



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO GABRIEL DO OESTE
MATO GROSSO DO SUL



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



SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
TOMO V/V



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

SISTEMA DE DRENAGEM URBANA
TOMO V/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 V – Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais
São Gabriel do Oeste, MS, 2014
164 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

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 Fênix

Gustavo José Aidamus Rasslan

Membro da Vigilância Sanitária

Amaury Domingos Candeloro

Membro de Lions Clube

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 V, o qual apresenta o diagnóstico da situação atual do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais 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 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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais. 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).

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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais, 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.....	25
2	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	27
2.1	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	28
2.1.1	Sarjetas e meio fios	33
2.1.2	Caixas coletoras (boca de lobo).....	36
2.1.3	Galerias de águas pluviais e outros dispositivos	39
2.2	ESTUDO PRELIMINAR DE ÁREAS SUJEITAS A RISCOS DE INUNDAÇÕES, ENCHENTES E ALAGAMENTOS.	45
2.3	INFLUÊNCIA DA LEGISLAÇÃO SOBRE O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	49
2.4	DIAGNÓSTICO RURAL DA DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	51
2.5	IDENTIFICAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS.....	53
2.6	PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA ACERCA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	55
3	PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	59
3.1	CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS	60
3.1.1	Definição dos fatores críticos	60
3.1.2	Descrição dos cenários	61
3.2	PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	63
3.3	PROJEÇÃO DA ÁREA URBANIZADA	64
3.4	ESTUDO DAS DEMANDAS FUTURAS PELO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA.....	74
3.4.1	Identificação de áreas vulneráveis a alagamentos.....	76
3.4.2	Projeção do Crescimento da Área de contribuição a ser considerada no Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU).....	79
4	PROSPECTIVAS E DIRETRIZES TÉCNICAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	85
4.1	ASPECTOS INSTITUCIONAIS E GERENCIAIS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	85
4.1.1	Forma de gestão e prestação dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	86
4.1.2	Forma de regulação e fiscalização	86
4.2	ASPECTOS ECONÔMICOS E DE COBRANÇA	87
4.3	ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS E CULTURAIS.....	88

4.3.1	Proteção e controle ambiental dos cursos d'água componentes do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	88
4.3.1.1	Medidas de Proteção das Áreas de Preservação Permanente (APPs)	89
4.3.1.2	Erradicar lançamentos clandestinos de esgoto no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	90
4.3.2	Mecanismos para o reaproveitamento retenção e infiltração das águas pluviais otimizando e reduzindo a carga do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	90
4.4	ASPECTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	93
4.4.1	Cadastrar, mapear e atualizar, de forma gradual, as infraestruturas e dispositivos do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	94
4.4.2	Desenvolver instrumento de planejamento específico para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais (Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDDU)	94
4.4.3	Proporcionar ao município infraestrutura e dispositivos adequados para um eficaz sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	97
4.4.4	Assegurar o adequado funcionamento do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	98
4.4.5	Garantir o monitoramento, controle e avisos de alagamentos, enchentes e inundações.	99
4.4.6	Identificar e regular as áreas sujeitas a alagamentos, enchentes e inundações na área urbana que possam acarretar em riscos a população local	99
4.4.7	Garantir a proteção e controle ambiental do curso d'água componente do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.....	100
4.4.8	Propostas de Medidas Mitigadoras	102
4.4.8.1	Revegetação das áreas de preservação permanente dos corpos hídricos inseridos no perímetro urbano de São Gabriel do Oeste/MS	102
4.4.8.2	Medidas para o controle de lançamento de resíduos sólidos no sistema de drenagem e limpeza e manutenção dos sistemas de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.....	103
5	OBJETIVOS, METAS E PRAZOS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	105
6	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	109
6.1	PROGRAMA 15 – QUALIFICAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	112
6.2	PROGRAMA 16 – APROVEITAMENTO, RETENÇÃO E INFILTRAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS	117



6.3	PROGRAMA 17 – PREVENÇÃO E CONTROLE DE ENCHENTES, ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES.....	121
6.4	PROGRAMA 18 – PROTEÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL.....	125
7	MECANISMOS PARA MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	129
7.1	INDICADORES DE GESTÃO PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	131
7.1.1	Indicadores do Programa 15 - Qualificação e Aperfeiçoamento do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....	133
7.1.2	Indicadores do Programa 16 – Retenção e Infiltração de Águas Pluviais.....	135
7.1.3	Indicadores do Programa 17 – Prevenção e Controle de Enchentes, Alagamentos e Inundações.....	137
7.1.4	Indicadores do Programa 18 – Proteção e Controle Ambiental.....	139
7.2	MECANISMOS DE AVALIAÇÃO DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS	141
7.2.1	Delimitação da quantidade de questionários.....	141
7.2.2	Indicadores de satisfação do usuário	142
7.3	OUIDORIA.....	143
7.4	RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO	143
7.5	GERAÇÃO E DIVULGAÇÃO DOS DADOS	145
8	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	147
9	PLANO DE EXECUÇÃO PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	149
9.1	ESTIMATIVAS DE INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURAS, ESTUDOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA CONCRETIZAÇÃO DAS AÇÕES PRINCIPAIS PROPOSTAS.....	149
9.2	FONTES DE FINANCIAMENTO.....	152
9.2.1	Fontes de Financiamento Não Reembolsáveis	152
9.2.1.1	Ministério das Cidades.....	153
9.2.1.2	Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)	154
9.2.1.3	Ministério do Meio Ambiente (MMA)	157
9.2.1.4	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)	158
9.2.2	Fontes de Financiamento Reembolsáveis	159
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	161
11	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	163



LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

AGEPAN	Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos de Mato Grosso do Sul
APP	Áreas de Preservação Permanente
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CGU	Controladoria Geral da União
CMN	Conselho Monetário Nacional
CNEA	Cadastro Nacional de Entidades Ambientalistas
COINTA	Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio Taquari
DAEE	Departamento de Água e Energia Elétrica
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FCC	Composição-Falsa-Cor
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FINISA	Financiamento à Infraestrutura e ao Saneamento
FNMA	Fundo Nacional de Meio Ambiente
FUB	Fundação Universidade de Brasília
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GEE	Gases de Efeito Estufa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDU	Indicador de Drenagem Urbana
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
MDL	Mecanismos de Desenvolvimento Limpo
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NI	Não informado
PDDU	Plano Diretor de Drenagem Urbana
PMI	Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNMC	Política Nacional sobre Mudanças Climáticas
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PRAD	Projetos de Recuperação de Área Degradada
PS	Prestador de Serviço
QA	Quantidade de questionamentos satisfatórios
QR	Quantidade de questionamentos realizados
RSDC	Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviços
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SAPM	Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente
SEAD	Secretaria Municipal de Administração e Finanças
SEGOV	Secretaria Municipal de Governo
SEICS	Secretaria Municipal de Indústria, Comércio e Serviços
SEINF	Secretaria Municipal de Infraestrutura
SEMAS	Secretaria Municipal de Assistência Social
SEME	Secretaria Municipal de Educação, Cultura e Desporto

SESAU	Secretaria Municipal de Saúde
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sub-bacias de contribuição de águas pluviais da área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS.....	29
Figura 2 – Seção transversal genérica da implantação de pavimentação asfáltica e microdrenagem, destacando as medidas do meio fio com sarjeta.....	33
Figura 3 – Pavimento com defeito na Rua Santo Ângelo (Bairro Milane) e sarjeta intacta.	34
Figura 4 – Boas condições das sarjetas e meio fios de malha asfáltica do município de São Gabriel do Oeste/MS.....	34
Figura 5 – Acúmulo de sedimentos nas sarjetas próximo à ponte sobre o Córrego Capão Redondo.	35
Figura 6 - Linhas d'água (depressões) com o leito confeccionado em paralelepípedo presente nos cruzamentos de algumas ruas do município de São Gabriel do Oeste/MS.....	35
Figura 7 - Classificação das caixas coletoras (bocas de lobo) quanto à sua estrutura de captação de água.....	36
Figura 8 - Aspectos construtivos genéricos da boca de lobo combinada com depressão.....	37
Figura 9 – Caixas coletoras (bocas de lobo) do tipo "combinada com depressão" distribuídas pela malha viária de São Gabriel do Oeste/MS.....	37
Figura 10 - Bocas de lobo do tipo "combinada múltipla" com a presença de material (resíduos) retido nas grelhas.	38
Figura 11 - Boca de lobo obstruída, localizada na Rua Uirapuru próximo ao cruzamento com a Rua das Gaivotas.	39
Figura 12 – Seção transversal de uma rua genérica, destacando a rede de drenagem, coleta e de distribuição.	40
Figura 13 - Implantação de tubos de concreto (galeria de águas pluviais) no município de São Gabriel do Oeste/MS.....	40
Figura 14 – Detalhe do muro de ala no ponto de lançamento de águas pluviais (à esquerda) que apresentou problemas devido à sobrecarga do sistema e ocasionou o rompimento das tubulações de concreto (à direita).	41
Figura 15 - escoamento de águas de drenagem de setores da sub-bacia "B" pelas linhas guias até o dispositivo de captação.	42
Figura 16 - Canal de drenagem sem revestimento localizado entre a margem da BR-163 e Rua Elvino Ramos Nogueira	42
Figura 17 – Dispositivos de captação que conduzem as águas pluviais até o canal de drenagem sem revestimento.	43
Figura 18 - Detalhe da caixa de passagem (sem cobertura), que dá acesso ao canal de drenagem às margens da rodovia BR-163.	43
Figura 19 - Dispositivo de captação de água próximo à ponte sobre o Córrego Capão Redondo na Av. Mato Grosso do Sul.....	44
Figura 20 - Dispositivo de captação de águas pluviais (à esquerda) e seu respectivo dissipador de energia, evitando erosão no ponto de lançamento (à direita).	44
Figura 21 - Representação gráfica dos conceitos de enchente, inundação e alagamento.	45
Figura 22 Morador do Bairro Milane, próximo à margem do Rio Coxim, que eventualmente é atingindo por águas de enxurradas que atravessam a guia rebaixada e erodem sua propriedade.	47
Figura 23 - Foto panorâmica da região mais baixa da sub-bacia "C", representada pelo Bairro Milane.	48
Figura 24 – Área de Preservação margeando trecho do Córrego Capão Redondo.	48
Figura 25 - Morador próximo ao Córrego Capão Redondo.....	48
Figura 26 - Trecho do Córrego Capão Redondo inserido no perímetro urbano de São Gabriel do Oeste/MS.....	48
Figura 27 - Continuidade do traçado da rua em uma região de loteamento no Bairro Primo Maffissoni.	50
Figura 28 – Boa condição estrada em leito natural que atravessa o Assentamento Campanário.	51
Figura 29 – Erosão pontual causada por águas de enxurrada no Distrito Areado.	52
Figura 30 – Ponto de atoleiro verificado no Distrito Ponte Vermelha.....	52
Figura 31 – Avaliação da qualidade do sistema de drenagem pela população urbana de São Gabriel do Oeste/MS.....	56
Figura 32 – Frequência em que ocorrem alagamentos próximos às residências da população entrevistada.....	57
Figura 33 – Fatores críticos adotados para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de São Gabriel do Oeste/MS	60

Figura 34 - Metodologia utilizada para determinação do percentual das classes sociais de acordo com a renda familiar.	70
Figura 35 – Principais problemas incidentes sobre o sistema de drenagem urbana.....	74
Figura 36 – Representação de enchentes, inundações e alagamentos.....	76
Figura 37 - Temáticas utilizadas para a apresentação das perspectivas e diretrizes técnicas para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município de São Gabriel do Oeste/MS.	85
Figura 38 - Forma de gestão dos serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais recomendada.	86
Figura 39 – Esquematização da forma de regulação e fiscalização proposta para o município de São Gabriel do Oeste/MS referente ao serviço de drenagem urbana.	87
Figura 40 - (A) Exemplo de aplicação de piso drenante em calçada, (B) calçada ecológica do município de Maringá/PR e (C) exemplo de aplicação de piso drenante em estacionamentos.....	91
Figura 41 – Exemplos de jardins de chuva para captação de águas pluviais.	92
Figura 42 – Exemplo de ligação clandestina de esgoto em um município sul-matogrossense.	101
Figura 43 – Itens abordados nos subitens seguintes.	102
Figura 44 – Potenciais fontes de resíduos na Bacia Urbana.	103
Figura 45 – Exemplo de Placa de aviso da Proibição de Jogar resíduos na cidade de Jacareí/SP..	104
Figura 46 - Integração entre os itens do planejamento estratégico do PMSB de São Gabriel do Oeste/MS.	107
Figura 47 - Fluxograma do processo de operacionalização dos mecanismos de avaliação e monitoramento de implementação do PMSB – Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais do município de São Gabriel do Oeste/MS.	131
Figura 48 – Boas práticas no processo de escolha de indicadores.	132
Figura 49 – Fluxograma sugerido para operacionalização do mecanismo de avaliação através de Ouvidoria.	143
Figura 50 – 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.....	144



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percepção social acerca do estado de conservação dos dispositivos de drenagem (caixas coletoras, sarjetas, linhas de água) na área urbana de São Gabriel do Oeste/MS.	58
Gráfico 2 – Projeção anual da população urbana e rural de São Gabriel do Oeste/MS.	64
Gráfico 3 – Área urbanizada (ha) para São Gabriel do Oeste/MS para os anos de 1991, 2000, 2010 e 2013.	65
Gráfico 4 – Densidade demográfica em habitantes por hectares nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2013.	66
Gráfico 5 – Estimativa das áreas urbanizadas da cidade de São Gabriel do Oeste/MS no horizonte temporal do PMSB (2014-2034) considerando o cenário tendencial.	68
Gráfico 6 – Quantificação das áreas conforme a classificação de vulnerabilidade a alagamentos na cidade de São Gabriel do Oeste/MS considerando a altimetria.	79
Gráfico 7 – Estimativa das áreas urbanizadas a serem drenadas no horizonte temporal do PMSB (2014-2034) para o Cenário Tendencial.	80



LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Principais intervenções na área de drenagem e manejo de águas pluviais realizadas por meio de convênio entre a Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS e o Ministério das Cidades.	54
Quadro 2 – Síntese dos principais aspectos abordados na construção dos Cenários.	61
Quadro 3 – Dados sobre as imagens utilizadas no estudo de projeção da área urbanizada.	64
Quadro 4 – Áreas ocupadas por cada lote de acordo com a renda.	71
Quadro 5 – Metas e ações para garantir a proteção e controle ambiental dos cursos d'água componentes do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.	89
Quadro 6 – Faixa marginal mínima de APP de acordo com a Largura do curso d'água.	90
Quadro 7 – Metas e ações para estabelecer mecanismos para o reaproveitamento, retenção e infiltração das águas pluviais otimizando e reduzindo a carga do sistema.	93
Quadro 8 – Meta e ações para o cadastramento e mapeamento detalhado das estruturas e dispositivos que compõem o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	94
Quadro 9 - Metas e ações para proporcionar ao município infraestruturas e dispositivos adequados para um eficaz sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	97
Quadro 10 – Metas e ações para assegurar o adequado funcionamento do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	98
Quadro 11 – Metas e ações para garantir o monitoramento, controle e avisos de alagamentos.	99
Quadro 12 – Metas e ações para identificar e regular as áreas sujeitas a alagamentos, enchentes e inundações na área urbana que possam acarretar em riscos à população local.	100
Quadro 13- Metas e ações para garantir a proteção e controle ambiental do curso d'água componente do sistema de drenagem urbana e manejo da águas pluviais.	101
Quadro 14 - Objetivos e Metas definidos para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do PMSB de São Gabriel do Oeste/MS.	106
Quadro 15 - Responsabilidades adotadas para a implementação dos Programas, Projetos e Ações propostos neste instrumento de gestão para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de São Gabriel do Oeste/MS.	109
Quadro 16 - Siglas definidas para os órgãos da administração direta de São Gabriel do Oeste/MS.	109
Quadro 17 – Modelo (quadro síntese) utilizado para apresentar os Programas de Governo definidos neste instrumento de gestão.	111
Quadro 18 - Mecanismos de monitoramento e avaliação do Tomo V do PMSB (Sistema de Drenagem Urbana) de São Gabriel do Oeste/MS.	130
Quadro 19 - Indicadores do Programa 15 - Qualificação e Aperfeiçoamento do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.	134
Quadro 20 - Indicadores do Programa 16 – Retenção e Infiltração de Águas Pluviais.	136
Quadro 21 - Indicadores do Programa 17 – Prevenção e Controle de Enchentes, Alagamentos e Inundações.	138
Quadro 22 - Indicadores de Gestão do Programa 18 – Proteção e Controle Ambiental.	140
Quadro 23 – Indicadores de avaliação do usuário dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	142
Quadro 24 – Principais informações para a elaboração e divulgação do Relatório de Acompanhamento de Implementação do Tomo V do PMSB (Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais) e da qualidade do sistema de serviços correlatos ao saneamento básico.	145
Quadro 25 – Possíveis eventos de emergência e contingência para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais e as respectivas ações a serem adotadas.	147
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.	149
Quadro 27- Linhas de ação do Programa de Governo Saneamento Básico da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).	156

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Diagrama dos principais equipamentos do sistema de manejo de águas pluviais e drenagem urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS.	31
Mapa 2 - Mapeamento preliminar da altimetria da área urbana e lançamentos pontuais das galerias de águas pluviais na área urbana de São Gabriel do Oeste/MS.	46

Mapa 3 – Análise do crescimento da área urbanizada do município de São Gabriel do Oeste/MS.	67
Mapa 4 - Estimativa do crescimento da área urbanizada de São Gabriel do Oeste/MS considerando o Cenário Tendencial.	69
Mapa 5 – Estimativa do crescimento da área urbanizada de São Gabriel do Oeste/MS considerando o Cenário Desejável.	73
Mapa 6 – Mapa de Vulnerabilidade a alagamentos na área urbana de São Gabriel do Oeste/MS.	78
Mapa 7 - Estimativa da área de contribuição do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de São Gabriel do Oeste/MS considerando o cenário Tendencial.....	81
Mapa 8 – Estimativa do incremento da área de contribuição do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de São Gabriel do Oeste/MS considerando o cenário Desejável.	83



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação entre o tamanho da população com o número de amostras a ser utilizada na metodologia de H. Arkin e R. Colton.	142
Tabela 2 – Cronograma Físico-financeiro das ações primárias propostas para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de São Gabriel do Oeste/MS.	151



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, fora elaborado o Plano Municipal de Saneamento Básico, objetivando, no presente Tomo, orientar a gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais 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 drenagem urbana (planejamento, prestação, fiscalização e regulação dos serviços, além do controle social).

Neste âmbito, o presente volume retrata, inicialmente, o Diagnóstico do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, realizado em março de 2013, caracterizando o sistema de drenagem urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS, bem como realizando o estudo preliminar das áreas sujeitas à riscos de inundações e alagamentos.

Imediatamente após a apresentação do Diagnóstico, é exposto o Prognóstico do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 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, projeção da área urbanizada e identificação de áreas vulneráveis a alagamentos 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 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 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.

Consecutivamente, são apresentados os Objetivos Específicos e as Metas para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 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).

Por fim, são expostos os Programas de Governo municipal específicos para a melhoria do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município, no qual 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.

Conclui-se o Tomo V do PMSB de São Gabriel do Oeste/MS, referente ao Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, 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 DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

A Lei Federal nº 11.445/2007 considera a drenagem urbana e manejo de águas pluviais urbanas como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento de disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

O crescimento acelerado da urbanização torna o planejamento do sistema de drenagem um fator importante no ambiental urbano. O desenvolvimento acarreta a impermeabilização de áreas onde há ocupação antrópica e assim, a parcela das águas de chuva que antes infiltrava nas áreas não impermeabilizada, é transferida para o escoamento superficial direto, sobrecarregando o sistema de macrodrenagem natural. Tal sobrecarga, associada à canalização do escoamento, à obstrução das galerias de drenagem devido ao depósito de sedimentos e/ou de resíduos nos seus canais, bem como à poluição difusa carregada pelas águas pluviais são fatores influentes sobre a qualidade de vida da população, bem como sobre questões econômicas e ambientais locais.

Neste sentido, a elaboração de um diagnóstico é imprescindível na avaliação dos impactos da urbanização e para proposição de alternativas compatíveis com a realidade local de São Gabriel do Oeste/MS, tanto em nível de planejamento urbano, para evitar impactos negativos na drenagem urbana, quanto na proposição de medidas mitigatórias, para sanar e/ou minimizar os problemas já instalados.

O Diagnóstico do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais foi realizado, basicamente, através de levantamento e análise de dados secundários, fornecidos pela Prefeitura Municipal, uma vez que parte do sistema de drenagem (galerias pluviais) é subterrânea, sendo importante sua visualização através dos projetos elaborados, para o conhecimento do sistema instalado. Entretanto, durante as visitas técnicas, buscou-se realizar a análise, principalmente, dos dispositivos visíveis que compõem o sistema de drenagem urbana (sarjetas, bocas de lobo, canais, etc.).

Assim, este capítulo apresenta, primeiramente, a caracterização do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, destacando as sub-bacias de escoamento superficial inseridas no perímetro urbano e as estruturas e dispositivos que compõem o sistema de drenagem do município. Em seguida, é realizado um estudo preliminar das áreas sujeitas às inundações, através de levantamento por sistema de informações geográficas, com a apresentação dos locais de maior vulnerabilidade e, por fim, é apresentada uma revisão da legislação municipal aplicável relacionada com drenagem urbana e alguns projetos previstos na área.

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 Drenagem Urbana que foi realizado em março de 2013.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

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 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.

A área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS possui quatro sub-bacias de contribuição (sub-bacias A, B, C e D), que por sua vez caracterizam a direção do escoamento superficial, sendo importante seu conhecimento, principalmente, para a elaboração de projetos de drenagem (pavimentação asfáltica, dimensionamento e implantação de galerias pluviais, dimensionamento e implantação de bocas de lobo). Neste sentido, a Figura 1 apresenta a delimitação aproximada dessas bacias e a direção geral do escoamento superficial.

Analisando a Figura 1, observa-se que as quatro sub-bacias de contribuição possuem o sentido geral de escoamento considerando a localização dos cursos hídricos e a topografia do terreno. As águas pluviais drenadas das sub-bacias A e D, são conduzidas através de escoamento superficial e dispositivos de drenagem (sarjetas, bocas de lobo e galerias) até o Córrego Capão Redondo. A rodovia BR-163 comporta-se como um divisor de águas, visto que esta foi implantada em um nível mais alto que o terreno, através de aterramento. Logo, setores de drenagem da sub-bacia A e D que, naturalmente, deveriam atingir o Rio Coxim, são coletados e conduzidos até o Córrego Capão Redondo ou o Rosada. O Rio Coxim recebe diretamente apenas as águas pluviais do sistema de drenagem do município da sub-bacia C de contribuição e indiretamente das outras sub-bacias A, B e D (visto que os córregos Capão Redondo e Rosada são afluentes do Rio Coxim).

O sistema existente de drenagem urbana e manejo de águas pluviais é composto por um conjunto integrado de sarjetas, caixas coletoras, canais de drenagem e galerias de águas pluviais. Neste sentido, são apresentados no Mapa 1 os principais equipamentos do sistema de manejo de águas pluviais e drenagem urbana do município e, nos subtópicos seguintes, é realizada a caracterização de cada dispositivo do sistema de drenagem, através de registros fotográficos e informações levantadas junto à Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS.

