilingue. Janeiro de 2009. 424 p. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/projetos/GEFAquíferoGuarani.aspx>>. Acesso em 10 abril de 2013.

SAAE. Serviço Autônomo de Água e Esgoto do Município de São Gabriel do Oeste. **Boletins de monitoramento do Laboratório de Análises, Relatórios Técnicos de Água e Esgotos e Informações fornecidas via correio eletrônico e telefone**. São Gabriel do Oeste - MS, 2013.

SAAE. Serviço Autônomo de Água e Esgoto. **Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água da Sede do Município de São Gabriel do Oeste/MS, Período 2008-2028**. São Gabriel do Oeste/MS, 2007.

SABESP. Secretaria de Saneamento e Energia. **Manual de gerenciamento para controladores de consumo de água**. São Paulo, 2005.

SILVA, Maria Ozanira da. **Avaliação de Políticas e Programas Sociais: teoria e prática** (org). São Paulo: Veras Editora, 2001.

SILVA, Sílvia Bonfim da; SOBRINHO, Romeu Schvarz. **A Relevância da Contabilidade Gerencial Como Instrumento de Gestão em Micro e Pequenas Empresas**. Revista Eletrônico Lato Sensu. Ano 2,1, p1-23, set. 2006.

SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto. 2006 a 2010**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=6>> Acesso em 19 de abril de 2013.

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M.C.M.; FAIRCHILD, T.R., TAIOLI, F. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos. 528 p. 2000.