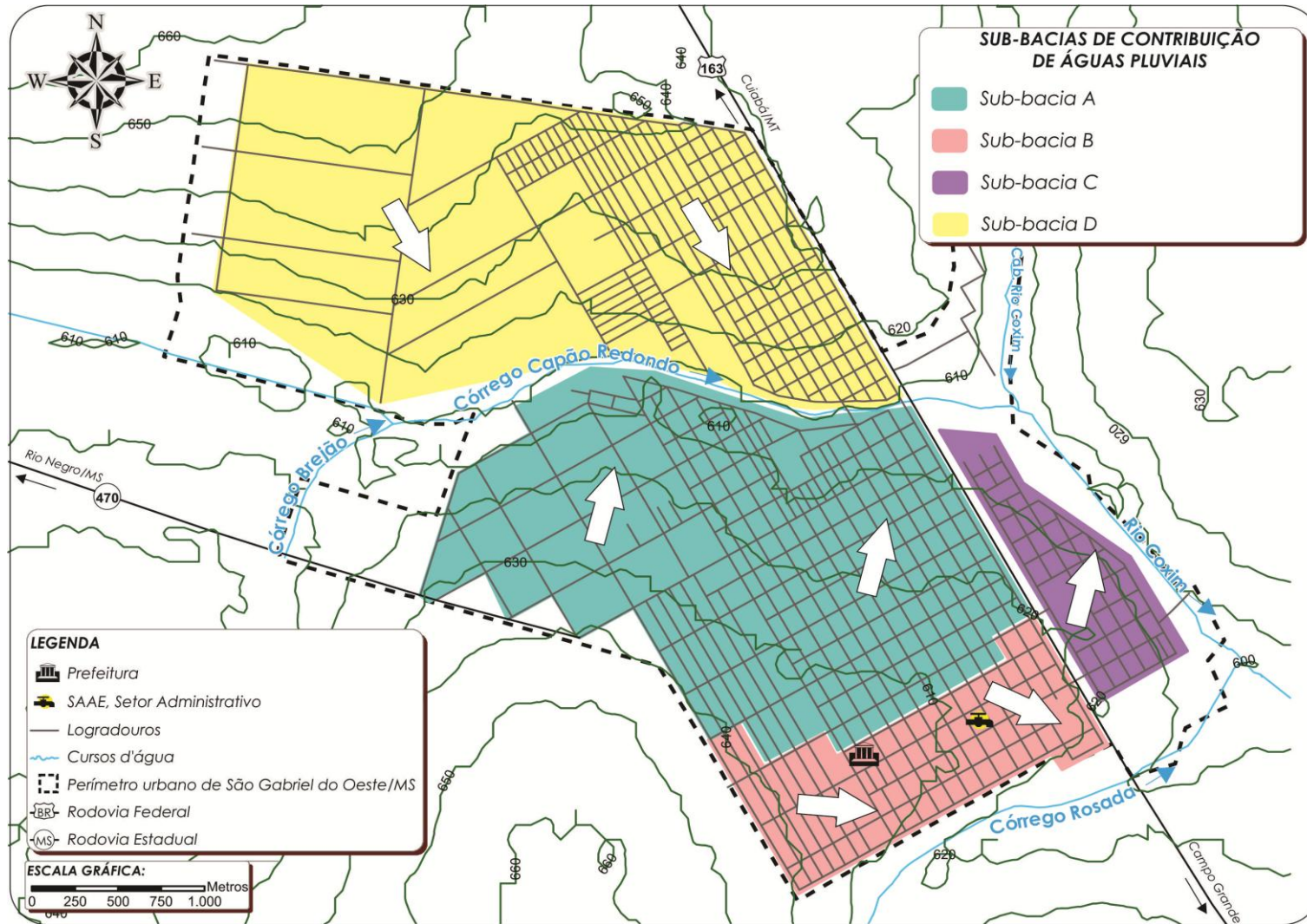


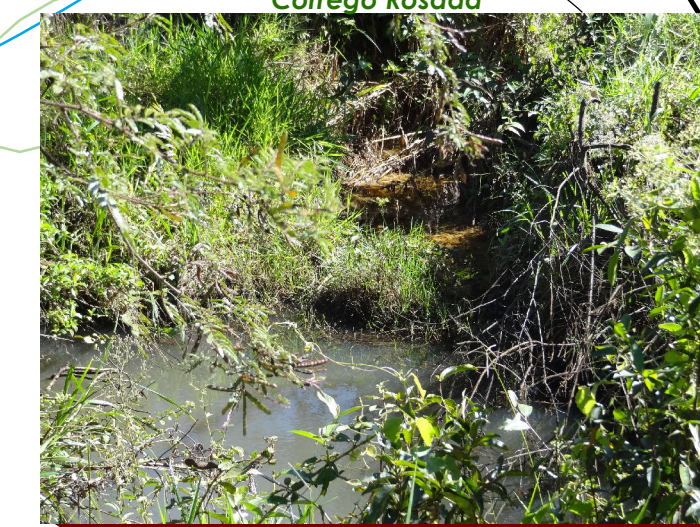
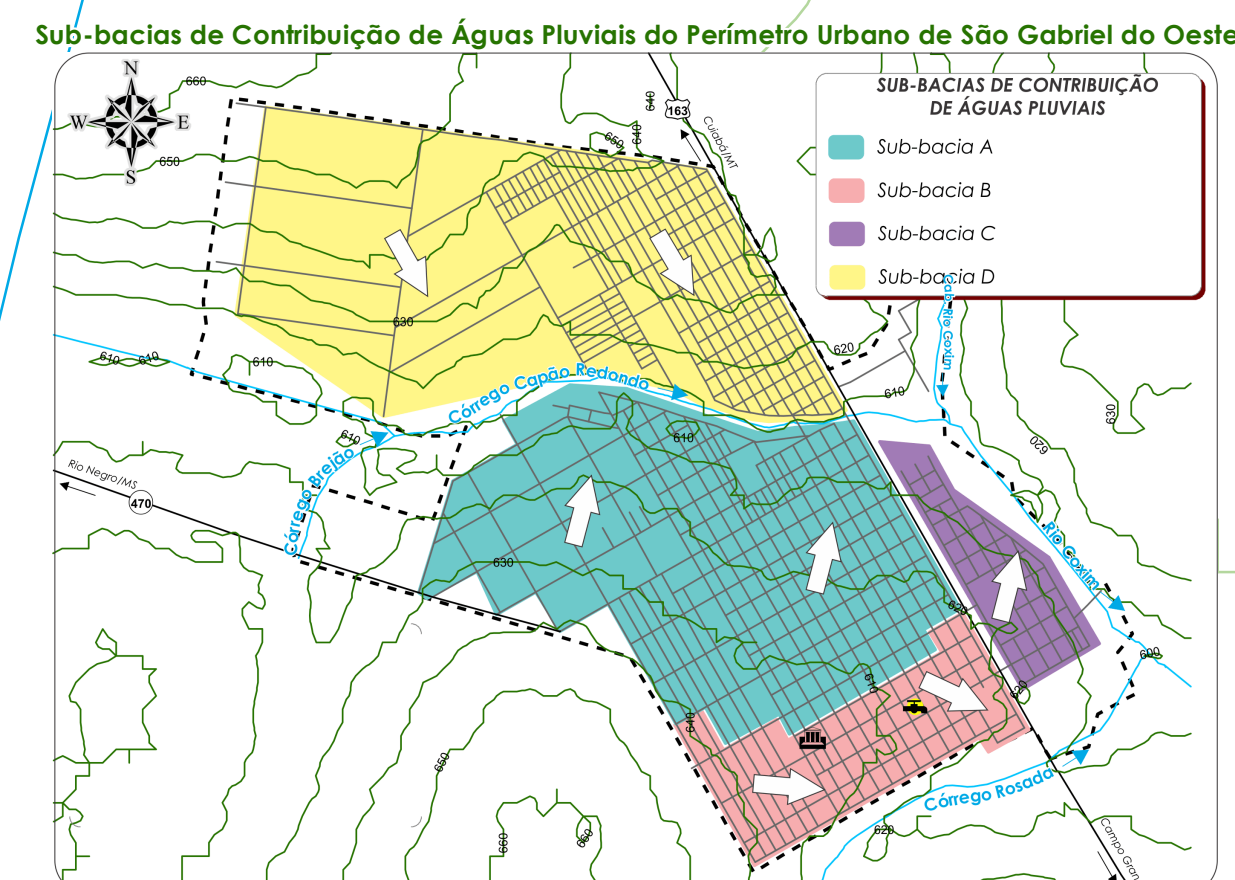
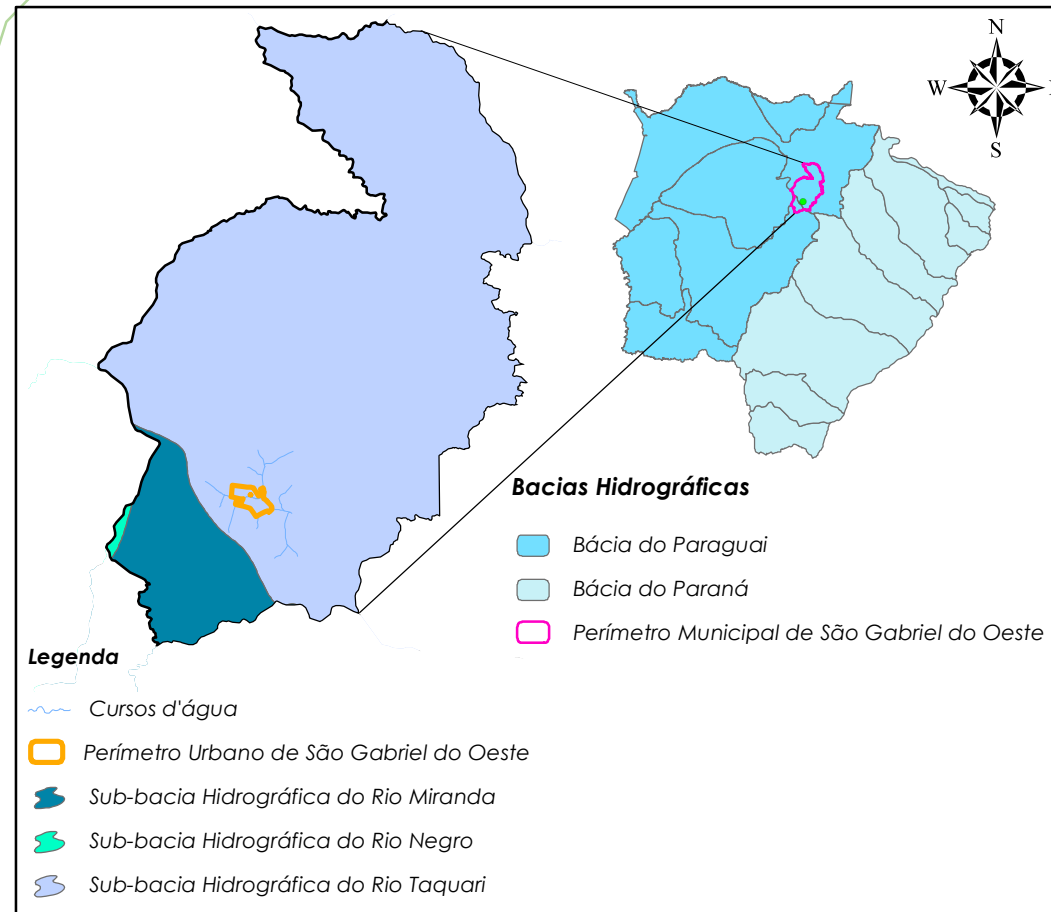
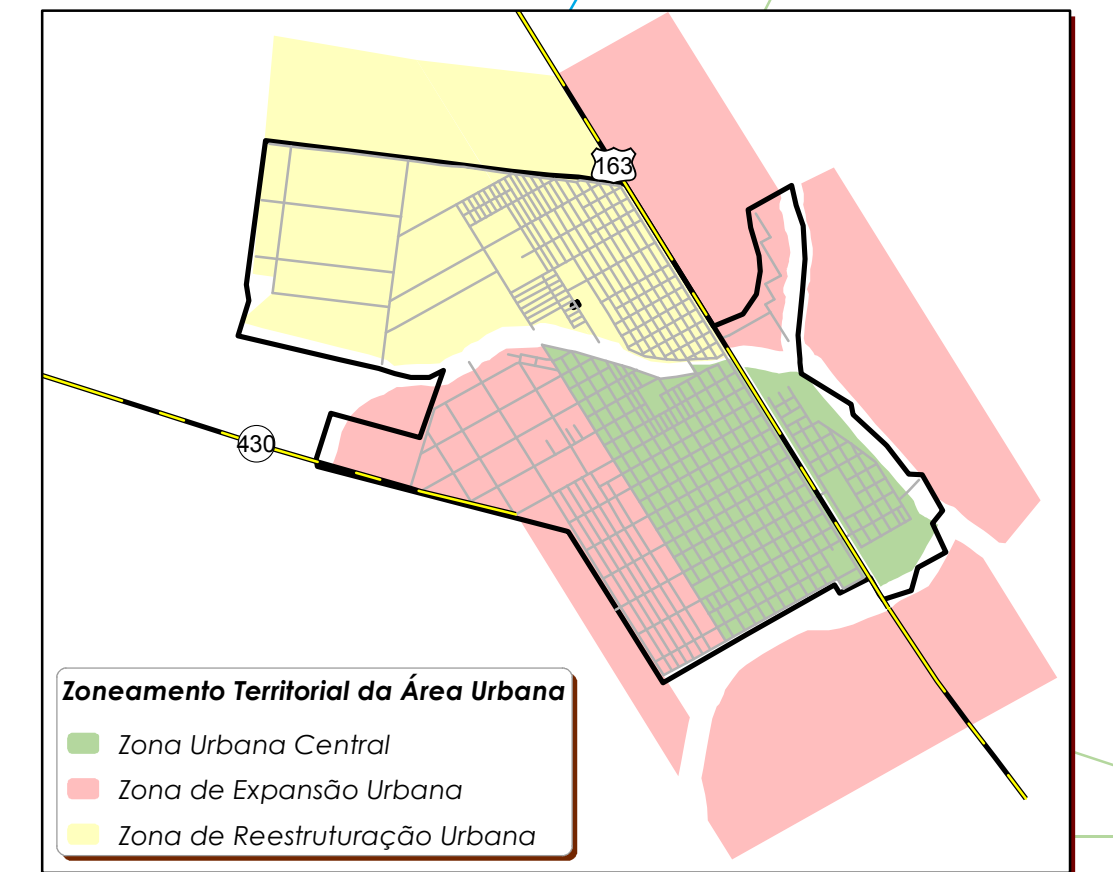
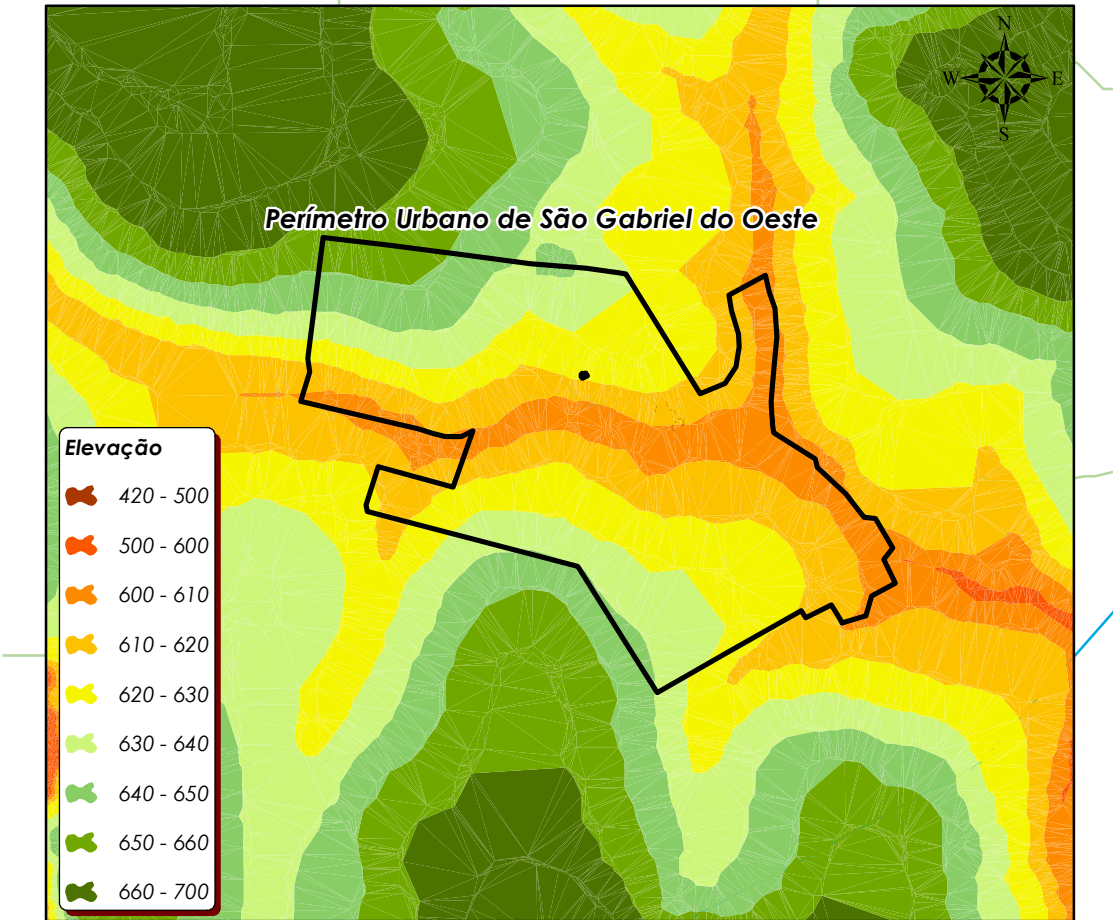
Figura 1 – Sub-bacias de contribuição de águas pluviais da área urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota⁽¹⁾: A partir de dados topográficos do SRTM.

Nota⁽²⁾: As setas representam o sentido geral do escoamento, porém, para projetos executivos é necessário um levantamento mais detalhado, com dados topográficos retirados *in loco*.

DIAGRAMA DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA



RESPONSÁVEL TÉCNICO:

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

REALIZAÇÃO:

DMTR
ENGENHARIA
DEMÉTER ENGENHARIA LTDA

ANÁLISE E APROVAÇÃO:



TÍTULO:

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

TEMA:

DIAGRAMA DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

2.1.1 Sarjetas e meio fios

As sarjetas são canais triangulares longitudinais destinados a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial da faixa pavimentada e da faixa de passeio ao dispositivo de drenagem coletor (boca de lobo). Limitadas verticalmente pelo meio fio ou guia do passeio, que separa a faixa de pavimentação da faixa de passeio, têm seu leito, geralmente, em concreto.

Estima-se que, segundo mapa de pavimentação de 2013, fornecido pela Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS, na área urbana do município exista, atualmente, aproximadamente 150 km de extensão de meio-fio com sarjeta de seção triangular, conforme Figura 2, que apresenta uma seção transversal genérica de uma rua, destacando as medidas do meio fio com sarjeta. Destaca-se que a figura foi retirada da planta de pavimentação de julho de 2011 do projeto de implantação de pavimentação asfáltica e microdrenagem da Rua das Gaivotas, inserida no Bairro Fênix.



Figura 2 - Seção transversal genérica da implantação de pavimentação asfáltica e microdrenagem, destacando as medidas do meio fio com sarjeta.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: A partir de dados retirados de projeto de pavimentação asfáltica fornecido pela Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS.

De maneira geral, em todo o município verificou-se, durante visita técnica, as boas condições das sarjetas e meio fios do sistema de microdrenagem. Na Rua Santo Ângelo pode-se observar que, mesmo o pavimento próximo à sarjeta tendo apresentado defeito, a mesma permaneceu intacta (Figura 3 e Figura 4).



Figura 3 – Pavimento com defeito na Rua Santo Ângelo (Bairro Milane) e sarjeta intacta.

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



Figura 4 – Boas condições das sarjetas e meio fios de malha asfáltica do município de São Gabriel do Oeste/MS

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

Porém, verificou-se o grande acúmulo de sedimentos junto às sarjetas nas áreas mais baixas da cidade, principalmente próximo à ponte sobre o Córrego Capão Redondo na Rua Paraná, possivelmente carregadas e depositadas neste local durante as chuvas que atingiram o município nos dias anteriores à vistoria (Figura 5). A acumulação de sedimentos nos sistemas de drenagem acarreta danos pela obstrução das canalizações, reduzindo a capacidade de escoamento dos condutos (sarjetas, canais, galerias pluviais, etc.).



Figura 5 – Acúmulo de sedimentos nas sarjetas próximo à ponte sobre o Córrego Capão Redondo.

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

Destaca-se a presença de depressões, também conhecidas como linhas d'água, nos cruzamentos de algumas ruas e avenidas sendo seu leito confeccionado em blocos de concretos intertravados (paralelepípedos), auxiliando no escoamento das águas (Figura 6).



Figura 6 - Linhas d'água (depressões) com o leito confeccionado em paralelepípedo presente nos cruzamentos de algumas ruas do município de São Gabriel do Oeste/MS.

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

2.1.2 Caixas coletoras (boca de lobo)

As caixas coletoras, também denominadas de boca de lobo, são estruturas hidráulicas, geralmente situadas sob o passeio ou sob a sarjeta, com a função de captar as águas superficiais transportadas pelas sarjetas, conduzindo-as adequadamente até as galerias pluviais. Usualmente são classificadas, de acordo com sua estrutura, localização ou funcionamento (Figura 7).

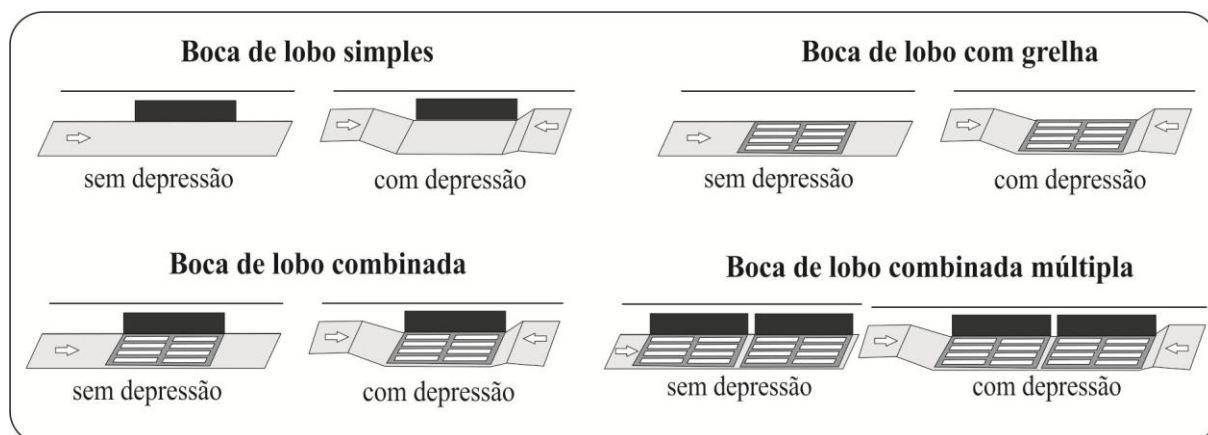


Figura 7 - Classificação das caixas coletoras (bocas de lobo) quanto à sua estrutura de captação de água.

Fonte: Adaptado de DAEE/CETESB (1980).

Segundo o projeto de galerias de águas pluviais e dispositivos de drenagem de março de 2013, fornecido pela Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS, na área urbana do município existem, atualmente, aproximadamente 600 bocas de lobo distribuídas pela malha viária pavimentada no município, sendo a grande maioria concentrada nos bairros Milane e Fênix, conforme apresenta o Mapa 1 no início do Capítulo 2.1.

Durante vistoria *in loco* realizada entre os dias 04 e 08 de março de 2013, verificou-se que a grande maioria das caixas coletoras espalhadas pelo município é do tipo “boca de lobo combinada” com depressão, ou seja, são constituídas geralmente de uma abertura para captação da água das sarjetas, protegidas com grelha de ferro fundido e com abertura vertical no meio fio (denominado guia-chapéu) auxiliando a entrada da água pluvial conduzida (Figura 8 e Figura 9).

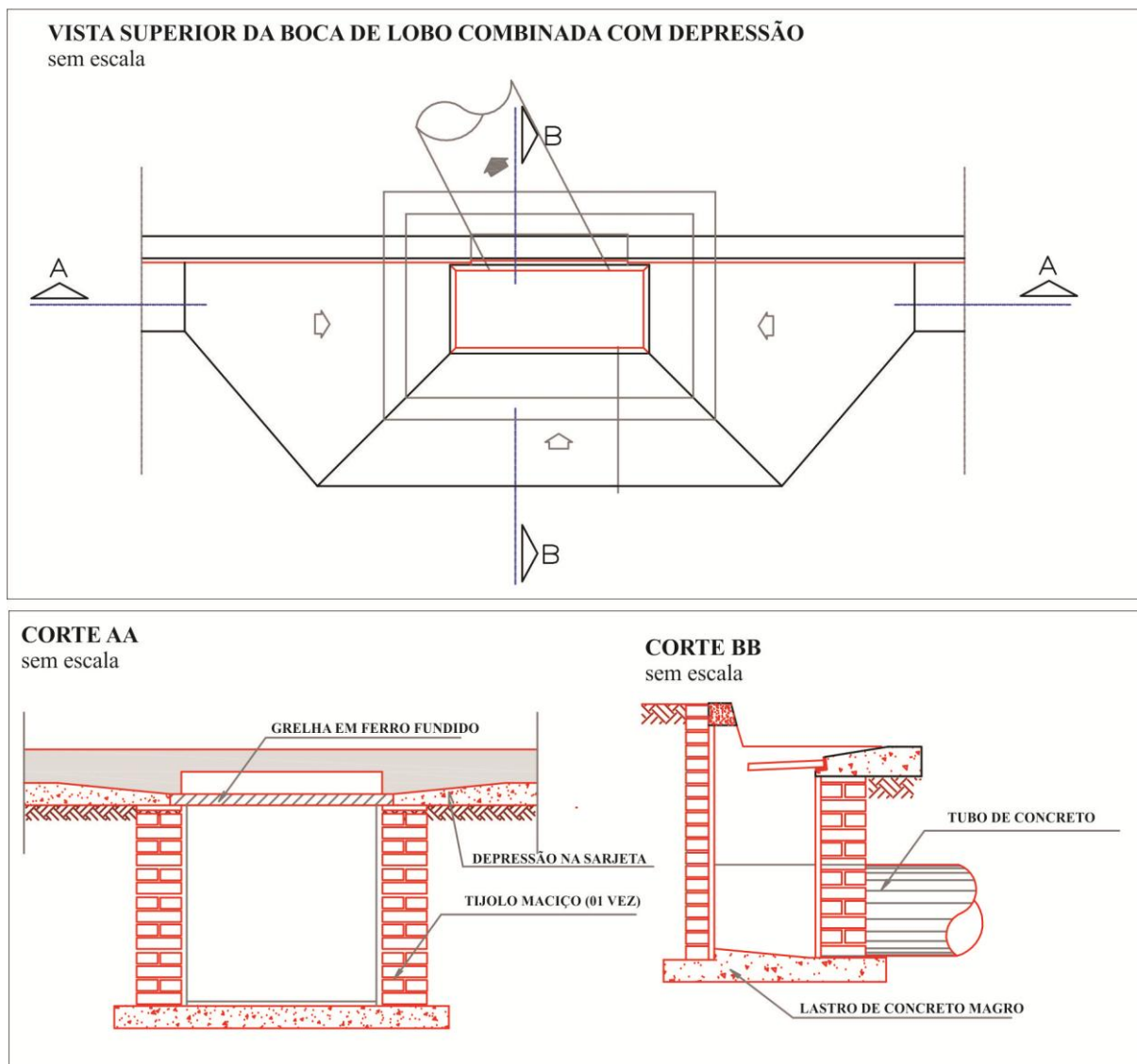


Figura 8 - Aspectos construtivos genéricos da boca de lobo combinada com depressão.

Fonte: Elaborado pelos autores.



Figura 9 – Caixas coletoras (bocas de lobo) do tipo "combinada com depressão" distribuídas pela malha viária de São Gabriel do Oeste/MS.

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

Verificou-se também, a existência de bocas de lobo do tipo “combinada múltipla com depressão” que são constituídas geralmente de duas ou três aberturas para captação da água transportada pelas sarjetas, protegidas com grelhas de ferro fundido e, com a abertura vertical no meio fio (guia-chapéu) auxiliando a entrada da água pluvial conduzida. A grelha de ferro fundido evita a entrada de resíduos grosseiros (folhas, galhos, lixo) para as galerias pluviais, evitando futuras obstruções na rede de drenagem. Neste sentido, foi verificada a presença de material (resíduos) retido nas grelhas de algumas caixas coletoras do município, porém, segundo informações da Secretaria Municipal de Infraestrutura, frequentemente é realizada a limpeza desses dispositivos, evitando obstruções e permitindo a água fluir normalmente (Figura 10).

Já no Bairro Jardim Gramado, na Rua Uirapuru, próximo ao cruzamento com a Rua das Gaivotas foi verificado a presença de uma caixa coletora (boca de lobo combinada com depressão) obstruída com grande quantidade de sedimentos. Destaca-se que o serviço de manutenção e recuperação de bocas de lobo também é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura, conforme determina o art 14 da Lei Municipal nº 886/2012 (Figura 11).



Figura 10 - Bocas de lobo do tipo "combinada múltipla" com a presença de material (resíduos) retido nas grelhas.

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



Figura 11 - Boca de lobo obstruída, localizada na Rua Uirapuru próximo ao cruzamento com a Rua das Gaivotas.

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

2.1.3 Galerias de águas pluviais e outros dispositivos

As galerias são canalizações destinadas a receber as águas pluviais captadas na superfície (pelas caixas coletoras) e encaminhá-las ao seu destino final, geralmente rios ou canais. Em São Gabriel do Oeste/MS, a partir de dados retirados do projeto de galerias de águas pluviais e dispositivos de drenagem de março de 2013, estima-se que exista, atualmente, cerca de 27 km de galerias subterrâneas de águas pluviais de seção circular, variando de 600 mm até 1.200 mm de diâmetro e construídas em concreto. Geralmente são implantadas no eixo da rua, conforme ilustra a Figura 12. A Figura 13, disponibilizada pela Prefeitura Municipal, apresenta o registro da implantação de galeria de águas pluviais no município, realizada em março de 2007.

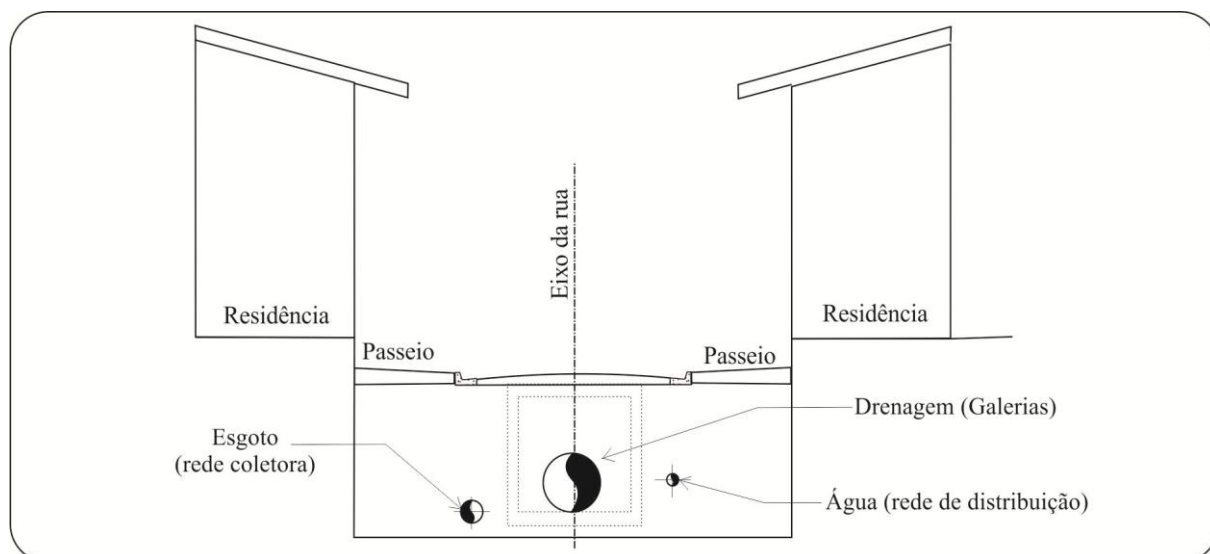


Figura 12 – Seção transversal de uma rua genérica, destacando a rede de drenagem, coleta e de distribuição.

Fonte: Elaborado pelos autores.



Figura 13 - Implantação de tubos de concreto (galeria de águas pluviais) no município de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS, março/2007.

Destaca-se que, nas mudanças de diâmetro, durante a implantação dessas galerias devem ser construídos poços de visita ou caixas de passagem. Os poços de visita tem a função primordial de permitir o acesso às canalizações para limpeza e inspeção, de modo que se possa mantê-las em bom estado de funcionamento. Não se conseguiu estimar o número total de poços de visita implantados em São Gabriel do Oeste/MS, porém, verificou-se em projetos de drenagem do município, que geralmente são implantados no centro do cruzamento entre ruas, onde há a reunião de vários coletores e mudanças de declividade e diâmetro das galerias.

Para o despejo das águas conduzidas pelas galerias, deve ser escolhido um canal ou curso de água, denominado corpo receptor. Os corpos receptores do município de São

Gabriel do Oeste/MS são o Córrego Capão Redondo e o Rio Coxim, totalizando 12 pontos de lançamento em toda a área urbana (10 no Córrego Capão Redondo e 02 no Rio Coxim), segundo projeto de galerias de águas pluviais e dispositivos de drenagem de março de 2013, disponibilizado pela Prefeitura Municipal.

Para evitar que o lançamento da água provoque erosão no corpo receptor, devem ser construídas estruturas adequadas compostas por muros de ala e dissipadores de energia. Durante visita técnica ao município, verificou-se a presença dessa estrutura em um ponto de lançamento no Córrego Capão Redondo (acesso pela Rua das Gaivotas – Jardim Gramado). Destaca-se que neste mesmo local, ocorreu o rompimento da tubulação de concreto próximo ao ponto de lançamento, sobrecarregando o sistema de drenagem e causando uma grande erosão. Segundo informações da Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS, este fato ocorreu devido às chuvas que atingiram o município no fim do ano de 2012 e início de 2013, e as medidas mitigadoras e preventivas estão em andamento (Figura 14).



Figura 14 – Detalhe do muro de ala no ponto de lançamento de águas pluviais (à esquerda) que apresentou problemas devido à sobrecarga do sistema e ocasionou o rompimento das tubulações de concreto (à direita).

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

Entre a rodovia BR-163 e a Rua Elvino Ramos Nogueira, constatou-se a presença de um canal de drenagem sem revestimento, que coleta e conduz as águas pluviais de setores da sub-bacia “B” até o Córrego Rosada. Ao longo desse canal averiguou-se, também, dispositivos de captação e caixas de passagem de águas pluviais (Figura 15, Figura 16, Figura 17 e Figura 18).



Figura 15 - Escoamento de águas de drenagem de setores da sub-bacia "B" pelas linhas guias até o dispositivo de captação.

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



Figura 16 - Canal de drenagem sem revestimento localizado entre a margem da BR-163 e Rua Elvino Ramos Nogueira

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



Figura 17 – Dispositivos de captação que conduzem as águas pluviais até o canal de drenagem sem revestimento.

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



Figura 18 - Detalhe da caixa de passagem (sem cobertura), que dá acesso ao canal de drenagem às margens da rodovia BR-163.

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

Na Avenida Mato Grosso do Sul, próximo à ponte sobre o Córrego Capão Redondo, verificou-se a presença de dispositivos de drenagem que captam as águas pluviais da malha viária próxima e de contribuições, e a conduzem até uma área de preservação. Destaca-se a presença de dissipadores de energia nesses dispositivos, que minimizam a velocidade da água, evitando a erosão no ponto de lançamento, que é feito diretamente no solo (Figura 19 e Figura 20).



Figura 19 - Dispositivo de captação de água próximo à ponte sobre o Córrego Capão Redondo na Av. Mato Grosso do Sul.

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



Figura 20 - Dispositivo de captação de águas pluviais (à esquerda) e seu respectivo dissipador de energia, evitando erosão no ponto de lançamento (à direita).

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

2.2 ESTUDO PRELIMINAR DE ÁREAS SUJEITAS A RISCOS DE INUNDAÇÕES, ENCHENTES E ALAGAMENTOS.

Primeiramente, deve-se conhecer, através de conceituação, as diferenças entre enchente, inundação e alagamento. Enchente é uma elevação temporária do nível d'água no canal de drenagem atingindo sua cota máxima, porém, sem transbordamento. Já a inundação é o transbordamento das águas de um canal de drenagem, atingindo as áreas marginais e, por fim, alagamento consiste no acúmulo de água nas ruas e nos perímetros urbanos, principalmente em decorrência de problemas de drenagem. A Figura 21 apresenta a representação gráfica destes eventos, para melhor compreensão.

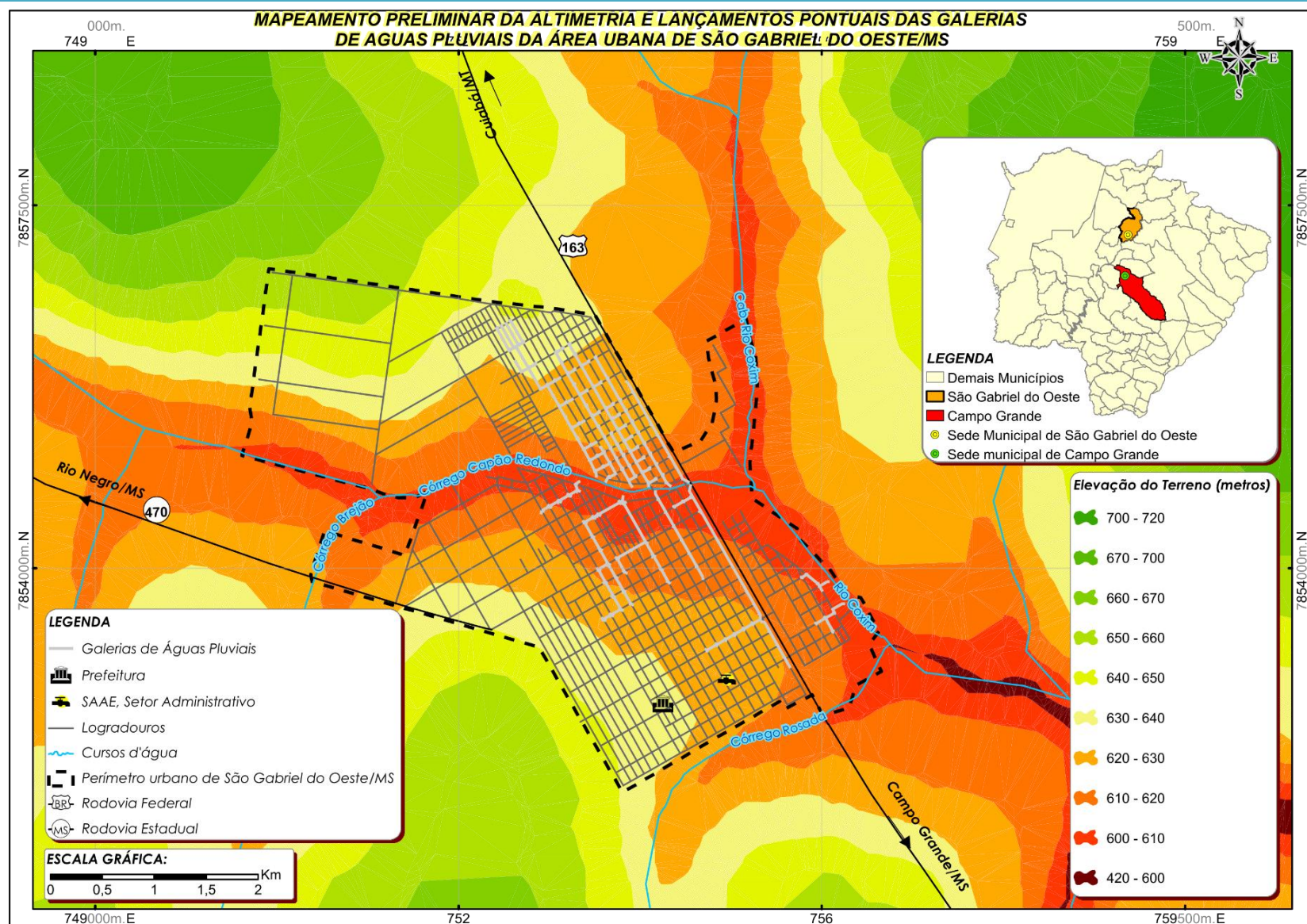


Figura 21 - Representação gráfica dos conceitos de enchente, inundação e alagamento.

Fonte: Adaptado do Blog da defesa Civil de São Bernardo do Campo/SP.

Neste âmbito, pode-se concluir que o município de São Gabriel do Oeste/MS, por possuir diversos canais de drenagem (Rio Coxim, Córrego Brejão, Capão Redondo e Rosada), principalmente na área urbana, apresenta riscos de enchentes e inundações. Os alagamentos podem ocorrer também, provenientes da impermeabilização do solo e/ou de uma rede de drenagem insuficiente.

Visando identificar os locais vulneráveis a estes eventos em São Gabriel do Oeste/MS, foi realizado um mapeamento preliminar, considerando a altimetria da área urbana e os lançamentos pontuais das galerias de águas pluviais (Mapa 2). É importante ressaltar que, em futuros estudos, além da topografia, outras informações são imprescindíveis para a precisão que se deseja alcançar: níveis das enchentes registrados nos cursos d'água próximos ao longo da história, levantamento batimétrico de seções do rio, além do monitoramento em vários pontos ao longo do seu curso.



Mapa 2 - Mapeamento preliminar da altimetria da área urbana e lançamentos pontuais das galerias de águas pluviais na área urbana de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Analisando o Mapa 2, observa-se que a malha urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS está localizada em uma área irrigada por 3 córregos (Capão Redondo, Brejão e Rosada) e pelo Rio Coxim, apresentando, ao longo de seus cursos, as áreas mais baixas (vales) inseridas dentro do perímetro urbano, recebendo de maneira distribuída, as águas provenientes das sub-bacias “A”, “B”, “C” e “D”. Teoricamente, a área mais vulnerável a enchentes e inundações, é o trecho do Córrego Capão Redondo, que recebe todas as águas de escoamento das sub-bacias “A” e “D”, à jusante dos 10 pontos de lançamento das galerias de águas pluviais, isto é, trecho próximo à ponte sobre a BR-163 até a confluência com o Rio Coxim. Destaca-se que, as margens do Córrego Capão Redondo, em toda sua extensão inserida no perímetro urbano, apresentam uma faixa de vegetação conservada (Área de Preservação) Figura 24, Figura 25 e Figura 26).

O trecho do Rio Coxim, que recebe as águas pluviais da sub-bacia “C”, representada pelo Bairro Milane, também possui riscos às enchentes e inundações, porém verificou-se que, atualmente, dificilmente estes eventos atingem a população, inclusive os moradores das áreas mais baixas. Estes últimos informaram que as principais dificuldades enfrentadas eram com relação às erosões ocasionadas pelas águas de escoamento que atravessam suas propriedades para alcançar o Rio Coxim, porém com as intervenções pontuais através de obras de drenagem, estes problemas foram minimizados (Figura 22 e Figura 23).



Figura 22 Morador do Bairro Milane, próximo à margem do Rio Coxim, que eventualmente é atingido por águas de enxurradas que atravessam a guia rebaixada e erodem sua propriedade.

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



Figura 23 - Foto panorâmica da região mais baixa da sub-bacia "C", representada pelo Bairro Milane.

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



Figura 24 – Área de Preservação margeando trecho do Córrego Capão Redondo.

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



Figura 25 - Morador próximo ao Córrego Capão Redondo.

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



Figura 26 - Trecho do Córrego Capão Redondo inserido no perímetro urbano de São Gabriel do Oeste/MS

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



Segundo informações obtidas junto à Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS e entrevistas domiciliares com os populares, o município não apresenta problemas com inundações (quando o transbordamento da água do curso d'água atinge áreas marginais), ocorrendo enchentes e alagamentos eventualmente. Destaca-se que todos os cursos de água citados, com destaque ao Rio Coxim, próximo à malha urbana são de pequeno a médio porte, ou seja, apresentam pequenas e/ou médias vazões.

2.3 INFLUÊNCIA DA LEGISLAÇÃO SOBRE O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Este capítulo apresenta de maneira objetiva, o levantamento das legislações municipais aplicáveis que influenciam, de maneira direta ou indireta, sobre o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, com destaque para a lei de parcelamento do solo.

O parcelamento do solo é um instrumento de execução da política de desenvolvimento e expansão urbana em sede municipal, sendo este vinculado às diretrizes estabelecidas no art. 2º da Lei Federal nº 10.257/2001, denominada Estatuto da Cidade, e regulado pela Lei nº. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, compreendendo normas urbanísticas, sanitárias, civis e penais, visando disciplinar a ocupação do solo e o desenvolvimento urbano, além da tutela de interesse público coletivo subsumido na defesa da coletividade adquirente dos lotes previstos no empreendimento. Além disso, a Lei Federal nº 6.766/1979 atribui competência ao município para estabelecer regras sobre parcelamento do solo objetivando ordenar o pleno desenvolvimento das funções da cidade garantindo o bem estar de seus habitantes.

Neste sentido, em São Gabriel do Oeste/MS a Lei Municipal nº 811, de 17 de agosto de 2011, é o mecanismo legal que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano no âmbito municipal. Em seu artigo 6º, inciso I, cita que nenhum parcelamento do solo será permitido em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento da água. Já em seu artigo 37, menciona que os projetos de pavimentação asfáltica e drenagem deverão abranger os equipamentos urbanos das águas pluviais, tais como galerias, sarjetas, meio fios, dissipadores e a destinação final dessas águas.

O artigo 24 da Lei Municipal nº 811/2011 define que as disposições das ruas de qualquer plano de loteamento deverão assegurar a continuidade do traçado do sistema viário implantado ou projetado pelo município. Já o artigo 27 menciona que, em hipótese alguma, os arruamentos poderão prejudicar o escoamento natural das águas nas respectivas bacias hidrográficas. Neste sentido, a Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS, através de seus órgãos fiscalizadores, deve coibir o crescimento desordenado da cidade, principalmente no que diz respeito aos arruamentos, evitando futuros problemas com o escoamento das águas pluviais (Figura 27).



Figura 27 - Continuidade do traçado da rua em uma região de loteamento no Bairro Primo Maffissoni.

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

A Lei Municipal Complementar nº 002, de 24 de dezembro de 1994, que dispõe sobre as construções no município de São Gabriel do Oeste/MS, alterada pela Lei Complementar nº 017/2005 e Lei Complementar nº 048/2007 determina que as águas pluviais provenientes das coberturas sejam esgotadas dentro dos limites do lote, não sendo permitido o deságue sobre os lotes vizinhos ou logradouros. Portanto, as edificações deverão possuir limite máximo dentro do lote, devendo permanecer uma área sem calçamento ou edificação, ou seja, uma área permeável para o esgotamento dessas águas. Neste sentido, cabe salientar que as legislações municipais levantadas, não fazem menção sobre a percentagem permitida de edificação sobre o tamanho do lote¹, que geralmente (em outros municípios), é limitada em 80%, devendo 20% ser mantido com características de permeabilidade. Outra alternativa que vem sendo adotada nas legislações municipais, é que os novos estabelecimentos e edificações tenham cisternas e/ou outras formas de retenção das águas pluviais.

A mesma legislação complementar, reforçada pela Lei Municipal nº 507, de 14 de fevereiro de 2003, que dispõe sobre o Código Sanitário Municipal de São Gabriel do Oeste/MS, cita que não será permitida a descarga de esgotos sanitários de qualquer procedência e dejetos industriais “*in natura*” nas valas coletivas de águas pluviais, ou em qualquer curso de água, ou seja, é expressamente proibida a realização de ligações de esgotos domiciliares e industriais nas redes de captação de águas pluviais das vias, bem como nos córregos e minas de água, localizados na zona urbana da cidade. Destaca-se que durante visita técnica, não foi constatado descarga de esgotos sanitários na rede de drenagem do município e não houve relatos da população sobre a incidência de ligações clandestinas. Além disso, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto relatou que o município não têm problemas com

¹ Segundo informações atualizadas (2014), em 21 de Março de 2013 foi publicada a Lei Complementar nº 098/2013 de São Gabriel do Oeste/MS, a qual dispõe sobre a alteração de dispositivos da Lei Complementar 002/1994 de 24 de novembro de 1994. Esta Lei Complementar, em seu art. 47, norteia sobre as edificações e as taxas máximas de ocupação e taxas mínimas de permeabilidade do solo.



ligações clandestinas de esgoto, e ainda que, há uma grande adesão da população em realizar a ligação à rede de esgoto.

2.4 DIAGNÓSTICO RURAL DA DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Em visita técnica realizada em todos os assentamentos e distritos, nos dias 06 e 07/03/2013, foram realizadas pesquisas e estudos para levantamento do manejo de águas pluviais na área rural de São Gabriel do Oeste/MS, apontando apenas problemas pontuais, principalmente relacionados com erosões de estradas e ruas, que em todos os assentamentos e distritos são em leito natural.

Nos acessos aos assentamentos e distritos, verificou-se a boa conservação das estradas, principalmente da estrada em leito natural que atravessa o Assentamento Campanário e da MS 429 (acesso aos assentamentos Itaquí e Patativa do Assaré) (Figura 28).



Figura 28 – Boa condição estrada em leito natural que atravessa o Assentamento Campanário.

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

No Distrito Areado foram verificadas apenas algumas erosões pontuais, porém, no Distrito Ponte Vermelha, verificou-se precariedade e abandono das ruas da região formando diversos pontos de atoleiro intensificados pela chuva (Figura 29 e Figura 30).



Figura 29 – Erosão pontual causada por águas de enxurrada no Distrito Areado.

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



Figura 30 – Ponto de atoleiro verificado no Distrito Ponte Vermelha.

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



2.5 IDENTIFICAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS

A execução de projetos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais demanda altos investimentos, sendo inviável a implantação de um sistema de drenagem eficiente sem o subsídio financeiro do Governo Federal ou Estadual. Portanto, a Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS busca recursos financeiros junto a diversos órgãos, principalmente federais.

Através de informações obtidas junto ao sítio virtual do Portal da Transparência da Controladoria-Geral da União (CGU), elaborou-se o Quadro 1, que lista as principais obras (objetos) dos convênios entre a Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS e o Ministério das Cidades e também entre a Prefeitura e o Ministério do Meio Ambiente no período de 01/01/1996 até 07/05/2013.

Quadro 1- Principais intervenções na área de drenagem e manejo de águas pluviais realizadas por meio de convênio entre a Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS e o Ministério das Cidades.

Objeto	Valor Conveniado (R\$)	Data da última liberação
Pavimentação e drenagem no Bairro Jardim Gramado, atendendo a Rua Curruiras e adjacências	987.600,00	28/12/2012
Execução da pavimentação asfáltica e drenagem urbana da Rua Curió e vias adjacentes	493.100,00	27/12/2012
Pavimentação asfáltica e drenagem em diversas ruas do município de São Gabriel do Oeste/MS	146.950,00	12/12/2012
Pavimentação asfáltica e drenagem em diversas ruas do município de São Gabriel do Oeste/MS	295.300,00	24/10/2011
Pavimentação asfáltica e drenagem de águas pluviais nas Av. Dom Pedro I e São Francisco	NI	24/10/2011
Pavimentação asfáltica e drenagem em diversas ruas do município de São Gabriel do Oeste/MS	146.950,00	17/05/2011
Pavimentação asfáltica e drenagem em trecho da Av. São Francisco, R. Pernambuco e adjacências	NI	01/07/2010
Drenagem de águas pluviais na R. Espírito Santo e nas Av. Castelo Branco e São Francisco	NI	13/04/2010
Implantação ou melhorias de obras de infraestrutura urbana em municípios com até 100.000 habitantes	295.300,00	13/04/2010
Pavimentação asfáltica em diversas ruas da área central da cidade de São Gabriel do Oeste/MS	NI	25/03/2010
Implantação ou melhorias de obras de infraestrutura urbana em municípios com até 100.000 habitantes	NI	11/03/2010
Pavimentação asfáltica nas R. João Almeida Sampaio e Pica-Pau	390.000,00	23/10/2009
Implantação e ampliação dos sistemas de drenagem urbana sustentáveis	117.000,00	07/08/2008
Pavimentação asfáltica e drenagem de águas pluviais na R. Raimundo do Prado e Piauí	97.500,00	05/06/2008
Pavimentação asfáltica na R. João Almeida Sampaio	NI	NI
Drenagem de águas pluviais e pavimentação asfáltica em ruas do bairro Jardim Gramado no município de São Gabriel do Oeste/MS	1.428.100,00	NI
Drenagem de águas pluviais no Bairro Primo Mafissoni em São Gabriel do Oeste/MS, perfazendo 593 m.	245.850,00	NI
Implantação de galerias de águas pluviais indo até o Córrego Capão Redondo	300.000,00	18/02/1999
Implantação de uma galeria de águas pluviais desembocando num canal a céu aberto (tipo gabião) e indo até o Córrego Capão Redondo	200.000,00	

Fonte: Deméter Engenharia Ltda., 2013. Elaborado a partir de dados levantados junto ao Portal da Transparência da CGU.

Nota: NI = Não Informado.

2.6 PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA ACERCA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

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 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 no município de São Gabriel do Oeste/MS acerca do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Através deste instrumento participativo, a população urbana de São Gabriel do Oeste/MS entrevistada classificou a qualidade do sistema de drenagem do município, sendo a categoria "bom" a que obteve maior incidência, correspondendo a 37,30% dos entrevistados, seguida pela "regular" com 33,7%. Ainda, 16,9 % responderam que o serviço possui uma qualidade "ruim". As categorias "ótimo" e "péssimo" tiveram, respectivamente, 8,4 % e 3,6% das opiniões. (Figura 31).

A Figura 31 apresenta, também, a avaliação da qualidade do sistema de drenagem, segregada pelos bairros da área urbana (definidos pela Lei municipal nº 726, de 16 de julho de 2009) onde nota-se que o maior índice de satisfação dos entrevistados, está no Bairro Milane, onde 75% moradores assinalaram a categoria "ótimo" ou "bom". Nos bairros Amabile Mafissoni e Primavera, a maior parcela dos entrevistados considera o sistema de drenagem "regular", já no Bairro Fênix, 50% dos entrevistados consideram "ruim". Nos bairros Primo Maffisoni e Centro, 18% e 5% dos entrevistados respectivamente, assinalaram como sendo "péssima" a drenagem urbana do município.

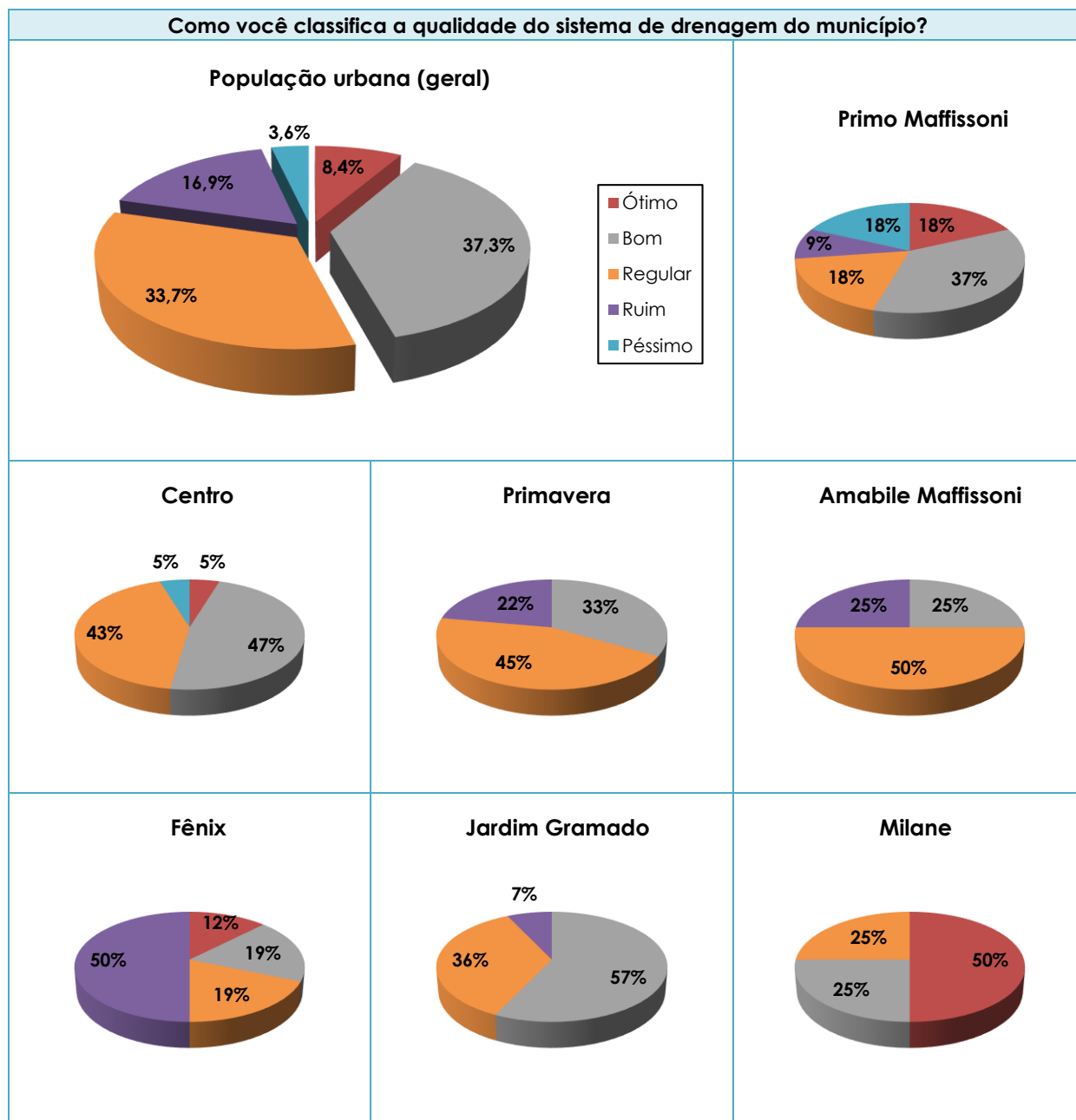


Figura 31 – Avaliação da qualidade do sistema de drenagem pela população urbana de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com relação à frequência em que ocorrem alagamentos na área urbana, a categoria “nunca” foi a que houve maior incidência (48,2%) seguida pela “quase nunca” (24,7%) e “às vezes” (22,4%). Destaca-se que 4,7% dos entrevistados relataram que “sempre” ocorrem alagamentos próximos às suas residências. Analisando a frequência de ocorrência desse evento nos bairros do município, observa-se a grande variação das respostas, onde apenas nos bairros Primo Maffissoni, Centro e Jardim Gramado houve relato de alagamentos “sempre” frequentes (Figura 32).

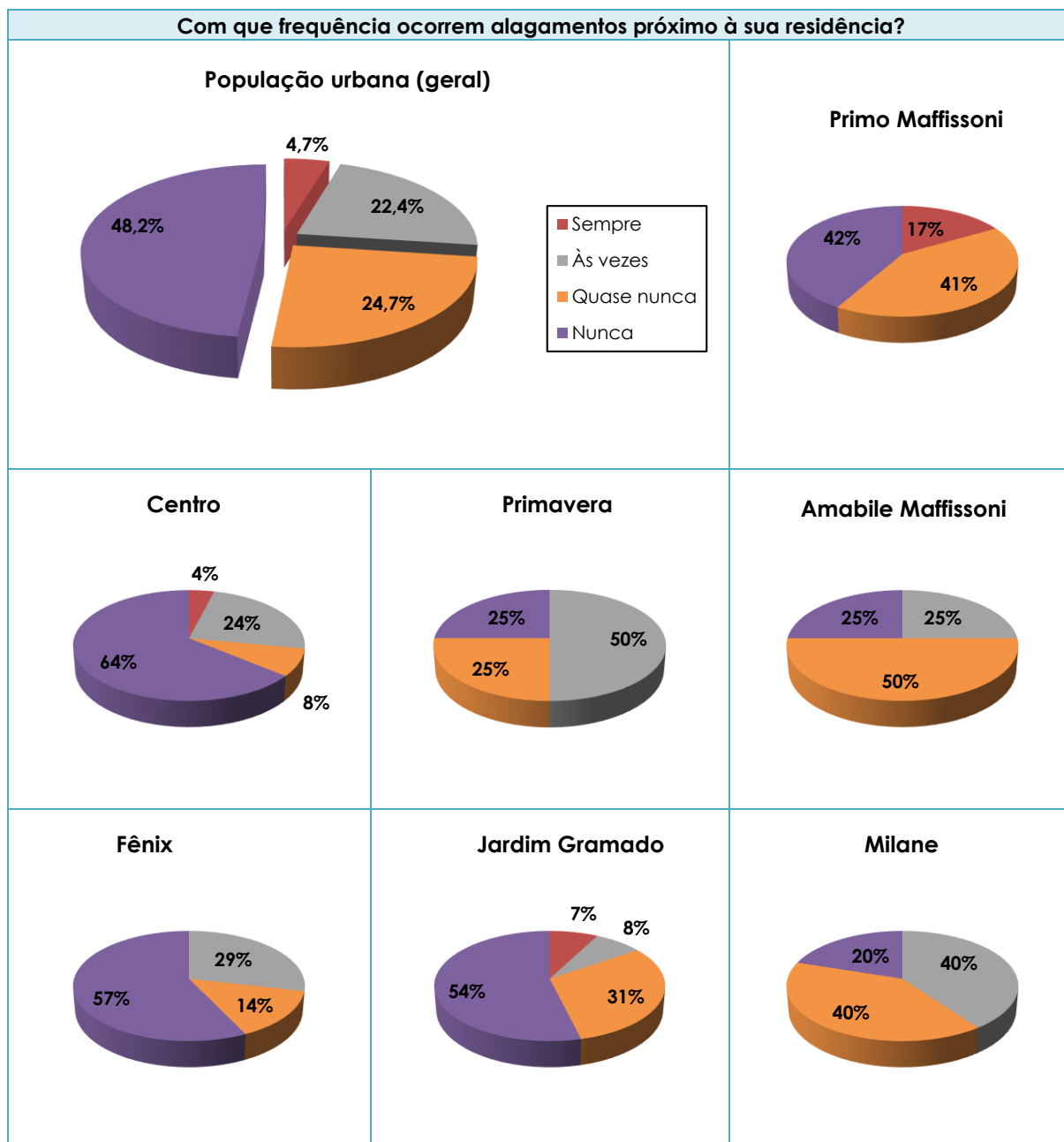


Figura 32 – Frequência em que ocorrem alagamentos próximos às residências da população entrevistada.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Outro aspecto questionado foi acerca da conservação dos dispositivos de drenagem (caixas coletoras, sarjetas e linhas de água), onde 52,8% dos entrevistados consideraram como “regular” e 27,8% como “boa”. Apenas 2,8% da população urbana entrevistada considera o estado de conservação desses dispositivos “ótimo”, enquanto 11,1% considera “ruim” e 5,6% “péssimo”. (Gráfico 1).

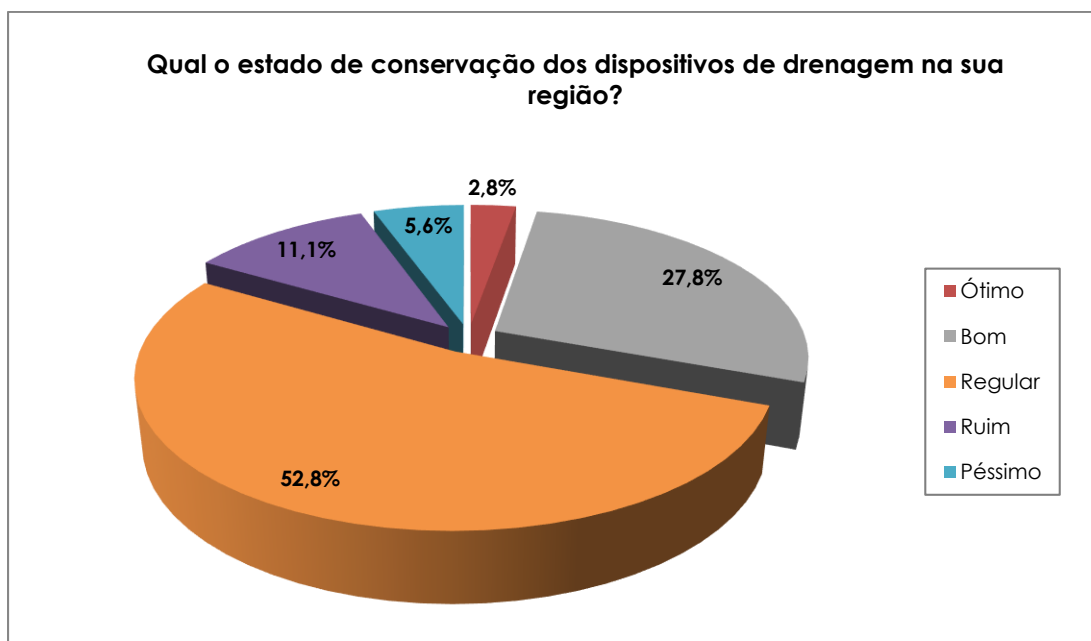


Gráfico 1 – Percepção social acerca do estado de conservação dos dispositivos de drenagem (caixas coletoras, sarjetas, linhas de água) na área urbana de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ressalta-se a importância da participação da sociedade para o planejamento sustentável, visto que as técnicas de inserção da comunidade melhoram sem dúvida o conhecimento dos problemas urbanos e promovem o envolvimento da sociedade no planejamento estratégico do PMSB, entretanto, estas informações elencadas requerem uma filtragem crítica realizada por profissionais com formação técnico-científica, para evitar que a participação da comunidade dilua em contradições sem obter nenhum resultado.



3 PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O estudo das demandas do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais contempla a formulação de projeções e cenários que possibilitam o conhecimento das demandas futuras pelo serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais 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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Em seguida, são apresentados os estudos de demanda do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, 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 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (ver capítulo 2) tais como: caracterização do sistema de drenagem urbana estudo de áreas sujeitas a risco de inundações, enchentes e alagamentos, além de informações obtidas de diversas fontes bibliográficas, à citar, dados populacionais censitários e de contagem disponibilizados pelo Instituto de Geografia e Estatística (IBGE), que auxiliaram nas estimativas quantitativas.

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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais, 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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais, 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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais, iniciou-se a partir da definição dos fatores críticos para a evolução do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município durante o horizonte temporal de 20 anos, apresentados na Figura 33.

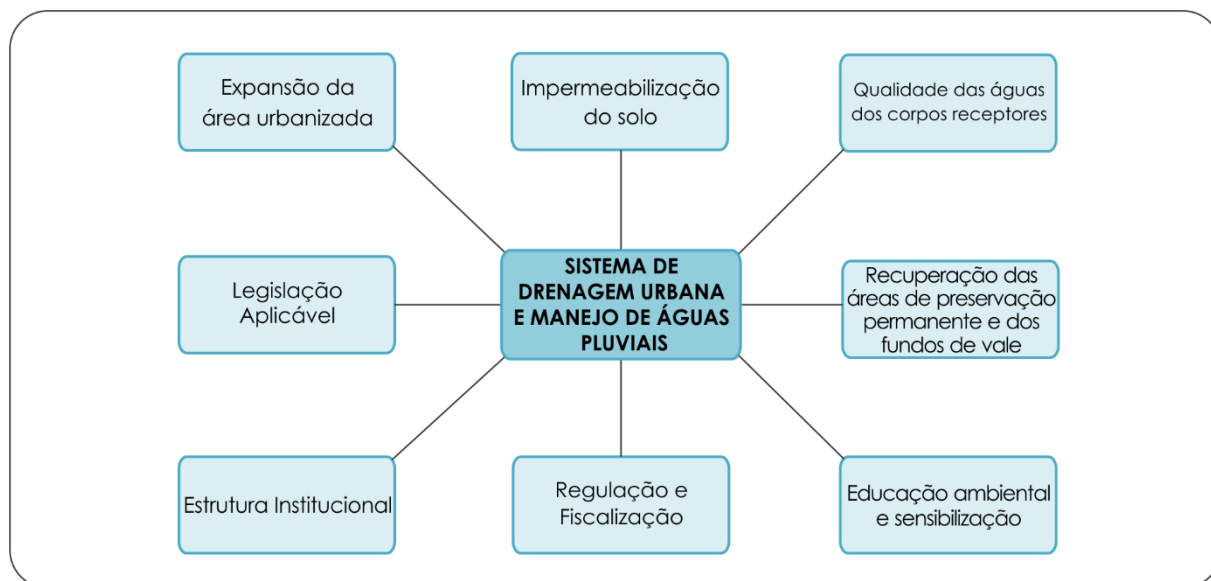


Figura 33 – Fatores críticos adotados para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de São Gabriel do Oeste/MS

Fonte: Elaborado pelos autores.

Analisando a Figura 33, observa-se os diversos itens definidos que irão interferir, positivamente ou negativamente, no sistema de drenagem urbana e manejo de águas do município de São Gabriel do Oeste/MS: expansão da área urbanizada; impermeabilização do solo, qualidade das águas dos corpos receptores; recuperação das áreas de preservação permanente e dos fundos de vale; educação ambiental e sensibilização; regulação e fiscalização; estrutura institucionais e legislação aplicável. Destaca-se que além desses, foram considerados outros fatores que podem interferir também no sistema de drenagem, como a ocupação em áreas de risco, a eficiência do sistema de limpeza urbana e situação dos fundos de vale.



Assim, utilizando os fatores críticos supra elencados como principais itens ponderáveis, construiu-se os dois cenários hipotéticos de evolução do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais: Tendencial e Desejável, cujas descrições são apresentadas a seguir (no item 3.1.2).

3.1.2 Descrição dos cenários

Este item apresenta a descrição dos cenários utilizados como base para o estudo do Prognóstico do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 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 drenagem urbana seguiria a tendência histórica levantada no Diagnóstico Situacional (apresentado no capítulo 2).

Já para o Cenário 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 2 – Síntese dos principais aspectos abordados na construção dos Cenários.

Fatores Críticos	Cenário Tendencial	Cenário Desejável
Expansão da área urbana	Ordenada e elevada	Ordenada, prevendo a ocupação dos vazios urbanos
Impermeabilização do solo	Desordenada e com deficiências na fiscalização	Ordenada e com fiscalização efetiva
Qualidade das águas	Não há melhora – continuidade de possíveis lançamentos clandestinos de esgoto e de resíduos sólidos no sistema de drenagem pluvial	Redução dos resíduos dispostos erroneamente atingindo o sistema de drenagem e erradicação dos lançamentos clandestinos de esgoto
Recuperação das áreas de preservação permanente e dos fundos de vale	Ações pontuais	Haveria áreas de preservação permanente recuperadas e asseguradas
Educação ambiental e sensibilização	Insuficientes	Ações eficientes
Regulação e Fiscalização	Inexistência de ente regulador e fiscalização descentralizada	Existência de ente regulador e centralização das competências de fiscalização
Estrutura institucional	Inexistência de órgão executivo e órgão colegiado específico para o setor de saneamento	Existência de órgão executivo e órgão colegiado específico para o setor de saneamento
Legislação aplicável	Arcabouço legal incompleto.	Arcabouço legal revisado e complementado.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerando a expansão territorial, em ambos os cenários pressupõe-se que a expansão territorial da malha urbana de São Gabriel do Oeste/MS seria ordenada porém, para o Cenário Tendencial a expansão seria elevada, isto é, haveria a ocupação de locais próprios para o atendimento da expansão urbana, porém seriam mantidos os vazios urbanos apresentando um grande aumento da área urbanizada. Já no Cenário Desejável, esta variável cumpriria com o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU), assim reduzindo os vazios urbanos e a impermeabilização da área urbanizada ocorreria de forma limitada e regrada.

O Cenário Tendencial presume que o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais não acompanharia o crescimento da malha urbana e seria direcionada a solucionar problemas pontuais. No Cenário Desejável o sistema de drenagem urbana e manejos de águas pluviais acompanharia o crescimento da malha urbana e existiria um planejamento específico para a análise da área urbana como um todo, objetivando à solução e prevenção dos problemas. Ainda, o Cenário Tendencial supõe que a eficiência do sistema de drenagem estaria comprometida pelo acúmulo de resíduos nas bocas de lobos e nos canais, entretanto, no Cenário Desejável a eficiência estaria garantida pela manutenção preventiva, limpeza regular e adequação das estruturas inadequadas.

No Cenário Tendencial, a qualidade das águas dos canais de drenagem e dos córregos próximos à área urbana de São Gabriel do Oeste/MS sofreria influências negativas dos lançamentos clandestinos de esgoto e de resíduos sólidos nos componentes do sistema de drenagem urbana. Já no Cenário Desejável, a qualidade das águas dos canais de drenagem, do Rio Coxim e dos córregos próximos ao perímetro urbano seria monitorada, e as influências negativas dos lançamentos clandestinos de esgoto e de resíduos sólidos nos componentes do sistema de drenagem urbana seriam minimizadas pelo combate efetivo e limpezas regulares.

Além disso, considerando o Cenário Tendencial, não existiriam matas ciliares (áreas de preservação permanente) recuperadas ou asseguradas nos cursos hídricos do município, e suas margens não seriam objeto de planos de recuperação de áreas degradadas, fatos estes que influenciariam no carreamento de partículas sólidas para o leito dos cursos d'água ocasionando erosões e o assoreamento dos mesmos. Entretanto, o Cenário Desejável pressupõe que córregos possuiriam as áreas de preservação permanente recuperadas e asseguradas, reduzindo o assoreamento dos mesmos.

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.

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



A regulação e a fiscalização no Cenário Desejável seria realizado 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 prevista 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 drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos.

No Cenário Tendencial, devido ao arcabouço legal estar incompleto, o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais 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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais. As Políticas Públicas e o PMSB seriam cumpridos, contribuindo para a ocorrência de melhorias operacionais, ambientais, econômicas e sociais para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

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 2), 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.

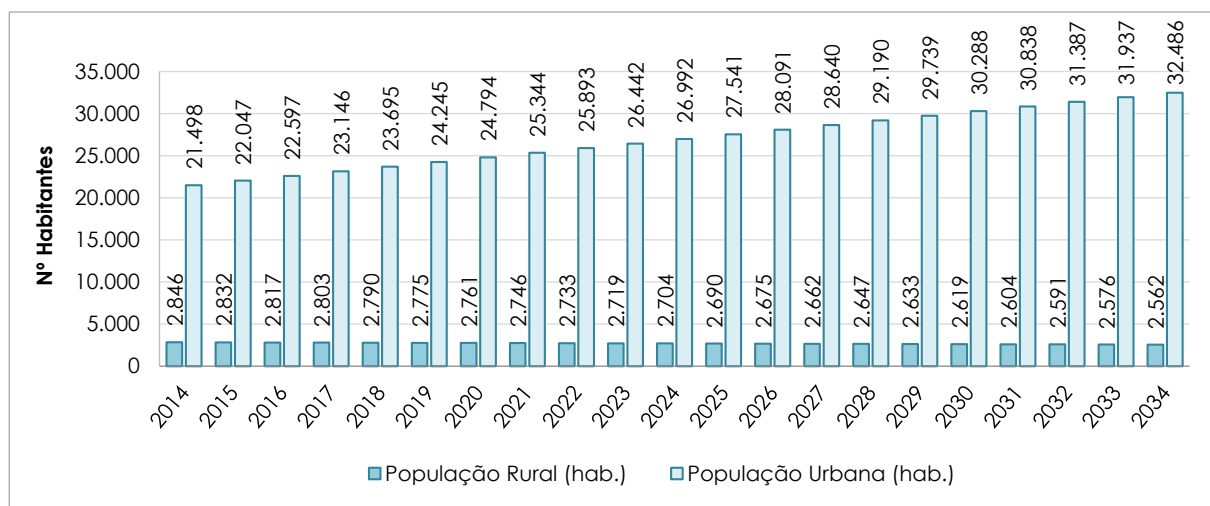


Gráfico 2 – Projeção anual da população urbana e rural de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

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

3.3 PROJEÇÃO DA ÁREA URBANIZADA

Inicialmente, foi realizada uma análise temporal do crescimento da área urbanizada de São Gabriel do Oeste/MS, considerando o período correspondente aos anos dos Censos Demográficos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), isto é, 1991, 2000 e 2010 acrescidos do ano de 2013. Esta análise têm como objetivo quantificar previsões sobre quantidade e direção do crescimento do município em questão.

As imagens para verificação do crescimento da área urbanizada nas faixas de tempo previamente definidas foram obtidas junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (ver Quadro 3). Em seguida, as imagens passaram pelo processo de correção geométrica através do software gratuito Spring®, então, a delimitação do perímetro urbano foi feita a partir da classificação e interpretação visual da Imagem em Composição-Falsa-Cor, pelo critério de similaridade, como formas, cores, textura e tamanhos.

Quadro 3 – Dados sobre as imagens utilizadas no estudo de projeção da área urbanizada.

Ano	Satélite	Sensor	Órbita	Ponto	Resolução Espacial (m)	Data
1991	Landsat 5	TM	224	73	30	27/06/1991
2000	Landsat 5	TM	224	73	30	05/07/2000
2010	Landsat 5	TM	224	73	30	15/06/2010
2013	Resource Sat - 1	LISS 3	324	91	24	01/03/2013

Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com Paranhos *et al.* (2008) a combinação de bandas de maneira diferente, R – infravermelho próximo, G – infravermelho médio e B – visível azul, resultando uma imagem com cores diferente das reais, e por isso denominada Composição-Falsa-Cor (FCC – *False Color Composite*). Este artifício permite que se tornem visualizáveis e interpretáveis faixas do espectro eletromagnéticos que não são visíveis ao olho humano, adicionando assim informações que facilitarão a individualização de diferentes alvos na superfície.

Depois de demarcada, foi calculada a área urbanizada em hectares (ha) nos diferentes anos e realizou-se um comparativo entre as imagens quanto às áreas totais e os percentuais de crescimento.

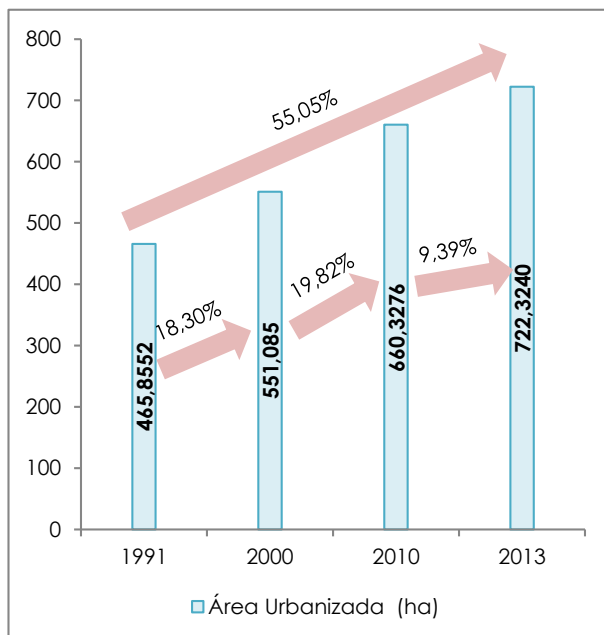


Gráfico 3 – Área urbanizada (ha) para São Gabriel do Oeste/MS para os anos de 1991, 2000, 2010 e 2013.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, obteve-se para o período compreendido entre 1991 e 2013 uma expansão da área urbanizada em 55,05% (256,4688 hectares), ou seja, em 1991 havia 465,8552 ha atingidos pela malha urbana, em 2013, 722,3240 ha. Inerente à isto, considerando os 22 anos projetados pode-se concluir que houve um crescimento médio de 11,6577 hectares por ano, ou seja, aproximadamente 27 campos de futebol². Analisando o Mapa 3, pode ser concluir que a cidade de São Gabriel do Oeste/MS se desenvolveu nas imediações da rodovia estadual MS-470 e no entorno da rodovia federal BR - 163.

² Adotou-se as medidas de 100 metros de comprimento por 70 de largura.

Além disso, foi elaborada uma correlação entre as áreas urbanizadas e a população urbana de São Gabriel do Oeste/MS, visando verificar a densidade demográfica, cuja média obtida foi de 25,50 habitantes por hectare (ver Gráfico 4).

Ainda considerou-se a existência de certa quantidade de vazios urbanos, ou seja, áreas desocupadas que correspondem 8,18% do total do município de São Gabriel do Oeste/MS, totalizando 59,1214 ha em área (2013).

Destaca-se que para a determinação da quantidade aproximada de vazios urbanos de São Gabriel do Oeste/MS fora realizado um levantamento da área total de lotes vazios, localizados na área urbanizada a partir da utilização de imagens de satélite.

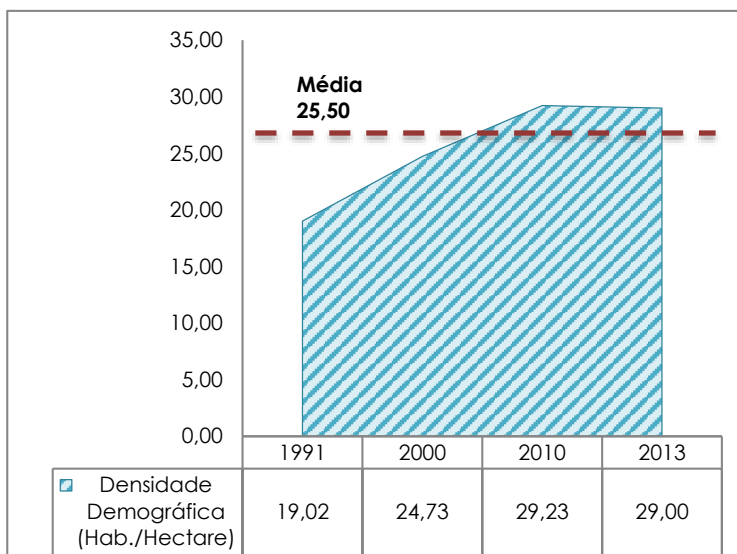
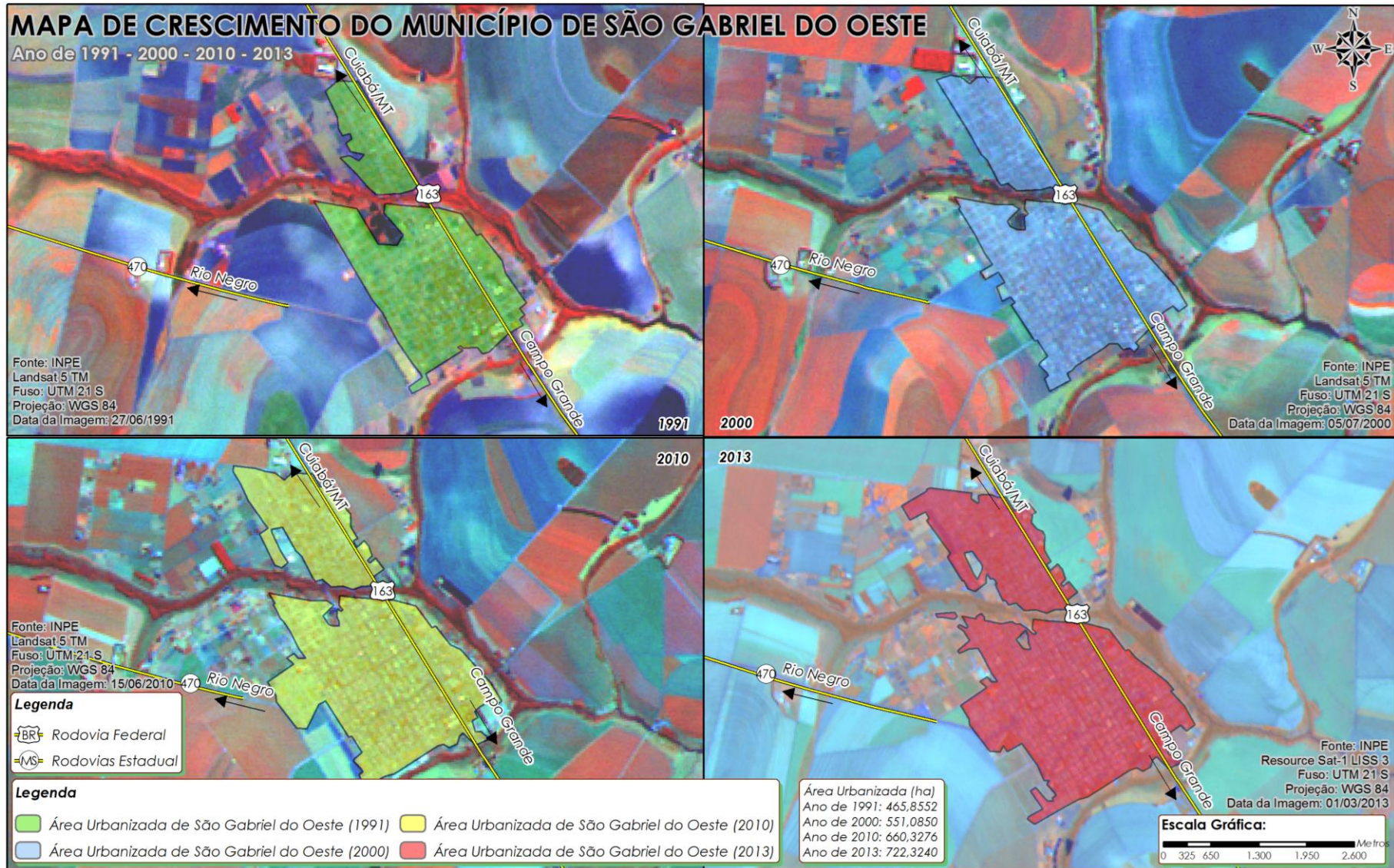


Gráfico 4 – Densidade demográfica em habitantes por hectares nos anos de 1991, 2000, 2010 e 2013.

Fonte: Elaborado pelos autores.



Mapa 3 – Análise do crescimento da área urbanizada do município de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.



A análise da expansão territorial urbana para os anos de 1991, 2000, 2010 e 2013 possibilitou a construção de uma série histórica propiciando a previsão para o horizonte temporal deste PMSB (2015-2034), para os dois cenários hipotéticos: Tendencial e Desejável. Inicialmente, considerando os dados apresentados e o Cenário Tendencial, o qual prevê uma expansão territorial desordenada, isto é, não considerando a ocupação dos vazios urbanos existentes, foi realizada a projeção da área urbanizada de São Gabriel do Oeste/MS. Assim, estima-se para o Cenário Tendencial que em 2014 a área urbanizada atinja 843,1867 hectares e em 2034 está possuirá 1.274,1541 hectares, conforme apresenta o Gráfico 5.

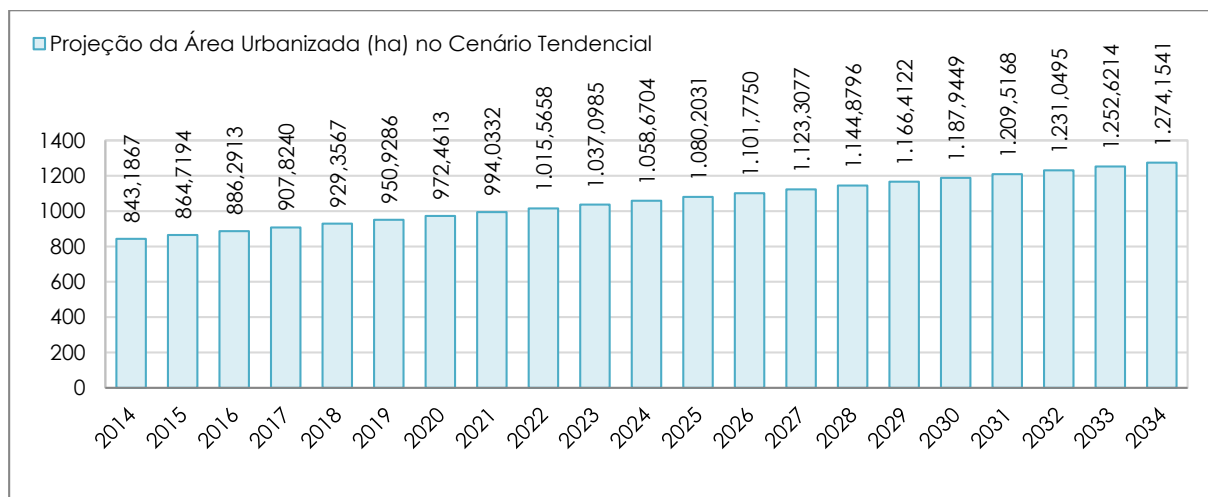
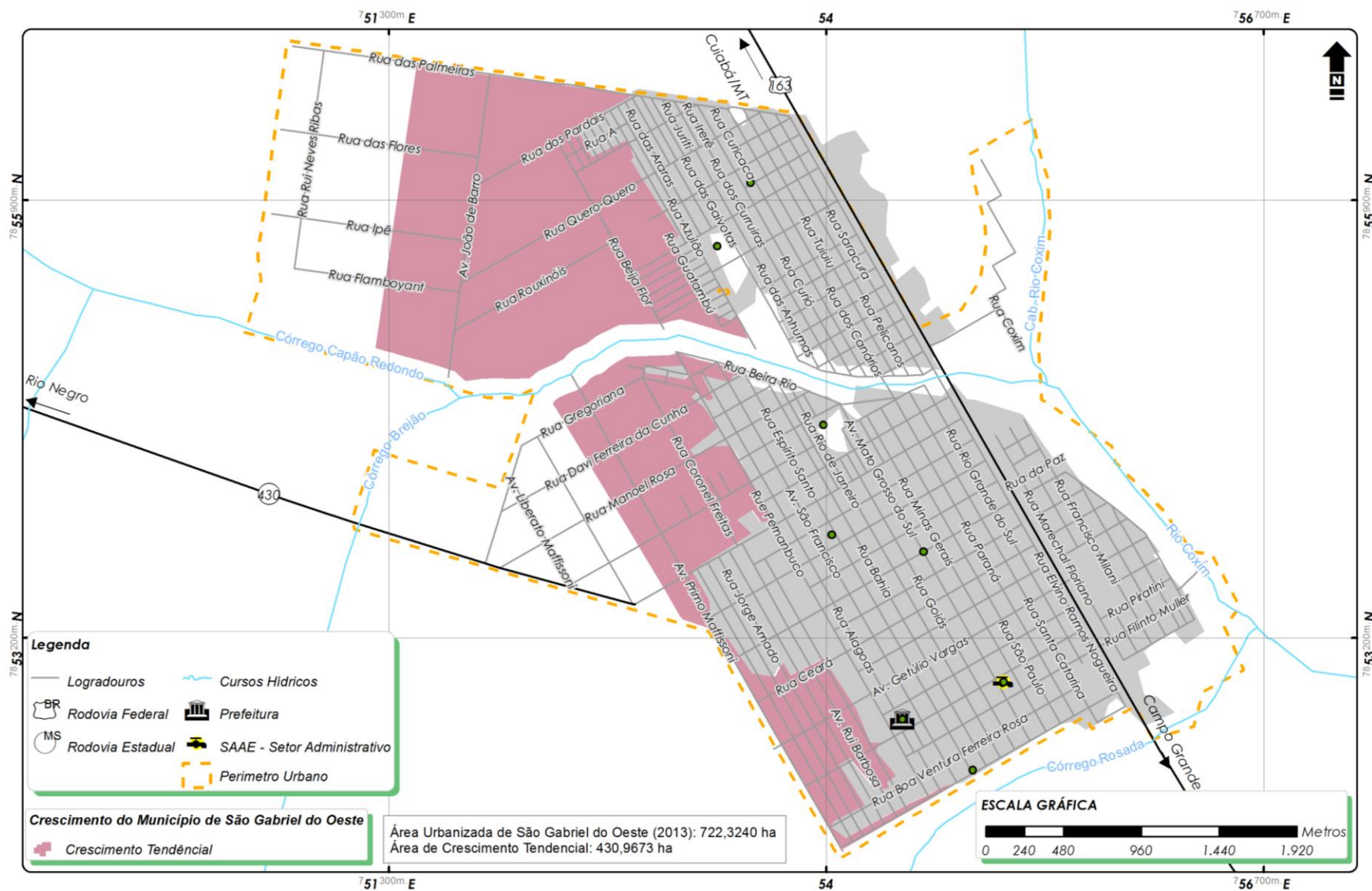


Gráfico 5 – Estimativa das áreas urbanizadas da cidade de São Gabriel do Oeste/MS no horizonte temporal do PMSB (2014-2034) considerando o cenário tendencial.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: O ano de 2014 é considerado como base do planejamento.

Portanto, considerando o Cenário Tendencial, estabeleceu-se que o crescimento da área urbanizada acontecerá linearmente para o sentido oeste da área urbanizada, acompanhando o crescimento identificado na análise temporal (Mapa 1), atendendo as delimitações do perímetro urbano instituído pela Lei Municipal nº 313/1996, e pelas zonas de expansão urbana (Região 2) e zona de reestruturação urbana (Região 3) estabelecidos pelo Plano Diretor (Lei complementar nº 23/2006). Assim, buscando ilustrar este crescimento, foi confeccionado o Mapa 4.



Mapa 4 - Estimativa do crescimento da área urbanizada de São Gabriel do Oeste/MS considerando o Cenário Tendencial.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Área de Crescimento Tendencial (2014 a 2034).

Considerando o Cenário Desejável, pressupõe-se que a expansão da malha urbana será planejada e que haverá um adensamento populacional com o preenchimento dos vazios urbanos considerando o padrão de renda dos mesmos: Renda Alta, Renda Média e Renda Baixa.

Partindo desta premissa, a delimitação do percentual populacional em cada uma das classes sociais foi delimitada utilizando os dados da renda familiar mensal do ano de 2010 disponibilizados pelo IBGE, onde são identificadas cinco classes sociais:

- Classe A – rendimento mensal familiar maior que 20 salários mínimos;
- Classe B – rendimento mensal familiar entre 10 e 20 salários mínimos;
- Classe C – rendimento mensal familiar entre 5 e 10 salários mínimos;
- Classe D – rendimento mensal familiar entre 2 e 5 salários mínimos;
- Classe E – rendimento mensal familiar de até 2 salários mínimos.

De modo a delimitar os setores de acordo com a renda, em baixa, média e alta, foi definido que as classes definidas pelo IBGE como “A” e “B” são padrões alto, “C” de padrão médio e “D” e “E” de padrão baixo, ou seja, a configuração social partindo do rendimento mensal familiar de São Gabriel do Oeste/MS será definida da seguinte forma:

- Classe Alta – rendimento mensal familiar maior que 10 salários mínimos;
- Classe Média – rendimento mensal familiar entre 5 e 10 salários mínimos;
- Classe Baixa – rendimento mensal familiar de até 5 salários mínimos.

Assim, a partir dos dados de 2010 do IBGE e na metodologia supracitada, será adotado que a população das classes baixa, média e alta representará, respectivamente, 74,98%, 16,38% e 8,64% das famílias urbanas, conforme apresenta a Figura 34.

Salienta-se que o Decreto Federal nº 6.135, de 26 de junho de 2007, que dispõe sobre o Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal, considera-se que família de baixa renda é aquela que possua renda familiar mensal de até três salários mínimos, porém as informações existentes referentes à renda familiar mensal são divididas em setores não sendo possível separar o número de famílias com até três

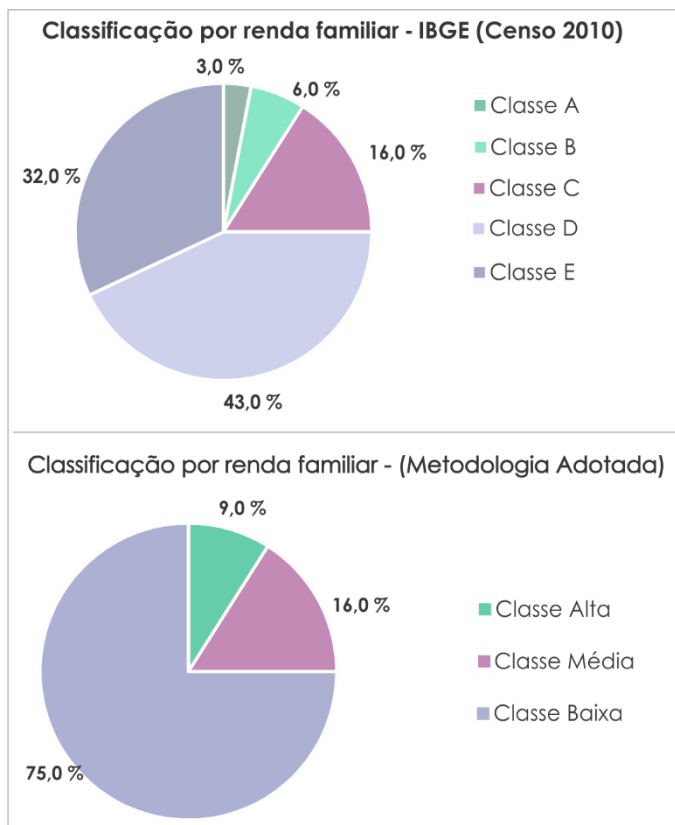


Figura 34 - Metodologia utilizada para determinação do percentual das classes sociais de acordo com a renda familiar.

Fonte: A partir dos dados do IBGE (2014).



salários mínimos e com mais de três salários. Sendo assim, considerou-se como famílias de baixa renda o valor de até cinco salários mínimos.

A partir dos dados de crescimento populacional de São Gabriel do Oeste/MS, estima-se que entre os anos de 2013 (último ano com delimitação da área urbanizada) e 2034 (ano final do horizonte do projeto) haverá um crescimento populacional de 11.538 habitantes na sede urbana e considerando uma média de 3,10 habitantes por domicílio³, São Gabriel do Oeste/MS necessitará de aproximadamente 3.722 novos lotes para atendimento dessa demanda populacional.

Sendo assim, considerando a estimativa da projeção do total de lotes até o ano de 2034 (3.722 lotes) e o percentual de famílias a ocupar os mesmos de acordo com a renda (ver Figura 34) obteve-se os seguintes valores:

- Nº de lotes que serão ocupados por famílias de baixa renda: 2.791 lotes
- Nº de lotes que serão ocupados por famílias de renda média: 610 lotes
- Nº de lotes que serão ocupados por famílias de renda alta: 321 lotes

Para o cálculo de determinação da área ocupada por cada lote, incluindo área para calçadas, ruas e áreas, foram utilizados critérios e determinações da Lei Municipal nº 811, de 17 de Agosto de 2011, que dispõe sobre o parcelamento do solo do município de São Gabriel do Oeste. Deste modo, identificou-se as áreas ocupadas por cada tipo de lote de acordo com o Quadro 4.

Quadro 4 – Áreas ocupadas por cada lote de acordo com a renda

Classificação	Especificação	Área (m²)
Renda Baixa	Lotes destinados a áreas de interesse social (classe baixa)	210,00
	Espaços destinados a recreação ⁽¹⁾	21,00
	Espaços destinados ao uso público ⁽²⁾	73,50
	Total	304,50
Renda Média	Lotes destinados a classe média	300,00
	Espaços destinados a recreação ⁽¹⁾	30,00
	Espaços destinados ao uso público ⁽²⁾	105,00
	Total	435,00
Renda Alta	Lotes destinados a classe alta	480,00
	Total	480,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

(1) 10% do valor total do lote (definido na Lei Municipal nº 811/2011 – Lei de parcelamento do solo de São Gabriel do Oeste);

(2) 35% do valor total do lote (definido na Lei Municipal nº 811/2011 – Lei de parcelamento do solo de São Gabriel do Oeste).

A partir do número de lotes necessários para atendimento do crescimento populacional e a área ocupada por cada lote existente foi possível determinar que serão necessários 84,9860 ha de áreas de interesse social para famílias de renda baixa, 26,5350 ha de áreas para famílias de renda média e 15,4080 ha de áreas para famílias de renda alta.

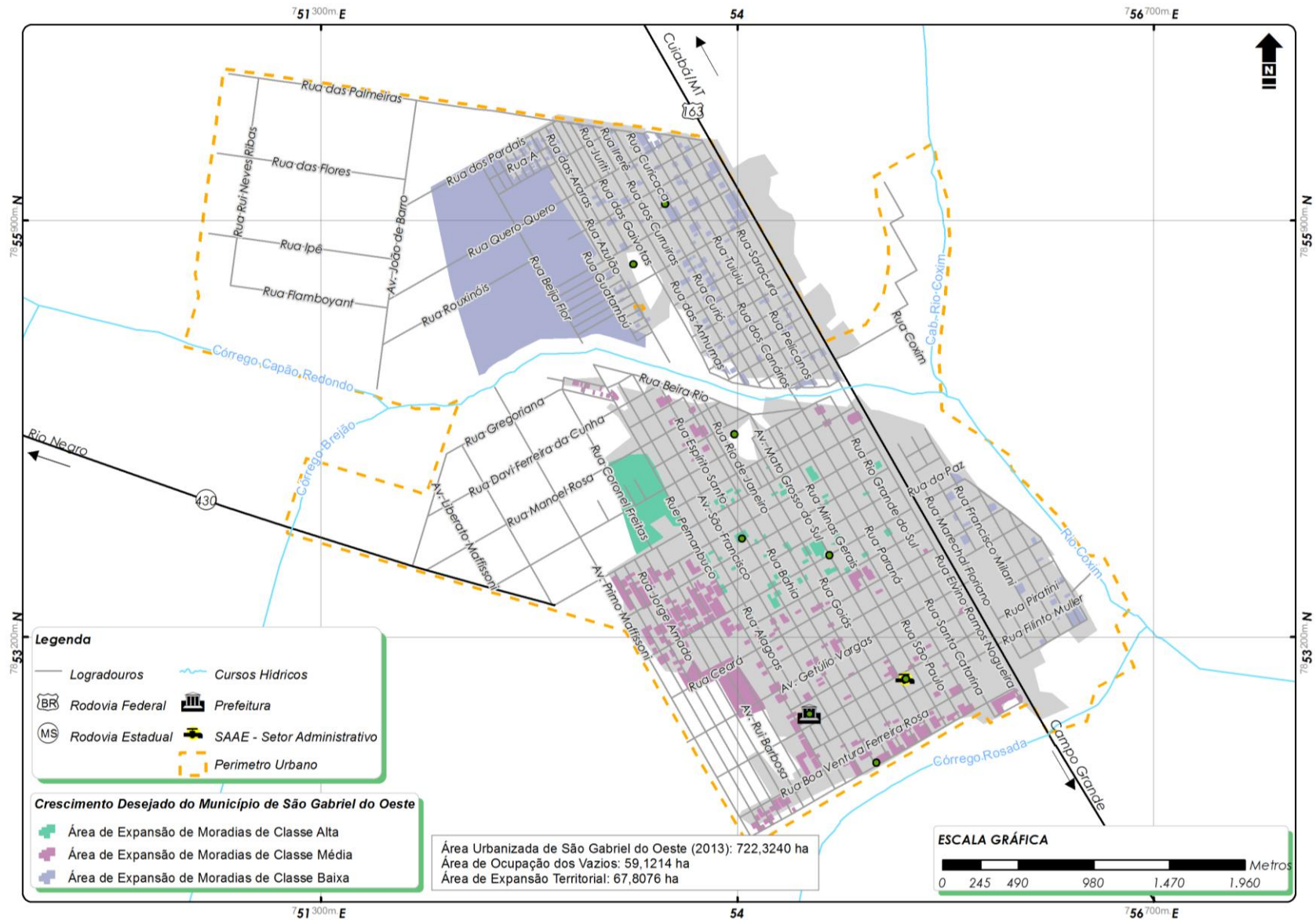
As delimitações das áreas utilizadas para expansão da área urbana para o Cenário Desejável, localizadas no Mapa 5, mostram que os vazios urbanos existentes na sede urbana de São Gabriel serão suficientes para atendimento de aproximadamente 47% da expansão

³ Valor obtido através do Censo Populacional de 2010 – IBGE, 2014.

urbana, havendo apenas o incremento de novos loteamentos em aproximadamente 68 ha, valor este bem inferior quando comparado à área de expansão do Cenário Tendencial (430,9674 ha).

Diante do que fora exposto neste capítulo, ficou evidente a necessidade de instrumentos que promovam a minimização dos vazios urbanos existentes e a distribuição ordenada da cidade de São Gabriel do Oeste/MS, sendo que o Plano Diretor é o instrumento capaz de sanar esses anseios.

A área urbanizada tem impactos diretos em todos os eixos do saneamento básico, seja pela necessidade de maiores investimentos para garantir a universalização dos serviços no caso da expansão desordenada ou pelos custos de operação que serão mais elevados e algumas estruturas acabam sendo subutilizadas, resultando em um desequilíbrio entre os custos de implantação/operação e os benefícios/vantagens oferecidos.



Mapa 5 – Estimativa do crescimento da área urbanizada de São Gabriel do Oeste/MS considerando o Cenário Desejável.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Área de Crescimento Tendencial (2014 a 2034).

3.4 ESTUDO DAS DEMANDAS FUTURAS PELO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA

O sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais é definido na Política Nacional de Saneamento Básico como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Diferentemente dos demais serviços de saneamento básico, as estruturas do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais passam a maior parte do tempo ociosas, entretanto devem estar aptas para a operação a qualquer tempo. Outra peculiaridade é que o escoamento das águas pluviais acontece, existindo ou não um sistema de drenagem, podendo ocupar os espaços que lhe são disponíveis e percorrer a malha urbana de forma adequada ou não. A finalidade principal desse sistema é o controle do escoamento pluvial, visando reduzir os riscos de inundação e outros impactos gerados por chuvas intensas, tais como: a poluição hídrica, os processos erosivos e o assoreamento dos corpos de água.

Cabe ressaltar, que a urbanização sem planejamento holístico e multidisciplinar pode desencadear altas taxas de impermeabilização da bacia, bem como a ocupação de áreas naturalmente suscetíveis a alagamentos. Estes fatores estão relacionados diretamente com os problemas de drenagem urbana, uma vez que, tendem a reduzir a capacidade de infiltração e retenção do solo, bem como a aumentar a velocidade do escoamento superficial (Figura 35).

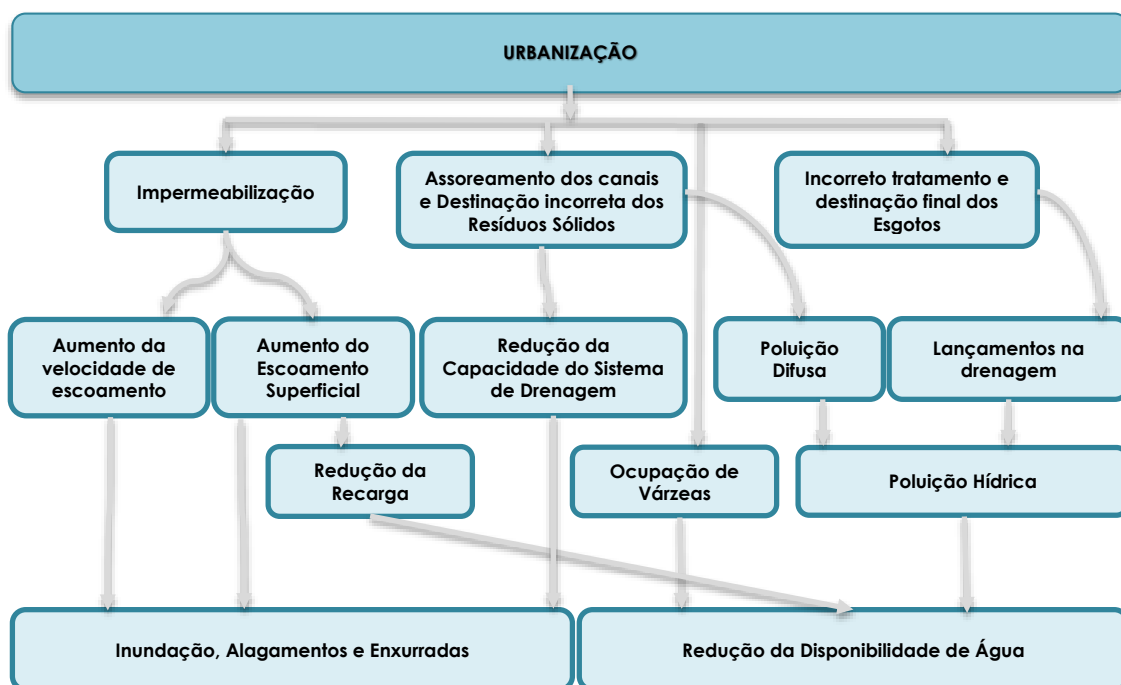


Figura 35 – Principais problemas incidentes sobre o sistema de drenagem urbana.

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de São Paulo/SP (2011).

Conforme exposto, diante da falta de planejamento da macrodrenagem em conjunto com a microdrenagem e consequentemente da não ponderação das implicações holísticas da urbanização desordenada, há a necessidade de proposições técnicas para



solucionar os problemas instalados. Dessa forma, deve-se ponderar a técnica e a economicidade das soluções propostas, bem como buscar a efetiva eliminação da problemática e não o seu simples remanejamento para outra localidade.

Neste sentido, observa-se que as soluções convencionais/conservadoras para os problemas de drenagem urbana decorrentes da urbanização se mostraram parcialmente eficientes, pois estas apenas transferem o volume de água pluvial de um ponto para outro, assim surge um novo ponto de inundação ou alagamento a jusante. Outro fator vinculado aos sistemas convencionais são o carreamento de substâncias poluentes durante o percurso pela atmosfera, pelos solos e pelas galerias pluviais, a chamada poluição difusa.

Quanto a cobertura do serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, diferentemente dos demais serviços do saneamento básico, não há um índice consagrado para se medir o atendimento deste. Isto se deve ao fato de que a pura e simples existência de uma galeria para condução das águas pluviais em determinada via, por exemplo, não anula o risco de inundação e ou alagamento desta via e, muitas vezes, não reflete em um baixo risco de ocorrência de tal problema na área, visto que os problemas de drenagem muitas vezes são reflexo das ações realizadas à montante da área atingida e não de aspectos relacionados diretamente à região afetada. Da mesma forma, uma via sem galerias, situada em um ponto alto, pode não sofrer inundações e/ou alagamentos, uma vez que não recebe a contribuição de outras áreas.

Partindo desta premissa, a primeira etapa do planejamento estratégico do sistema de drenagem urbana deve envolver o cadastramento das infraestruturas existentes e das áreas de contribuição influentes sobre elas. De posse de tais informações e de um estudo climatológico, profissionais tecnicamente habilitados são capazes de calcular a capacidade hidráulica do sistema e correlacioná-la às características climáticas, de forma a definir um tempo de recorrência aconselhável para os projetos de drenagem no município. Com tais dados, é possível ainda mapear segura e detalhadamente as áreas críticas passíveis de serem afetadas por inundações, alagamentos, ou até mesmo pelo escoamento superficial.

Assim, o planejamento do sistema de drenagem do município de São Gabriel do Oeste/MS, deve envolver, conforme já mencionado, a macro e a microdrenagem de forma integrada, ou seja, os projetos devem ser elaborados considerando a área como um todo, mensurando as contribuições e influências de determinadas áreas sobre outras, planejando o sistema completo com todas as infraestruturas necessárias. Dessa forma, não ocorrerá a construção de galerias, canais e bocas coletoras subdimensionadas ou incompatíveis com a vazão de contribuição e nem a realocação do problema.

O instrumento de gestão que deve ser elaborado para contemplar todos estes detalhamentos é o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU), que com todas as informações necessárias irá propor o melhor sistema de drenagem para atender a demanda do município de São Gabriel do Oeste/MS. Tal instrumento de planejamento deve ser elaborado por equipe tecnicamente habilitada e considerar um horizonte mínimo de 21 anos, envolvendo os detalhamentos e projetos executivos das ações necessárias para os primeiros 5 anos e as diretrizes para elaboração dos projetos executivos recomendados para os demais 15 anos.

Ademais, deve ser prevista a revisão quadrienal de tal Plano, visto que o município de São Gabriel do Oeste/MS está em constante crescimento e, portanto, o planejamento atual pode não mais atender a demanda futura por completo.

Diante do exposto, é importante salientar que o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) em elaboração, objetiva a integração de todos os eixos do saneamento básico, bem como a proposição de soluções técnicas e ambientais que deverão ser analisadas, consideradas e revistas na elaboração e execução do PDDU, visto que tal instrumento envolverá estudos mais específicos e aprofundados acerca de uma das vertentes do saneamento básico.

3.4.1 Identificação de áreas vulneráveis a alagamentos

Primeiramente, deve-se conceituar o que é enchente, inundação e alagamento. Enchente é uma elevação temporária do nível d'água no canal de drenagem atingindo sua cota máxima, entretanto, sem transbordamento. Já a inundação é o transbordamento das águas de um canal de drenagem atingindo as áreas marginais e, por fim, alagamento consiste no acúmulo de água nas ruas e nos perímetros urbanos, principalmente em decorrência de problemas de drenagem. Ademais, é apresentada a representação gráfica destes eventos na Figura 36 para facilitar a compreensão.



Figura 36 – Representação de enchentes, inundações e alagamentos.

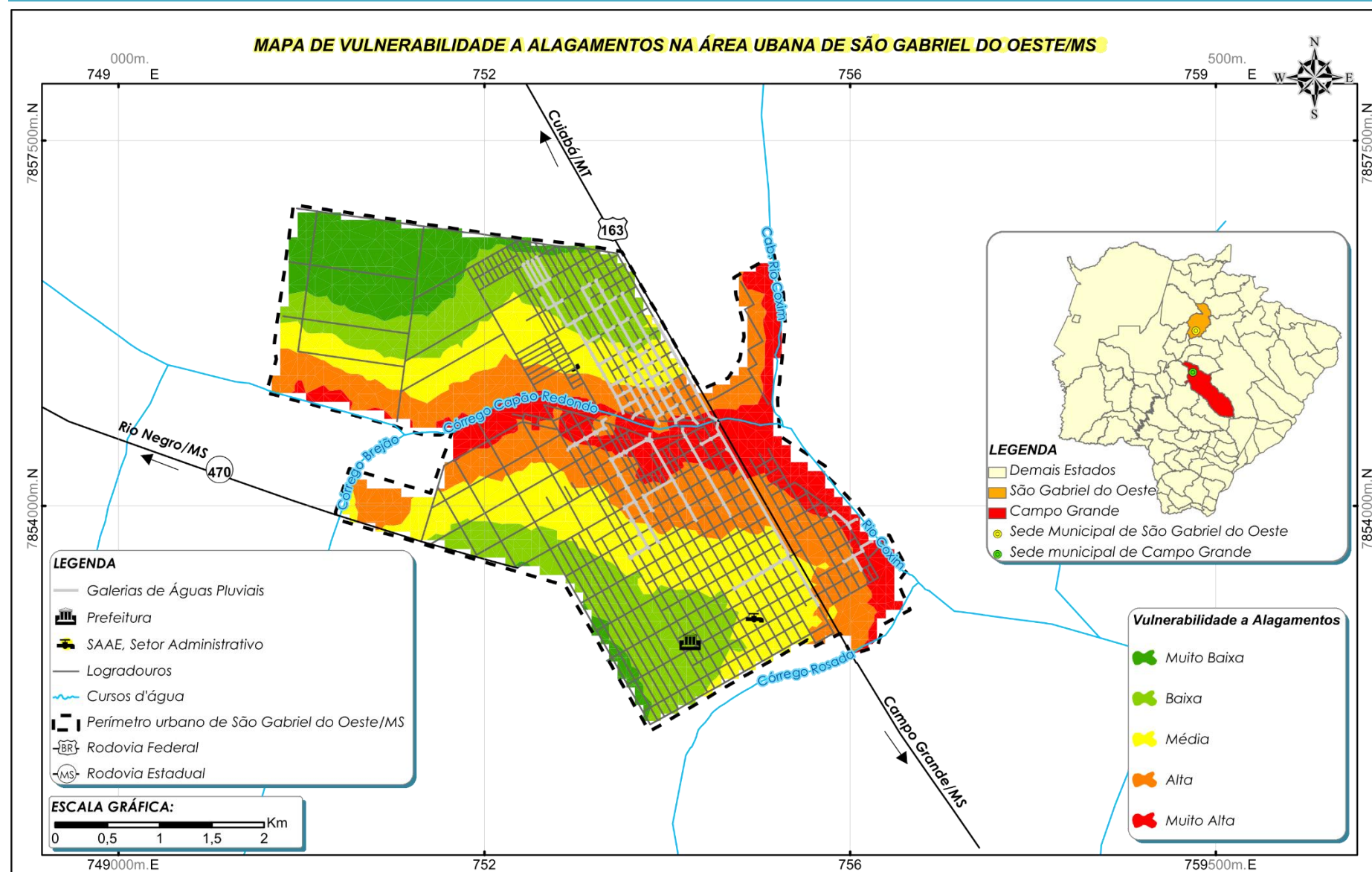
Fonte: Blog da defesa Civil de São Bernardo do Campo/SP.

Neste sentido, pode se concluir que, devido a existência de dois córregos e do Rio Coxim que estão inseridos na malha urbana, o município de São Gabriel do Oeste/MS apresenta riscos de enchentes e inundações nas proximidades destes corpos hídricos. Ademais, cita-se a existência do risco de alagamentos provenientes da impermeabilização do solo e de uma rede de drenagem urbana insuficiente.

Visando identificar os locais vulneráveis a este evento em São Gabriel do Oeste/MS, foi confeccionado o Mapa de Vulnerabilidade a Alagamentos no Município. (Mapa 6), baseados na altimetria da cidade de São Gabriel do Oeste correlacionadas com as informações levantadas *in loco*. É importante ressaltar que, em futuros estudos, além da topografia, outras informações são imprescindíveis para a precisão que se deseja alcançar:



níveis das enchentes registrados nos cursos d'água próximos ao longo da história, levantamento batimétrico de seções do rio, além do seu monitoramento em vários pontos ao longo do seu curso, dados estes que podem interferir diretamente nas conclusões sobre vulnerabilidades a alagamentos.



Mapa 6 – Mapa de Vulnerabilidade a alagamentos na área urbana de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Analisando o Mapa 6, observa-se que as áreas com as altimetrias mais baixas encontram-se próximas aos corpos d'água presentes no perímetro urbano de São Gabriel do Oeste/MS (Rio Coxim e os córregos Capão Redondo e Rosada), consequentemente apresentam maior vulnerabilidade a enchentes e inundações compreendendo parte dos Bairros Primavera, Amabile Maffissoni e Jardim Gramado (parte central do perímetro urbano), e o Bairro Milani (leste do perímetro urbano). Considerando o exposto, obteve-se que 220,0618 hectares (10,55% da área mapeada) estão localizados em áreas de vulnerabilidade muito alta a alagamentos. Destaca-se que a área mapeada com vulnerabilidade caracterizada como baixa e muito baixa representa 34%, ou seja 519,8262 hectares da área urbana e São Gabriel do Oeste/MS (Gráfico 6).

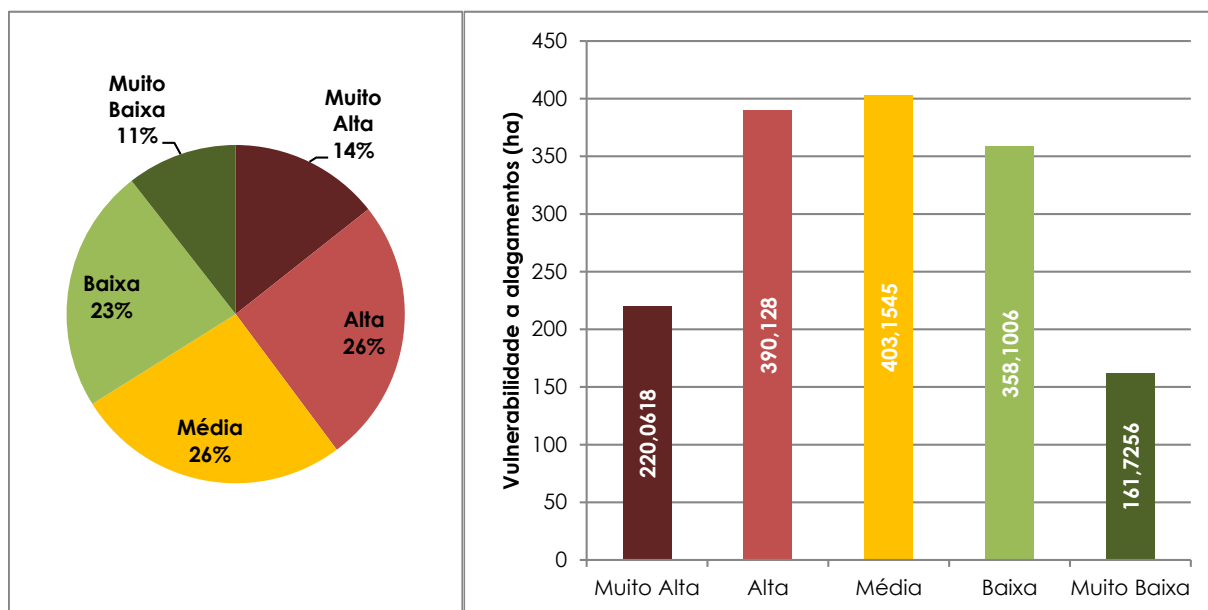


Gráfico 6 – Quantificação das áreas conforme a classificação de vulnerabilidade a alagamentos na cidade de São Gabriel do Oeste/MS considerando a altimetria.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Embasado neste estudo preliminar, recomenda-se que a ocupação e a expansão urbana seja restringida, evitada ou proibida nas áreas com vulnerabilidade Muito Alta a enchentes. Destaca-se ainda, que a ocupação e a expansão urbana deverá seguir todas as recomendações definidas no Plano Diretor de São Gabriel do Oeste/MS, referente ao uso e ocupação do solo. Recomenda-se também que seja feita uma revisão e readequação do Plano Diretor de forma que o mesmo restrinja a ocupação em localidades que apresentem altas vulnerabilidades a enchentes.

3.4.2 Projeção do Crescimento da Área de contribuição a ser considerada no Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU)

Para se determinar a área de contribuição da cidade de São Gabriel do Oeste/MS, utilizou-se o estudo da expansão territorial urbana. Deste modo, estima-se para o Cenário Tendencial que em 2014 tal área atinja 843,1867 hectares e em 2034, está possuirá 1.274,1541 hectares, conforme observado no Gráfico 7.

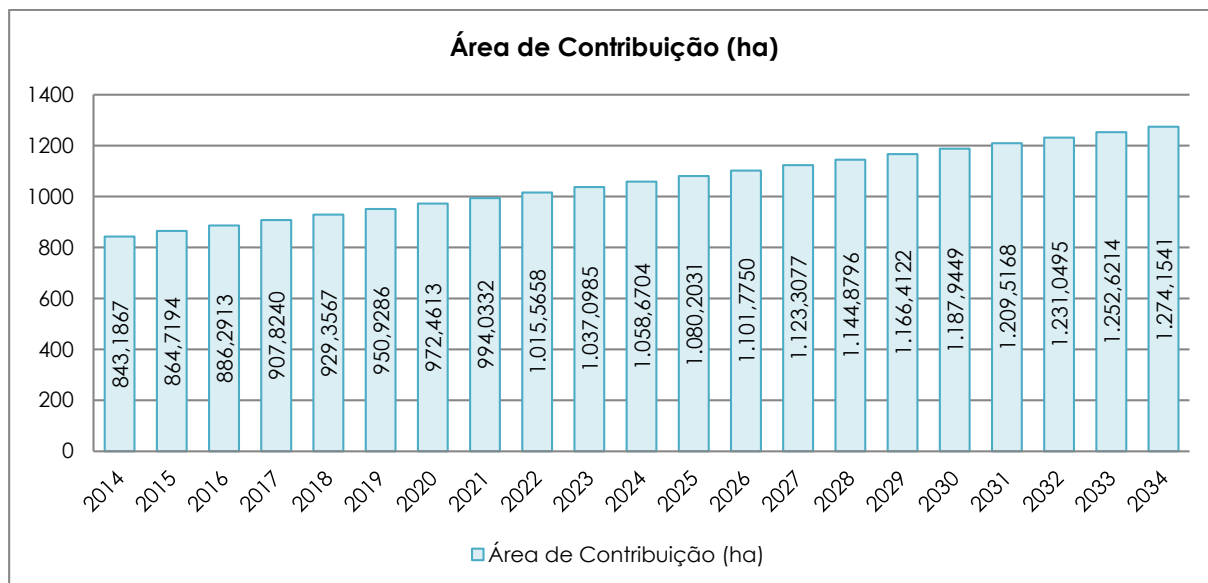
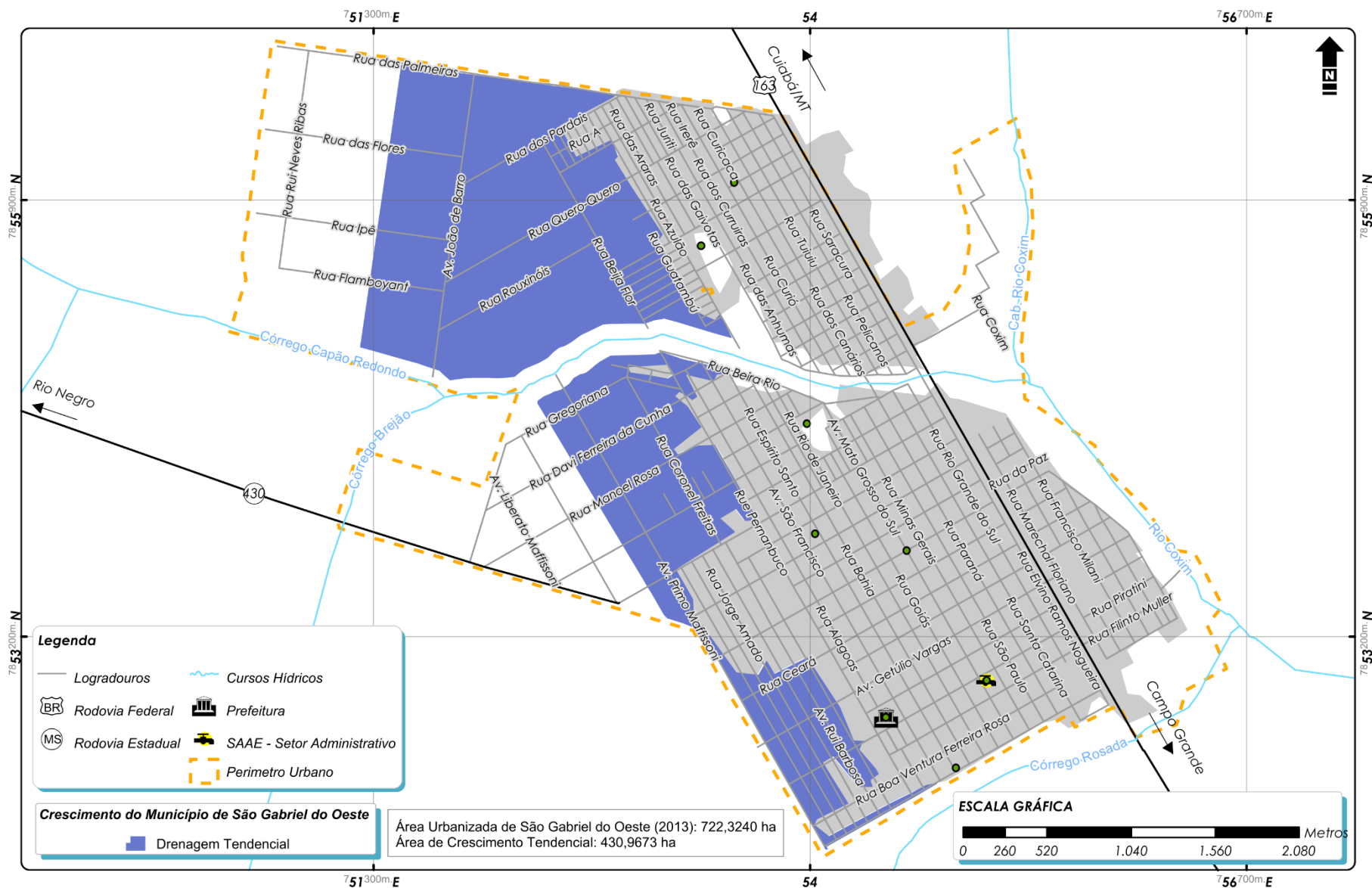


Gráfico 7 – Estimativa das áreas urbanizadas a serem drenadas no horizonte temporal do PMSB (2014 - 2034) para o Cenário Tendencial.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Portanto, assim como o crescimento da área urbanizada, no Cenário Tendencial a expansão da área de contribuição será linearmente concentrado na porção oeste da área urbana, atendendo as delimitações do perímetro urbano instituído pela Lei Municipal nº 313, de 16 de Dezembro de 1996. Assim, buscando ilustrar este crescimento, foi confeccionado o Mapa 7.



Mapa 7 - Estimativa da área de contribuição do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de São Gabriel do Oeste/MS considerando o cenário Tendencial.

Fonte: Elaborado pelos autores.

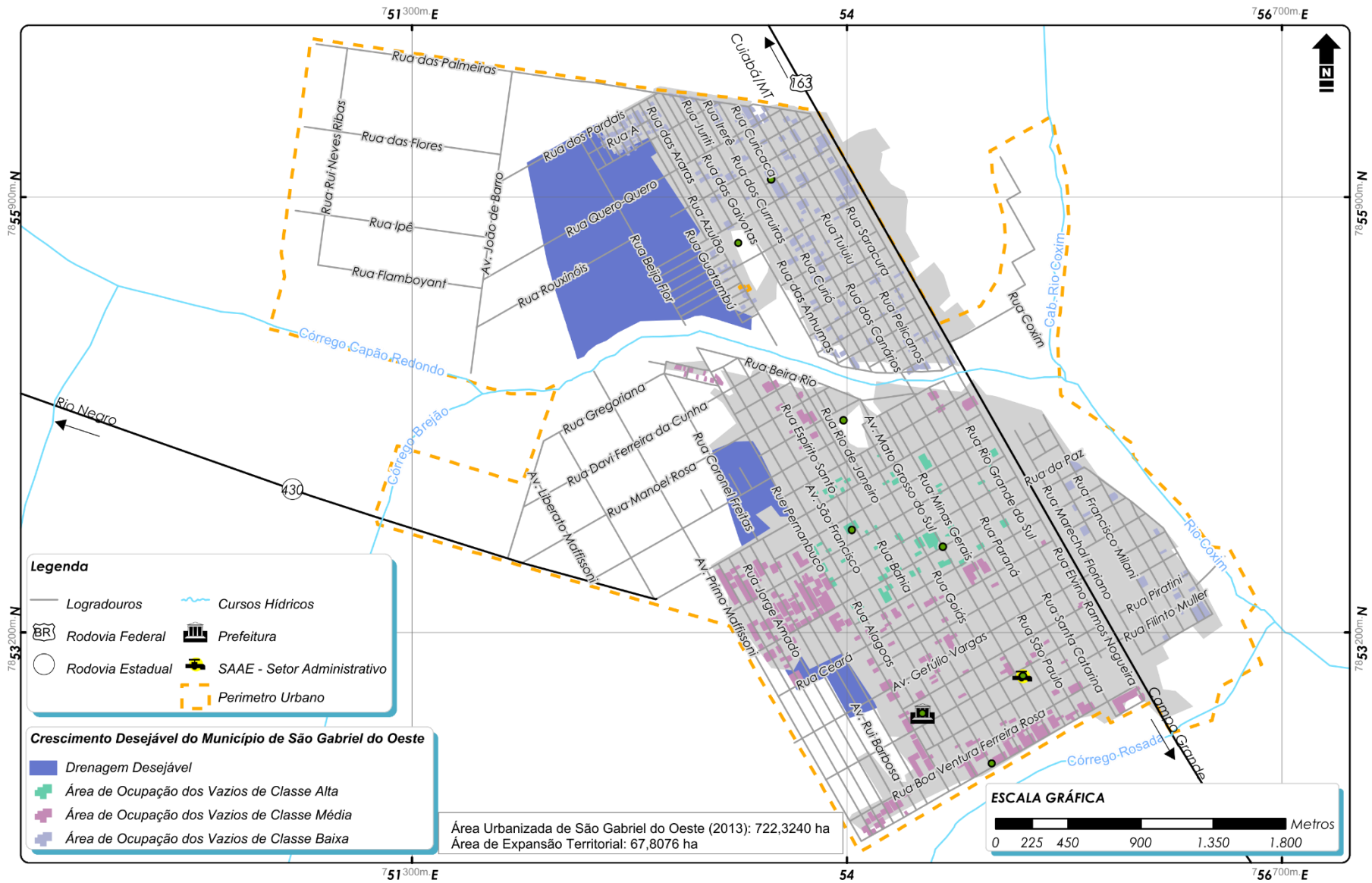
Já para o Cenário Desejável, a análise quanto ao incremento da área de contribuição considerou que a expansão da malha ocorrerá de forma planejada e que haverá um adensamento populacional com o preenchimento dos vazios urbanos, considerando o padrão de renda dos mesmos: Renda Alta, Renda Média e Renda Baixa. Deste modo, o incremento na área de contribuição do sistema de drenagem urbana de São Gabriel do Oeste/MS será reduzido quando comparado com o Cenário Tendencial.

Destaca-se que devido ao adensamento populacional, o município apresentará uma maior impermeabilização do solo, o que pode ocasionar uma maior retenção de águas pluviais na área de contribuição havendo a necessidade de implantação de medidas mitigadoras e instalação de infraestruturas de modo a garantir a qualidade do sistema de drenagem urbana.

Portanto, visando apenas ilustrar um possível incremento das áreas impermeabilizadas em São Gabriel do Oeste/MS para o Cenário Desejável, foi confeccionado o considerando o Mapa 8 cenário Desejável.

Cabe salientar que para a elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) devem ser consideradas, além da área de contribuição global, áreas de contribuição individualizadas por microbacia ou por canal de drenagem.

Diante do que fora exposto neste capítulo, ficou evidente a necessidade de instrumentos que promovam a minimização dos vazios urbanos existentes e a distribuição ordenada da cidade de São Gabriel do Oeste/MS, propiciando a redução das necessidades de investimentos com infraestruturas que são de elevado custo. Para tanto, o Plano Diretor elaborado no ano de 2006 deverá passar por uma revisão, de forma a contemplar as recomendações que serão feitas neste PMSB, bem como, é necessária a elaboração do PDDU para planejar todo o sistema micro e macrodrenagem do município.



Mapa 8 – Estimativa do incremento da área de contribuição do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de São Gabriel do Oeste/MS considerando o cenário Desejável.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4 PROSPECTIVAS E DIRETRIZES TÉCNICAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

As perspectivas e diretrizes técnicas para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais abrangem um conjunto de instruções e indicações que deverão ser seguidas, a termo, para a estruturação do cenário planejado (almejando o Cenário Desejável), propiciando sanar as deficiências apontadas no Diagnóstico Situacional, atender às demandas do sistema de drenagem urbana 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 37.

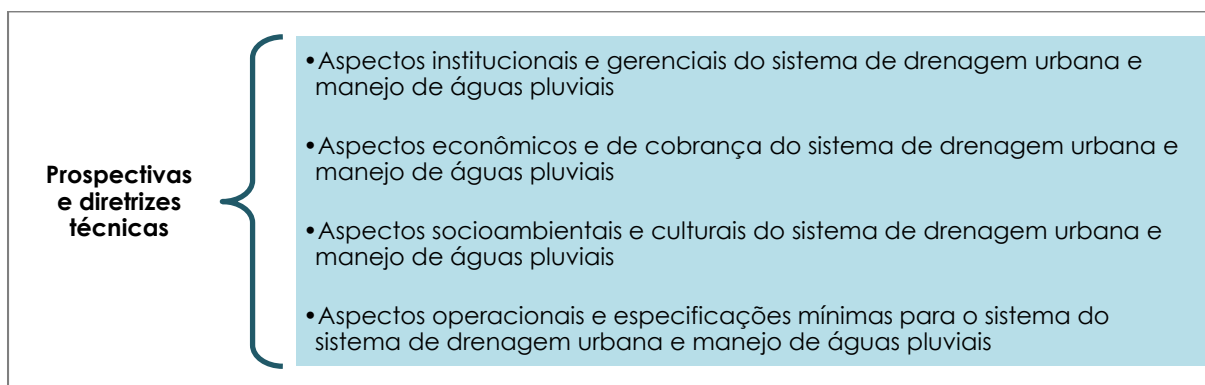


Figura 37 - Temas utilizados para a apresentação das perspectivas e diretrizes técnicas para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.1 ASPECTOS INSTITUCIONAIS E GERENCIAIS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Este subcapítulo apresenta as perspectivas e diretrizes técnicas relacionadas ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais 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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais, 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 dos Programas, Projetos e Ações definidos.

4.1.1 Forma de gestão e prestação dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

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 Constituição Federal).

Assim conforme apresentado no Tomo I PMSB (Aspectos Institucionais, Gerenciais e Legais), sugere-se que a forma de gestão e prestação dos serviços de drenagem urbana apresente-se conforme a Figura 38.



Figura 38 - Forma de gestão dos serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 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 Política Nacional de Saneamento Básico (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 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 apropriação social dos ganhos e produtividade.

Desta forma, conforme recomendações apresentadas no Tomo I do PMSB – Aspectos Institucionais, Gerenciais e Legais, a regulação e fiscalização dos serviços de drenagem urbana 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, juntamente com os município limítrofes ou integrantes do Consórcio Intermunicipal para o Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Taquari (COINTA) viabilize a implantação de uma Agência Intermunicipal de Regulação para a fiscalização externa e a regulação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Observa-se que caso não seja viabilizada a criação de uma Agência Intermunicipal, São Gabriel do Oeste/MS deve

implantar uma Agência Municipal de Regulação ou firmar um convênio de cooperação com a Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos de Mato Grosso do Sul (AGEPAN) desde que esta passe por reestruturação física e técnica para a regulação destes serviços.

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 propostos no PMSB. Deste modo, a estrutura de fiscalização e regulação proposta é apresentada na Figura 39.

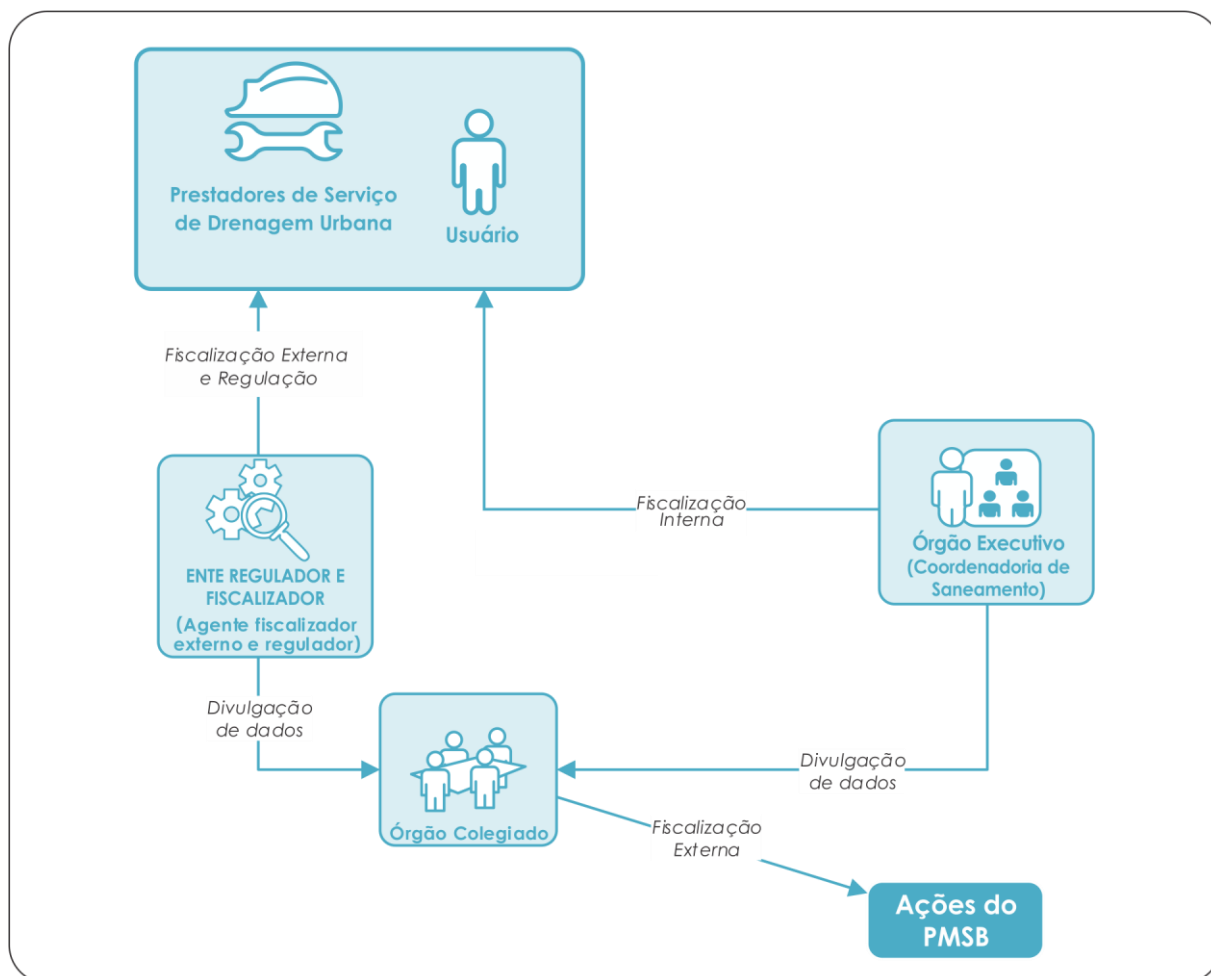


Figura 39 – Esquematização da forma de regulação e fiscalização proposta para o município de São Gabriel do Oeste/MS referente ao serviço de drenagem urbana.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.2 ASPECTOS ECONÔMICOS E DE COBRANÇA

O sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais 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.

Além disso, 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 investimento 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 investimento de 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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais, 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 SOCIOAMBIENTAIS E CULTURAIS

Os próximos subitens apresentam, sistematicamente, os aspectos socioambientais e culturais abordando, respectivamente, a proteção e controle ambiental dos cursos d'água componentes do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, bem como os mecanismos para o reaproveitamento, retenção e infiltração das águas pluviais otimizando e reduzindo a carga do sistema em São Gabriel do Oeste/MS.

4.3.1 Proteção e controle ambiental dos cursos d'água componentes do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

O lançamento clandestino de esgoto sanitário na rede de drenagem urbana é um dos principais fatores de degradação da qualidade da água dos canais de drenagem e cursos d'água na área urbana ou nas proximidades, causando odores indesejáveis, propiciando a proliferação de vetores e doenças.

Além disso, deve-se garantir a proteção dos cursos hídricos que integram o sistema de drenagem urbana de São Gabriel do Oeste/MS, garantindo a proteção e preservação das Áreas de Preservação Permanente (APP) dos corpos hídricos.

Desta forma, no Quadro 5 são elencadas as metas e ações para garantir a proteção e controle ambiental dos cursos d'água componentes do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais e nos subitens a seguir são descritas as principais diretrizes para garantia das metas elencadas.



Quadro 5 – Metas e ações para garantir a proteção e controle ambiental dos cursos d'água componentes do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Meta	Ações
Medidas de proteção das áreas de preservação permanente (APPs)	Elaborar e executar Projetos de Recuperação de Área Degradada (PRAD) com o objetivo de reconstituir as áreas de preservação permanente próximas da área urbana e do curso d'água pertencente ao sistema de drenagem urbana do município.
	Fiscalizar as edificações existentes e novas construções com a relação à ocupação de áreas de risco, áreas de preservação permanente e às exigências legais municipais, estaduais e federais.
Erradicar os lançamentos clandestinos de esgoto no sistema de drenagem urbana.	Monitorar a qualidade de água dos canais de drenagem e da bacia de retenção visando identificar locais com lançamentos clandestinos de esgoto sanitário.
	Realizar fiscalização e combate a lançamentos clandestinos de esgotos domésticos e resíduos sólidos no sistema de drenagem urbana.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.3.1.1 Medidas de Proteção das Áreas de Preservação Permanente (APPs)

A Lei Federal nº 12.651, de 25 de Maio de 2012 que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa define Área de Preservação Permanente (APP) como área protegida, coberta ou não de vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico da fauna e da flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações.

Desta forma, a Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS, por meio do Órgão Executivo deve fiscalizar o curso hídrico pertencente ao sistema de drenagem urbana da região, garantindo que as APPs estejam protegidas. Como medida de prevenção, recomenda-se a fiscalização periódica, aplicação de sanções e multas, bem como programas de educação e sensibilização continuada da população são-gabrielense.

A Lei Federal nº 12.651/2012 define as faixas de APP as quais variam de acordo com as características do corpo hídrico, sendo as mesmas sintetizadas no Quadro 6, a seguir, o qual relaciona ao curso d'água e a faixa marginal mínima denominada APP para áreas não consolidadas, apresentado no art. 4º inciso I.

Quadro 6 – Faixa marginal mínima de APP de acordo com a Largura do curso d'água.

Condições do curso d'água	Faixa marginal mínima de APP
10 m	30 m
10 a 50 m	50 m
50 a 200 m	100 m
200 a 600 m	200 m
Largura superior a 600 m	500 m
Zonas rurais com o corpo d'água até 20 hectares de superfície	50 m
Zonas rurais com o corpo d'água superior a 20 hectares de superfície	100 m
Zonas urbanas	30 m

Fonte: Adaptado da Lei nº 12.651, de 25 de Maio de 2012, art. 4º inciso I.

Nota: m= metros.

Recomenda-se a adoção das medidas mitigatórias de revegetação das Áreas de Preservação Permanente dos cursos d'água nas proximidades do perímetro urbano de São Gabriel do Oeste/MS (Córregos Capão Redondo, Brejão e Rosada e Rio Coxim).

4.3.1.2 *Eradicar lançamentos clandestinos de esgoto no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais*

As ligações clandestinas e improvisadas para o lançamento do esgoto *in natura* nos solos e na drenagem urbana são medidas tomadas devido à omissão do Poder Público no gerenciamento do espaço urbano e como se sabe, a destinação inadequada de esgotos sanitários é a principal causadora de poluição do solo, de lençóis freáticos, de mananciais e de cursos d'água e, conseqüentemente, de uma série de doenças.

Desta forma, recomenda-se que a Coordenadoria de Saneamento realize vistorias e fiscalizações permanentes de ligações clandestinas no município de São Gabriel do Oeste/MS, atuando os responsáveis e exigindo o correto tratamento do esgoto, seja por meio de ligação a rede pública de esgoto onde a mesma existir ou por meio sistemas de tratamento individuais (fossas sépticas).

A forma de fiscalização, periodicidade, priorização de locais a serem fiscalizados são fatores que devem estar determinados no Plano de Erradicação de Ligações Clandestinas cuja elaboração é recomendada por este PMSB. Deverão ainda ser realizadas campanhas de conscientização e sensibilização da população com vistas a informar a comunidade são-gabrielense sobre as consequências das ligações irregulares.

4.3.2 **Mecanismos para o reaproveitamento retenção e infiltração das águas pluviais otimizando e reduzindo a carga do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais**

Os mecanismos para o reaproveitamento, retenção e infiltração das águas pluviais são fundamentais para a redução da contribuição de deflúvios e, conseqüentemente, para atenuação das cheias no sistema de macrodrenagem e, portanto, devem ser incentivados e utilizados.

A adoção de calçadas ecológicas (calçadas com faixa ajardinada, ou seja, permeável) e de pisos drenantes e/ou intertravados (Figura 40) nos empreendimentos públicos, privados e nos lotes residenciais é uma ação que permite a infiltração das águas no solo, assim minimizando o volume de água no escoamento superficial. A Prefeitura Municipal de São Gabriel do Oeste/MS deve considerar a hipótese de incentivar e até obrigar os novos empreendimentos a adotarem tais tipologias de calçamento.



Figura 40 - (A) Exemplo de aplicação de piso drenante em calçada, (B) calçada ecológica do município de Maringá/PR e (C) exemplo de aplicação de piso drenante em estacionamentos.

Fonte: Rhinos Pisos (2013) e Prefeitura Municipal de Maringá (2013).

Nos lotes e condomínios habitacionais pode ser eficiente o controle do escoamento superficial com adoção de um paisagismo que integre adequadamente as áreas impermeabilizadas com as áreas verdes, mantendo no mínimo os 20% de área permeável mesmo se tratando de área a ser destinada ao comércio e indústria. Ainda, deverá ser previsto nos novos loteamentos áreas verdes, como praças e parques.

A adoção de técnicas de drenagem sustentável como os sistemas de biorretenção, que utilizam a atividade biológica de plantas e microrganismos para remover os poluentes das águas pluviais, contribui também para a infiltração e retenção dos volumes de água precipitados. Um exemplo de biorretenção são os jardins de chuva, ou seja, rasas depressões que recebem águas do escoamento superficial formando pequenas poças, conforme apresentado na Figura 41.

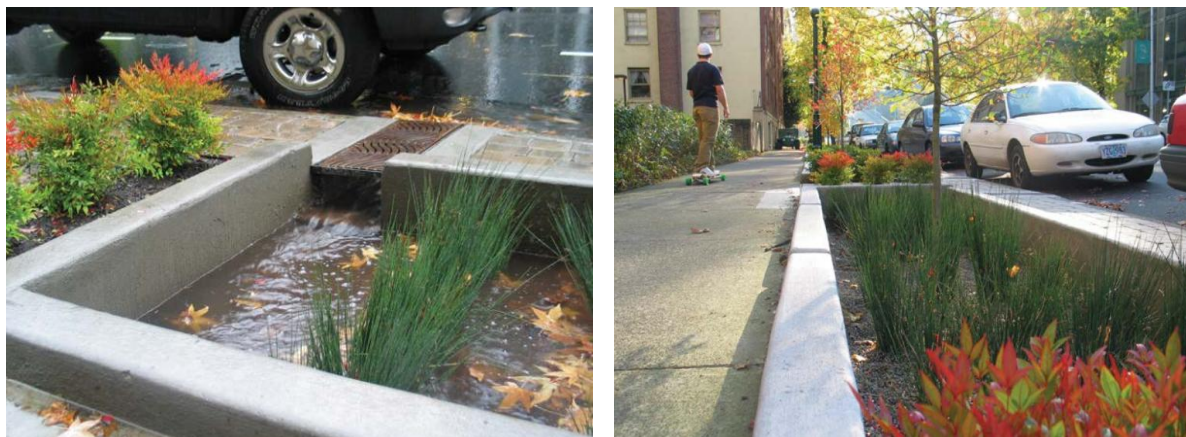


Figura 41 – Exemplos de jardins de chuva para captação de águas pluviais.

Fonte: Soluções para cidades (2014).

Também devem ser incentivados, através de abatimentos no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), a implantação de cisternas e microrreservatórios de infiltração nos novos empreendimentos e na reforma de antigas estruturas, uma vez que estes componentes hidráulicos reduzem a contribuição do escoamento superficial e propiciam uma atenuação das cheias no sistema de drenagem urbana.

Ainda, deve-se elaborar o Plano Municipal de Arborização Urbana, que deve prever ações para maximizar a cobertura vegetal do município, propondo o plantio de árvores que não percam grandes quantidades de folhas (facilitando inclusive o serviço de varrição), a implantação novas áreas verdes, entre outras ações.

Inerente à isto, na elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) devem ser adotadas as concepções mais modernas de projetos de drenagem urbana, que se utilizam de áreas de reservação, muitas vezes integradas ao paisagismo local, para diminuir o impacto do evento chuvoso, distribuindo o escoamento das águas deles oriundas ao longo do tempo e evitando vazões de pico. Tais estruturas consistem em reais soluções se projetadas corretamente e não simples mecanismos de realocação do problema.

Portanto, as metas e ações para estabelecer mecanismos para o reaproveitamento, retenção e infiltração das águas pluviais, otimizando e reduzindo a carga do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais estão elencadas no Quadro 7.



Quadro 7 – Metas e ações para estabelecer mecanismos para o reaproveitamento, retenção e infiltração das águas pluviais otimizando e reduzindo a carga do sistema.

Meta	Ações
Criar mecanismos para a retenção, retenção e aproveitamento de águas pluviais	Elaboração de projeto e implantação de sistema de infiltração e retenção de águas pluviais nas áreas urbanas, com prioridade para áreas de maior risco de inundação, através de tecnologias como pavimentação permeável, calhas vegetadas, valas de infiltração, filtros de areia, bacias de retenção e reservatórios submersos;
	Elaboração de projeto e implantação de sistema de retenção e aproveitamento de águas pluviais (para fins potáveis e não potáveis) nas áreas públicas urbanas, com prioridade para áreas de maior risco de inundação, com a utilização de tecnologias como cisternas e piscinas;
	Implantação de tecnologias que permitam a retenção de água da chuva nas áreas públicas voltadas para recarga do aquífero;
	Elaborar e implantar o Plano Municipal de Arborização Urbana;
	Elaborar e implantar projetos para a criação de áreas verdes (parques lineares, praças, etc.);
Implantar medidas individuais para a retenção, retenção, reaproveitamento e infiltração das águas pluviais, de modo a otimizar o sistema de drenagem urbana	Fomentar a implantação de calçadas ecológicas (calçadas com faixa ajardinada, ou seja, permeável) e de pisos drenantes nos empreendimentos públicos, privados e nos lotes residenciais;
	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;
	Fomentar implantação de estruturas para a reutilização de águas pluviais e cinzas;
	Elaborar estudo e promoção de bonificação como incentivo ao reuso de águas cinzas ou pluviais (exemplo: IPTU verde);
Fiscalizar se a taxa de impermeabilização do solo cumpre as determinações impostas pelos dispositivos legais	Fiscalizar as edificações existentes e novas construções com relação aos limites de impermeabilização do solo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Entretanto, a orientação e sensibilização da população são primordiais para que se possa alcançar os objetivos desta diretriz. Portanto, devem ser criados mecanismos sistemáticos de divulgação, de fiscalização e de manutenção continuada, bem como realizadas palestras, cursos e seminários sobre a importância da utilização de soluções individuais de retenção e reutilização das águas pluviais.

4.4 ASPECTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Este subcapítulo objetiva trazer um rol de recomendação para os procedimentos operacionais e para as especificações mínimas do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais a ser adotado no município de São Gabriel do Oeste/MS.

4.4.1 Cadastrar, mapear e atualizar, de forma gradual, as infraestruturas e dispositivos do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Para o adequado planejamento do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais, é necessário um cadastro completo dos componentes e infraestruturas de modo a permitir o cálculo da capacidade hidráulica do sistema e o tempo de recorrência, bem como mapear com segurança e exatidão as áreas críticas, ou seja, pontos de alagamentos. Deste modo, foram elencadas, no Quadro 8, a meta e respectivas ações para esta diretriz.

Quadro 8 – Meta e ações para o cadastramento e mapeamento detalhado das estruturas e dispositivos que compõem o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Meta	Ações
Realizar o cadastramento e mapeamento detalhado das estruturas e dispositivos que compõem o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Realizar o levantamento topográfico da rede de drenagem urbana e manejo de águas pluviais existente
	Levantar em campo todas as estruturas e dispositivos que compõem o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais
	Elaborar um banco de dados georreferenciado e alimentado com os dados obtidos nas ações anteriores e com registros dos níveis máximos atingidos nos rios e córregos, bem como registros de ocorrência de enchentes e alagamentos
	Integrar o banco de dados ao sistema de informação para a tomada de decisões
	Atualizar o cadastro e banco de dados georreferenciado de forma gradual, na medida em que ocorra a ampliação dos sistemas e serviços

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.4.2 Desenvolver instrumento de planejamento específico para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais (Plano Diretor de Drenagem Urbana – PDDU)

O município de São Gabriel do Oeste/MS necessita de instrumento de planejamento, integrado a este Plano, que estabeleça detalhadamente os mecanismos de gestão da infraestrutura urbana relacionada com o escoamento da água pluvial, objetivando compatibilizar a ocupação e a infraestrutura, buscando conviver harmoniosamente com os eventos críticos de chuva. Neste sentido, deve-se procurar definir princípios para um instrumento de gestão baseado nas seguintes premissas:

- Planejamento integrado com as outras infraestruturas;
- O escoamento superficial não pode ser ampliado pela ocupação;
- Os impactos da ocupação sobre a drenagem não podem ser transferidos para outros locais;
- Prever ações de controle e redução da carga poluidora na água pluvial;
- Prever o planejamento dos diferentes espaços urbanos com critérios de ocupação e uso do solo;
- Estabelecer uma política de controle de cheias por meio de medidas estruturais e não estruturais, considerando a bacia como um todo;



- Valorizar os mecanismos naturais de escoamento com políticas de preservação;
- Prever meios de implantação do controle;
- Incentivar a participação da comunidade na sua elaboração e alocar recursos destinados a ações na área da educação ambiental.

Ademais, a construção do PDDU deve considerar a participação social na tomada de decisões e não ser apenas um instrumento técnico, para tanto deve-se sensibilizar e orientar a população sobre a importância do instrumento e de como o mesmo poderá contribuir.

Portanto, a elaboração do PDDU e a implantação das ações previstas no mesmo devem ser priorizadas por parte do Poder Público local contemplando o seguinte conteúdo mínimo:

- Levantamento das informações básicas;
- Coleta e sistematização de dados cartográficos, hidrográficos, geológicos, de uso e ocupação do solo, hidrometeorológicos, estudos e projetos existentes;
- Levantamento do sistema de macrodrenagem atual, com indicação dos pontos de contribuição das galerias e das respectivas áreas de drenagem, bem como cadastramento e mapeamento das estruturas e componentes de engenharia existentes (canalizações fechadas, canalizações abertas, reservatórios de contenção de cheias, entre outras);
- Levantamento de dados socioeconômicos (população atual e projetada para o horizonte de no mínimo de 20 anos para o Plano, área do município, densidade demográfica, taxa geométrica de crescimento anual da população, grau de urbanização, etc.);
- Levantamento das manchas de inundação do evento mais crítico registrado na bacia, indicadas em plantas, em escala adequada, com indicação das áreas atingidas (obtidas a partir de informações das inspeções de campo e estudos existentes), além de manchas urbanas, atual e projetada, das delimitações das sub-bacias e do município, das indicações dos corpos d'água, e dos pontos críticos de inundação e de erosão;
- Levantamento das causas das inundações com base nos eventos de extrema significância ocorridos e documentação por meio de registros fotográficos existentes;
- Cadastramento e mapeamento das estruturas de microdrenagem;
- Cadastramento e avaliação do custo de remoção das construções localizadas dentro das manchas de inundação levantadas;
- Levantamento topográfico cadastral das seções de controle, obtidos por meio de pesquisa de campo, com avaliação de sua influência na mancha de inundação levantada;
- Levantamento de seções transversais topobatimétricas e cadastrais das travessias e estruturas que interfiram no escoamento dos corpos d'água;
- Levantamento das informações ambientais básicas, tais como o crescimento demográfico sem planejamento urbano, despejo inadequado de resíduos sólidos e

de efluentes sanitários e industriais, perda da biodiversidade e da cobertura vegetal;

- Levantamento do quadro jurídico e institucional das medidas de gestão sob responsabilidade direta e indireta do município, vinculados ao controle das inundações contemplando a preservação e a mitigação dos seus efeitos, incluindo as questões do uso do solo, áreas de preservação e de várzeas vizinhas, integrantes da mesma bacia hidrográfica;
- Consolidação dos critérios básicos, tais como as vazões de dimensionamento e as taxas de impermeabilização dos terrenos, que levam em consideração os índices de ocupação futura estimados para área de estudo, além do período de retorno.
- Análise e consolidação das informações a partir dos dados cartográficos, de uso e ocupação do solo e socioeconômicos, será fixado o estágio atual das unidades hidrográficas do município e elaborados os cenários para o horizonte de projeto do plano (mínimo de 20 anos);
- Análise das obras em curso e programadas com foco na eficiência;
- Aplicação de Modelo Matemático Hidrodinâmico: Com o cenários elaborados, utilizando os demais dados coletados, serão efetuados os cálculos hidráulico-hidrológicos que, em conjunto com o levantamento de áreas inundáveis, permite identificar os principais problemas existentes e a antevisão de quais são as medidas que podem ser tomadas para a mitigação dos efeitos das cheias e quais medidas preventivas poderão ser tomadas nas áreas com desenvolvimento urbano acentuado;
- Definição das simulações hidráulico-hidrológicas a serem realizadas e análise dos resultados, apontando as vantagens e desvantagens para cada caso, e definição da melhor situação simulada;
- Definição de critérios para estudos e projetos de drenagem urbana, tais como as vazões de restrição, níveis de cheias para vários períodos de retorno, etc.;
- Identificação das bacias prioritárias.
- Recomendações de intervenções imediatas (ações de curto prazo):
- Indicações de ordem operacional e de manutenção nos sistemas de drenagem;
- Recomendação de projetos para correções ou adaptações de obras ou de alteração de projetos em curso;
- Recomendações de áreas a serem protegidas, desocupadas ou reservadas;
- Proposição de medidas de utilização e manutenção da várzea após desapropriação.
- Proposta de ações prioritárias:
- Proposição de alternativas de soluções para a simulação escolhida;
- Concepção básica das medidas estruturais;
- Definição da melhor alternativa baseada em análise custo-benefício;
- Recomendações e definição de medidas não estruturais;
- Hierarquização das medidas propostas;
- Plano de implantação das medidas propostas;
- Proposta de ações sistemáticas;
- Plano de educação ambiental;



- Programa de monitoramento hidráulico-hidrológico;
- Elaboração do arcabouço legal e institucional para implementação do Plano bem como a proposta de legislação específica;
- Programa de medidas de fiscalização e controle;
- Programa de implementação do Plano Diretor de macrodrenagem.
- Elaboração de anteprojetos para as medidas estruturais de maior relevância, em áreas consideradas críticas.

4.4.3 Proporcionar ao município infraestrutura e dispositivos adequados para um eficaz sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Para proporcionar ao município infraestruturas e dispositivos adequados para um eficaz sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são necessários a adoção de critérios uniformes nestes projetos. Portanto, é imprescindível a elaboração de um Manual de Drenagem Urbana que oriente a implementação de infraestrutura de drenagem, fornecendo diretrizes básicas que devem ser usadas na elaboração dos projetos e apresentando conceitos, elementos técnicos e metodologias de cálculo que devem ser adotadas na obtenção da chuva de projeto, na propagação do hidrograma de cheia e no dimensionamento hidráulico das obras de drenagem.

Baseado no instrumento supracitado, bem como no PDDU, deve-se implementar e recuperar o sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, bem como realizar estudo de modelagem hidrodinâmica para verificar o comportamento do sistema requerido. Deste modo, são elencadas no Quadro 9 as metas e ações propostas para esta diretriz.

Quadro 9 - Metas e ações para proporcionar ao município infraestruturas e dispositivos adequados para um eficaz sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Meta	Ações
Definir os critérios para elaboração de projetos e execução de obras de manejo de águas pluviais urbanas	Estabelecer critérios para elaboração de projetos de modo a compatibilizá-los com o contexto global das bacias de contribuição
	Elaborar manual técnico de procedimentos para implantação de obras de microdrenagem
Implementar e recuperar o sistema de drenagem, em conformidade com os critérios a serem definidos, visando a universalização	Dimensionar projetos de drenagem para atender aos critérios técnicos definidos e redimensionar os projetos existentes, caso estejam subdimensionados, considerando como unidade de planejamento a bacia hidrográfica
	Realizar estudo para modelagem hidrodinâmica com critérios mínimos para dimensionar e redimensionar canais e galerias
	Ampliar de forma gradual o sistema de microdrenagem e macrodrenagem, atendendo à demanda de urbanização do município considerando os projetos de drenagem elaborados e visando a universalização da demanda urbana
	Implantar uma tabela de preços referenciais para orçar obras e serviços de manutenção e ampliação da infraestrutura de drenagem

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.4.4 Assegurar o adequado funcionamento do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Em decorrência do deflúvio superficial, grande quantidade de materiais são transportados para as galerias e canais de drenagem, muitas vezes, acarretando na obstrução das suas estruturas, aumento da frequência de alagamentos e inundações, e na degradação ambiental dos sistemas hídricos. Portanto, para que o funcionamento do sistema seja eficiente deve-se prever ações de limpeza periódicas dos elementos de micro e macrodrenagem, bem como ações preventivas e corretivas destes. Inerente a isto, destaca-se como ações preventivas e corretivas as seguintes:

- A retirada de material sólido mediante dragagem;
- A conservação de áreas verdes;
- A manutenção dos dispositivos de infiltração;
- A troca de elementos filtrantes;
- A identificação periódica de potenciais fontes de poluição pontual e difusa;
- A identificação de lançamentos ilegais;
- A limpeza e remoção de resíduos sólidos dos canais de drenagem e da bacia de detenção.

Deste modo, são elencadas no Quadro 10 as metas e ações propostas para esta diretriz.

Quadro 10 – Metas e ações para assegurar o adequado funcionamento do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Meta	Ações
Realizar a manutenção corretiva e preventiva do sistema de manejo das águas pluviais urbanas	Implantar uma tabela de preços referenciais para orçar obras e serviços de manutenção e ampliação da infraestrutura de drenagem
	Implantar estrutura especializada em manutenção e vistoria permanente no sistema de microdrenagem e macrodrenagem
	Programar e realizar limpezas periódicas nos elementos de micro e macrodrenagem e o desassoreamento dos canais de drenagem da sede urbana
	Realizar avaliações e diagnósticos periódicos do sistema de drenagem através de inspeções na rede
	Executar as ações previstas do plano de manutenção corretiva e preventiva do sistema de manejo de água pluviais e urbana

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ainda, a educação, sensibilização e o envolvimento da comunidade são fundamentais para que esta diretriz alcance o sucesso almejado. Por isso devem ser realizadas campanhas para sensibilizar e orientar a população sobre o descarte adequado dos resíduos sólidos e assim evitar prejuízos decorrentes da incorreta disposição de tais materiais para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Outra ação que poderá proporcionar o envolvimento e sensibilização da comunidade são-gabrielense é a realização dos mutirões para a manutenção e limpeza das infraestruturas componentes do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.



4.4.5 Garantir o monitoramento, controle e avisos de alagamentos, enchentes e inundações.

Para proporcionar o monitoramento, o controle e os avisos de alagamentos, enchentes e inundações, o município deve possuir um sistema capaz de monitorar e alertar a comunidade sobre os riscos destes eventos na área urbana. Portanto, o sistema de alerta tem a finalidade de antecipar o conhecimento da magnitude das cheias, provocadas por precipitações pluviais, bem como evitar o pânico da população.

O monitoramento hidrológico é formado por um conjunto de estações pluviométricas, cobrindo a área de drenagem de estações fluviométricas em vários pontos da rede fluvial, cujas informações são enviadas por telemetria a uma central de monitoramento, podendo os cidadãos serem avisados por mensagens enviadas para os celulares.

Assim, as metas e ações para garantir o monitoramento, controle e avisos de alagamentos, enchentes e inundações estão elencadas no Quadro 11.

Quadro 11 – Metas e ações para garantir o monitoramento, controle e avisos de alagamentos.

Metas	Ações
Implantar sistemas para o monitoramento do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, bem como um sistema de alerta contra enchentes	Elaborar e implantar sistema de monitoramento em tempo real e controle da vazão de escoamento na rede de drenagem
	Elaborar e implantar sistema de alerta em tempo real contra enchentes, de forma articulada com a defesa civil
	Realizar monitoramento em tempo real da qualidade da água e vazão no exutório da bacia de retenção

Fonte: Elaborado pelos autores.

A implantação do sistema de monitoramento e alerta deve ocorrer paralelamente com ações de orientação e divulgação deste.

4.4.6 Identificar e regular as áreas sujeitas a alagamentos, enchentes e inundações na área urbana que possam acarretar em riscos a população local

O município de São Gabriel do Oeste/MS deve realizar um estudo para identificar e mapear as áreas de risco, assim baseando a regulação do uso do solo por meio do zoneamento, ou seja, um instrumento legal que confere possibilidade ou proibições de partições espaciais, podendo estar associadas a:

- Tipos de uso (residencial, comercial, de serviços, industrial ou misto);
- Parâmetro de uso (menor área do lote, densidade de ocupação, taxa de impermeabilização permitida).

Ao controlar o uso do solo e a densidade de ocupação, o zoneamento permite:

- Proteger áreas ambientais sensíveis;
- Restringir o desenvolvimento em áreas de risco natural;
- Restringir a ocupação de áreas de interesse para a gestão de águas pluviais;
- Evitar desastres sociais e naturais

Deste modo, as metas e ações para identificar e regular as áreas sujeitas a alagamentos, enchentes e inundações na área urbana que possam arretar em riscos a população local estão elencadas no Quadro 12.

Quadro 12 – Metas e ações para identificar e regular as áreas sujeitas a alagamentos, enchentes e inundações na área urbana que possam acarretar em riscos à população local.

Metas	Ações
Realizar o zoneamento das áreas com risco de alagamentos, enchentes e inundações	Identificar e mapear as áreas sujeitas a enchentes, inundações e alagamentos na sede urbana considerando os fatores: geomorfológicos (declividade, hipsometria, etc.), geologia (litologia) e uso do solo (tipologias de ocupação, tipos de vegetação, característica do solo, etc.)
Definir as áreas de interesse para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Delimitação no Plano Diretor municipal de áreas destinadas a criação de parques lineares
	Elaboração de projetos, visando à minimização de inundações nas áreas delimitadas de alto risco de inundação
	Delimitação no Plano Diretor municipal de áreas naturais permeáveis destinadas ao amortecimento das inundações

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.4.7 Garantir a proteção e controle ambiental do curso d'água componente do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais

O lançamento clandestino de esgoto sanitário na rede de drenagem urbana é um dos principais fatores de degradação da qualidade da água dos canais de drenagem e cursos d'água na área urbana ou nas proximidades, causando odores indesejáveis, propiciando a proliferação de vetores e doenças, etc. (Figura 42).

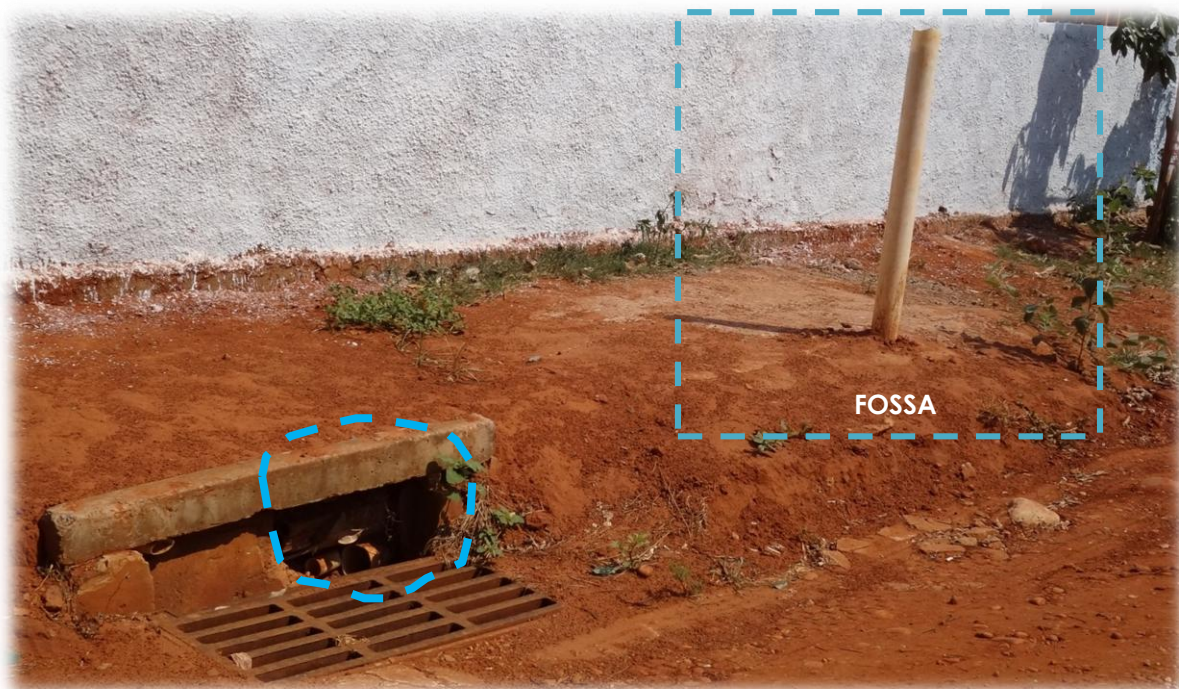


Figura 42 – Exemplo de ligação clandestina de esgoto em um município sul-matogrossense.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Portanto, deve-se realizar a identificação e remoção destes locais de lançamentos clandestinos que conduzem erroneamente efluentes de fossas sépticas, sistemas de lavagem, dentre outros aos canais de drenagem pluvial. Alguns indicadores da presença desta conexão ilegal incluem o fluxo sem a ocorrência de chuva, além da existência de coliformes termotolerantes (de origem fecal) na água.

As medidas preventivas envolvem o estabelecimento de normas de controle, fiscalização periódica, sanções e multas, bem como educação e sensibilização continuada da população são-gabrielense. Além disso, deve-se garantir a proteção dos cursos hídricos que integram o sistema de drenagem urbana de São Gabriel do Oeste/MS, isto é, Rio Coxim e os córregos Capão Redondo, Brejão e Rosada.

Desta forma, no Quadro 13 são elencadas as metas e ações para garantir a proteção e controle ambiental do curso d'água componente do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Quadro 13- Metas e ações para garantir a proteção e controle ambiental do curso d'água componente do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Metas	Ações
Medidas de proteção das áreas de preservação permanente (APPs)	Elaborar e executar Planos de Recuperação de Área Degradada (PRAD) com objetivo de reconstituir as áreas de preservação permanente próximas à área urbana e do Rio Coxim
	Fiscalizar as edificações existentes e novas construções com relação à ocupação de áreas de risco e áreas de preservação permanente

Metas	Ações
Erradicar os lançamentos clandestinos de esgoto no sistema de drenagem urbana	Monitorar a qualidade de água dos cursos d'água urbanos visando identificar locais com lançamentos clandestinos de esgoto sanitário
	Realizar fiscalização e combate a lançamentos clandestinos de esgotos domésticos e resíduos sólidos no sistema de drenagem urbana

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.4.8 Propostas de Medidas Mitigadoras

Além das diretrizes elencadas no tópico anterior, recomenda-se algumas ações mitigadoras no intuito de reduzir o grau de ocorrência de alagamentos, enchentes e inundações, bem como reduzir o lançamento de resíduos sólidos no sistema de drenagem de resíduos sólidos. Deste modo, este item está dividido em 3 subitens, conforme ilustra a Figura 43.

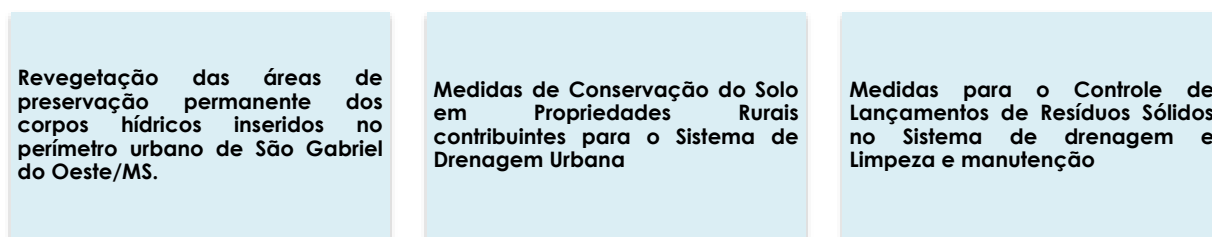


Figura 43 – Itens abordados nos subitens seguintes.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.4.8.1 *Revegetação das áreas de preservação permanente dos corpos hídricos inseridos no perímetro urbano de São Gabriel do Oeste/MS*

Conforme já destacado neste capítulo, existem três córregos e um rio inseridos no perímetro urbano de São Gabriel do Oeste/MS e a inexistência de vegetação em suas áreas de APP pode ocasionar a degradação ambiental do meio, bem como o carreamento de sedimentos aos corpos d'água assoreando-os e aumentando ainda mais o grau de ocorrência de enchentes e alagamentos.

Devido a este fato, devem ser elaborados projetos de recomposição florística das margens do rio e dos córregos inseridos no perímetro urbano de São Gabriel do Oeste/MS, de modo a garantir a qualidade ambiental dos mesmos, evitando o assoreamento e reduzindo os riscos de inundações e alagamentos na cidade. Os projetos de recomposição deverão ser executados atendendo a seguintes etapas:

- Escolha e aquisição das espécies;
- Aquisição das mudas;
- Distribuição das espécies nos locais onde será necessário a revegetação;
- Plantio e manutenção das mudas.

As propriedades rurais confrontantes a sede municipal de São Gabriel do Oeste/MS deverão promover as boas práticas para a conservação do solo, com ações de retenção das águas na propriedade utilizando práticas de manejo do solo como curvas de nível,



terraceamento, plantio direto, entre outras. E, ainda, deverá ser mantida uma faixa de proteção ambiental de no mínimo de 15 metros da macrodrenagem da sede municipal.

A faixa de proteção não poderá ser ocupada por edificação, salvo nas mesmas condições em que nas Áreas de Preservação Permanente (APP) as normas aplicáveis as admitam.

4.4.8.2 *Medidas para o controle de lançamento de resíduos sólidos no sistema de drenagem e limpeza e manutenção dos sistemas de drenagem urbana e manejo das águas pluviais*

As águas pluviais possuem a característica e capacidade de carrear materiais e sedimentos durante o escoamento superficial, realizando uma lavagem da malha urbana. Entretanto, os materiais carreados ficam acumulados nas bocas coletoras, nas galerias, nos canais de drenagem e na bacia de retenção, fato este que provoca uma redução na eficiência do sistema de drenagem, além da degradação paisagística e favorece o desenvolvimento de vetores de doenças, como a dengue e leishmaniose.

As principais fontes potenciais de resíduos sólidos nas bacias urbanas são os pedestres, veículos, uso inadequado de contêineres e de lixeiras e despejos clandestinos, conforme Figura 44.

Pedestre

- Pedestres são considerados fontes crônicas de resíduos em bacias urbanas. Por não terem boa vontade para dispor adequadamente o lixo ou por ausência de lixeiras, eles são a fonte mais significativa dos resíduos aportados aos cursos d'água. Os pontos mais significativos de resíduos gerados por pedestres são: locais de circulação intensa dos mesmos (praças), pontos de transição (paradas de ônibus, estações de trem, entradas de prédios públicos etc.) e espaços de eventos especiais (concertos, eventos esportivos e feiras).

Veículos

- Motoristas e passageiros também descartam resíduos dos veículos nas ruas, estradas e estacionamentos. Assim, de maneira análoga aos pedestres, os veículos são considerados uma fonte crônica de resíduos.

Uso Inadequado de Contêineres e de Lixeiras

- Recipientes coletores de resíduos podem constituir-se em fontes de resíduos se não forem operados adequadamente. Recipientes demasiadamente cheios ou não cobertos podem liberar resíduos ao ambiente, com consequente transporte para sistema de drenagem pluvial, córregos e outros corpos de água. Também o armazenamento, a operação, a coleta e o transporte de resíduos orgânicos ou de coleta seletiva, se realizados de forma inadequada, podem permitir uma indesejável liberação de resíduos.

Despejos Clandestinos

- O despejo ilegal de resíduos pode ocorrer em terra ou diretamente em cursos d'água. Geralmente, os depósitos ilegais atraem mais despejos. Este tipo de fonte inclui lixo jogado ou descartado por acampamentos ilegais em áreas ribeirinhas ou mesmo dentro de cursos d'água. O despejo clandestino geralmente é esporádico, consistindo, usualmente, de grandes itens, tais como móveis, aparelhos, utensílios domésticos e pneus.

Figura 44 – Potenciais fontes de resíduos na Bacia Urbana.

Fonte: A partir da ABES (2009).

Portanto, deve-se efetuar a limpeza das bocas coletoras, conforme exposto no item 4.4.4 (ver página 98), e dos canais de drenagem com frequência de no mínimo 15 dias, podendo ser superior desde que justificado. Ainda, devem ser colocadas placas sinalizando a proibição de se jogar resíduos próximos aos canais de macrodrenagem, preferencialmente, contendo telefones para denúncias, bem como instaladas lixeiras nas vias públicas conforme recomendado no Tomo IV.

Ainda, os serviços de limpeza urbana (coleta e transporte dos resíduos, varrição, capina, roçada, etc.) devem possuir regularidade e integralidade para não contribuir na redução da eficiência do sistema de drenagem urbana por entupimento e assoreamento.

Combinados com os serviços supracitados, deve ser realizada a limpeza e manutenção das infraestruturas que compõem o sistema de drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos. Recomenda-se que a frequência seja de no mínimo 15 dias.



Figura 45 – Exemplo de Placa de aviso da Proibição de Jogar resíduos na cidade de Jacaréi/SP.

Fonte: Associação de Moradores do Jardim Paraíso e Yolanda



5 OBJETIVOS, METAS E PRAZOS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais para o fortalecimento administrativo, operacional e de modernização tecnológica com inclusão socioeconômica, baseados no Prognóstico e nas Prospectivas e Diretrizes Técnicas apresentadas, respectivamente, nos capítulos 3 e 4. 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 oito Objetivos Específicos para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais no intuito de propiciar ao município de São Gabriel do Oeste/MS, serviços de qualidade, 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 à gestão da drenagem urbana e ao manejo de águas pluviais. 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 drenagem urbana.

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 drenagem urbana, os Objetivos, as Metas, os Programas, Projetos e Ações poderão ser revistas nas atualizações periódicas do presente PMSB.

Diante do exposto, o Quadro 14 apresenta os objetivos a serem alcançados, as metas e seus respectivos prazos a serem cumpridos durante os próximos 20 anos.

Quadro 14 - Objetivos e Metas definidos para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do PMSB de São Gabriel do Oeste/MS.

SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		
Objetivos	Metas⁽¹⁾	Prazos
Desenvolver instrumento de planejamento específico para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	Meta 75. Elaborar e executar o Plano Diretor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.	2016 a 2033
Cadastrar, mapear e atualizar de forma gradual as infraestruturas e dispositivos do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	Meta 76. Realizar o cadastramento e mapeamento detalhado das estruturas e dispositivos que compõem o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	2015 a 2033
Proporcionar ao município infraestruturas e dispositivos adequados para um eficaz sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	Meta 77. Definir os critérios para elaboração de projetos e execução de obras de manejo de águas pluviais urbanas.	2016
	Meta 78. Implementar e recuperar o sistema de drenagem visando a universalização.	2016 a 2033
Assegurar o adequado funcionamento do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	Meta 79. Realizar a manutenção corretiva e preventiva do sistema de manejo das águas pluviais urbanas	2015 a 2033
Estabelecer mecanismos para o reaproveitamento, retenção e infiltração das águas pluviais otimizando e reduzindo a carga do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Meta 80. Criar mecanismos para a detenção, retenção e aproveitamento de águas pluviais	2016 a 2033
	Meta 81. Implantar medidas individuais para a detenção, retenção, reaproveitamento e infiltração das águas pluviais, de modo a otimizar o sistema de drenagem urbana	2015 a 2033
Garantir a prevenção e controle de enchentes, alagamentos e inundações	Meta 82. Elaborar e implantar mecanismos para prevenção de eventos hidrológicos extremos	2016 a 2033
	Meta 83. Definir as áreas de interesse para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	2017 a 2033
	Meta 84. Implantar sistemas para o monitoramento em tempo real do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, bem como um sistema de alerta contra enchentes	2018 a 2033
	Meta 85. Fiscalizar se a taxa de impermeabilização do solo cumpre as determinações impostas pelos dispositivos legais	2015 a 2033
Identificar áreas sujeitas a inundações que causam riscos a população local, remanejando-as para locais adequados	Meta 86. Realizar o zoneamento das áreas com risco de enchentes, a desapropriação e a realocação da população	2015 a 2033
Garantir a proteção e controle ambiental dos cursos d'água componentes do sistema de drenagem urbana e manejo da águas pluviais	Meta 87. Implantar medidas de proteção das áreas de preservação permanente (APPs)	2015 a 2033
	Meta 88. Erradicar os lançamentos clandestinos de esgoto no sistema de drenagem urbana	2015 a 2033

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 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 fixados 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, consequentemente, dos objetivos do Plano 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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Para melhor compreensão dos itens do Planejamento Estratégico utilizados neste Plano, é apresentada a Figura 46, no qual é possível verificar a correlação entre eles.

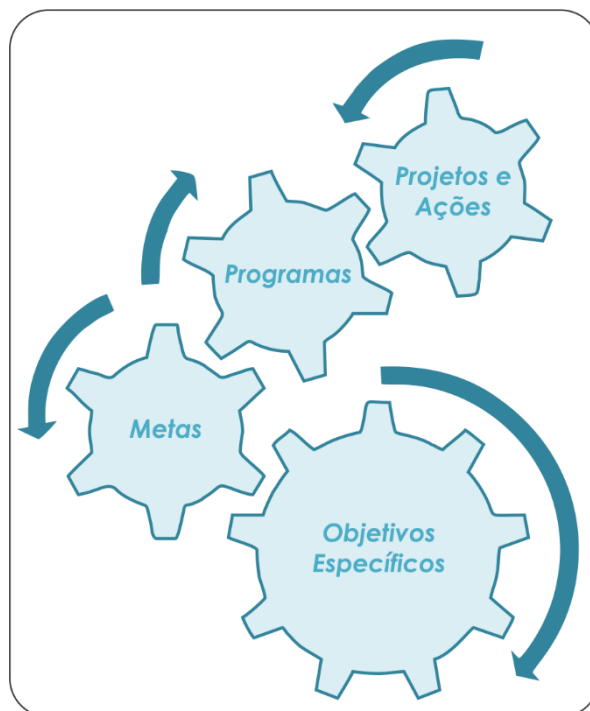


Figura 46 - Integração entre os itens do planejamento estratégico do PMSB de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores



6 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Neste item são expostos os quatro Programas de Governo definidos para a melhoria do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de São Gabriel do Oeste/MS nos quais são estabelecidas Ações e Projetos pré-determinados para o alcance dos Objetivos e das Metas definidas no Capítulo 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, as técnicas de engenharia consolidadas, 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 15

Quadro 15 - Responsabilidades adotadas para a implementação dos Programas, Projetos e Ações propostos neste instrumento de gestão para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais 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 16.

Quadro 16 - 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

Sigla	Nome
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.

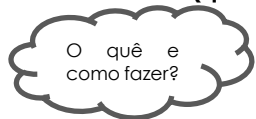
Diante do exposto, nos subcapítulos seguintes são detalhados os quatro Programas de Governo definidos, apresentados em forma de Quadro, objetivando facilitar a utilização do PMSB pelos gestores municipais e a compreensão pela sociedade são-gabrielense.



Quadro 17 – 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 15 – QUALIFICAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Conforme apresentado nos produtos anteriores deste PMSB, a drenagem urbana e o manejo das águas pluviais apresentam um enorme déficit de informações, sendo imprescindível o levantamento e organização de dados referentes às estruturas existentes.

As ações foram estabelecidas de forma a promover uma qualificação e aperfeiçoamento do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais garantindo uma melhoria contínua do referido sistema.

O cenário atual de diversas cidades brasileiras têm se mostrado como o resultado de um processo de urbanização desorganizado que vem se desenvolvendo ao longo dos últimos anos, e que trouxe consigo grandes problemas que afetam diretamente a qualidade de vida dos habitantes.

Sendo assim, um Plano Diretor de Drenagem deverá ser elaborado de forma a estabelecer normativas para drenagem no município, definir diretrizes para o uso e ocupação do solo e minimização de riscos referente a alagamentos, enchentes e inundações.

Um dos problemas que pode vir a ocorrer refere-se ao entupimento das unidades de drenagem pelo acúmulo de resíduos sólidos no sistema e consequentemente ocasionando alagamentos. Para a melhoria do serviço foram previstas ações de manutenção corretiva e preventiva.

a) Objetivos

- Desenvolver instrumento de planejamento específico para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Cadastrar, mapear e atualizar de forma gradual as infraestruturas e dispositivos do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Proporcionar ao município infraestruturas e dispositivos adequados para um eficaz sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Assegurar o adequado funcionamento do sistema de drenagem urbana do município de São Gabriel do Oeste/MS.

b) Público Alvo:

O público alvo do presente Programa é toda a comunidade.

c) Referências atuais

Aspecto	Situação Diagnosticada
Sistema de Organização das informações sobre sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Inexistente
Plano Diretor de Drenagem Urbana	Inexistente
Manutenções preventivas e corretivas no sistema de drenagem	Existência de manutenção corretiva
Extensão da rede de drenagem	Dados estimados. Não consolidados



d) Indicadores de gestão para avaliação e monitoramento do Programa de Governo 15

Indicador	Unidade	Frequência de Cálculo
Índice de cobertura domiciliar de microdrenagem	Porcentagem	Anual
Índice de domicílios acometidos por inundações, enchentes e alagamentos	Porcentagem	Anual
Existência de mapeamento municipal atualizado das estruturas e componentes do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Porcentagem	Anual
Índice de limpeza e desobstrução de bocas de lobo	Porcentagem	Anual
Existência do Plano Diretor de Drenagem Urbana	Sim/Não	Anual
Existência de manual técnico de procedimentos para implantação de obras de drenagem no município	Sim/Não	Anual
Total de Reclamações sobre o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de água Pluviais	(nº/1.000hab./ano)	Anual

e) Metas, Programas, Projetos e Ações

Este tópico é apresentado em forma de quadro-síntese, contendo a descrição das Metas vinculadas ao Programa 15, 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 15– QUALIFICAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS							
METAS, PROJETOS E AÇÕES	RESPONSABILIDADES					PRAZO	PRIORIDADE
	Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização		
Meta 75. Elaborar e executar o Plano Diretor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.	-	-	-	-	-	-	-
75.1. Elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.	Coordenadoria de Saneamento	Terceiros	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016	
75.2. Implementar as ações estruturais previstas no Plano Diretor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (estruturais – SEINF e não estruturais – SAPM).	Coordenadoria de Saneamento	SEINF	SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016 a 2034	
75.3. Implementar as ações não-estruturais previstas no Plano Diretor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (estruturais – SEINF e não estruturais – SAPM).	Coordenadoria de Saneamento	SAPM	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016 a 2034	
Meta 76. Realizar o cadastramento e mapeamento detalhado das estruturas e dispositivos que compõem o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	-	-	-	-	-	-	-
76.1. Realizar o levantamento topográfico da rede de drenagem urbana e manejo de águas pluviais existente.	Coordenadoria de Saneamento	Terceiros	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015	
76.2. Levantar em campo todas as estruturas e dispositivos que compõem o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	Coordenadoria de Saneamento	Terceiros	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2034	
76.3. Elaborar um banco de dados georreferenciado e alimentado com os dados obtidos nas ações 76.1 e 76.2, e com registros dos níveis máximos atingidos nos rios e córregos, bem como registros de ocorrência de enchentes e alagamentos.	Coordenadoria de Saneamento	Terceiros	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016 a 2017	
76.4. Integrar o banco de dados ao sistema de informação para a tomada de decisões.	Coordenadoria de Saneamento	Terceiros	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016 a 2017	
76.5. Atualizar o cadastro e banco de dados georreferenciado de forma gradual, na medida em que ocorra a ampliação dos sistemas e serviços.	Coordenadoria de Saneamento	SEINF	SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2017 a 2034	
Meta 77. Definir os critérios para elaboração de projetos e execução de obras de manejo de águas pluviais urbanas.	-	-	-	-	-	-	-
77.1. Estabelecer critérios para elaboração de projetos de modo a compatibilizá-los com o contexto global das bacias de contribuição.	SAPM	Coordenadoria de Saneamento	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016	



PROGRAMA 15- QUALIFICAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS							
METAS, PROJETOS E AÇÕES	RESPONSABILIDADES					PRAZO	PRIORIDADE
	Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização		
77.2. Elaborar manual técnico de procedimentos para implantação de obras de microdrenagem.	Coordenadoria de Saneamento	Terceiros	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016	
Meta 78. Implementar e recuperar o sistema de drenagem em conformidade com os critérios definidos na Meta 75 e visando a universalização	-	-	-	-	-	-	-
78.1. Dimensionar projetos de drenagem para atender aos critérios técnicos definidos e redimensionar os projetos existentes, caso estejam subdimensionados, considerando como unidade de planejamento a bacia hidrográfica.	Coordenadoria de Saneamento	Terceiros	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016 a 2034	
78.2. Realizar estudo para modelagem hidrodinâmica do complexo hídrico do Rio Coxim e dos córregos Capão Redondo, Brejão e Rosada (todos inseridos no perímetro urbano de São Gabriel do Oeste), com simulações de sistema de microdrenagem com 2, 5 e 10 anos de retorno, simulação hidrodinâmica com 25 anos de retorno e simulação do sistema de macrodrenagem com 10 e 25 anos de retorno, com critérios mínimos para dimensionar e redimensionar canais e galerias.	Coordenadoria de Saneamento	Terceiros	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2020	
78.3. Ampliar de forma gradual o sistema de microdrenagem e macrodrenagem, atendendo à demanda de urbanização do município considerando os projetos de drenagem elaborados na ação 78.1 e visando a universalização da demanda urbana.	Coordenadoria de Saneamento	SEINF	SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016 a 2034	
Meta 79. Realizar a manutenção corretiva e preventiva do sistema de manejo das águas pluviais urbanas.	-	-	-	-	-	-	-
79.1. Implantar uma tabela de preços referenciais para orçar obras e serviços de manutenção e ampliação da infraestrutura de drenagem.	SEAD	Coordenadoria de Saneamento	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015	
79.2. Implantar estrutura especializada em manutenção e vistoria permanente no sistema de microdrenagem e macrodrenagem.	Terceiros	SEINF	SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2034	
79.3. Programar e realizar limpezas periódicas nos elementos de micro e macrodrenagem e o desassoreamento dos canais de drenagem da sede.	Coordenadoria de Saneamento	Prestador de Serviço	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2034	
79.4. Realizar avaliações e diagnósticos periódicos do sistema de drenagem através de inspeções na rede.	Coordenadoria de Saneamento	SEINF	SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2034	

PROGRAMA 15– QUALIFICAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS							
METAS, PROJETOS E AÇÕES	RESPONSABILIDADES					PRAZO	PRIORIDADE
	Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização		
79.5. Executar as ações previstas no plano de manutenção corretiva e preventiva do sistema de manejo de águas pluviais e urbana.	Coordenadoria de Saneamento	SEINF	SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2034	



6.2 PROGRAMA 16 – APROVEITAMENTO, RETENÇÃO E INFILTRAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Os mecanismos para o reaproveitamento, retenção e infiltração das águas pluviais são fundamentais para a redução da contribuição de deflúvios e, conseqüentemente para atenuação das cheias no sistema de macrodrenagem e, portanto, devem ser incentivados e utilizados.

A adoção de calçadas ecológicas (calçadas com faixa ajardinada, ou seja, permeável) e de pisos drenantes e/ou intertravados nos empreendimentos públicos, privados e nos lotes residenciais é uma ação que permite a infiltração das águas no solo, assim minimizando o volume de água no escoamento superficial. A utilização das calçadas ecológicas nos lotes e condomínios habitacionais pode ser eficiente no controle do escoamento superficial, sendo possível adotar um paisagismo que integre adequadamente as áreas impermeabilizadas com as áreas verdes, mantendo no mínimo os 20% de área permeável mesmo se tratando de área a ser destinada ao comércio e indústria.

Ademais, devem ser incentivados, através de abatimentos no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), a implantação de cisternas e microrreservatórios de infiltração nos novos empreendimentos e na reforma de antigas estruturas, uma vez que, estes componentes hidráulicos reduzem a contribuição do escoamento superficial e propiciam uma atenuação das cheias no sistema de drenagem urbana.

Ainda, deve-se elaborar o Plano Municipal de Arborização Urbana, o que deve prever ações para maximizar a cobertura vegetal do município, propor o plantio de árvores que não percam grandes quantidades de folhas (facilitando inclusive o serviço de varrição), implantar novas áreas verdes, entre outras ações.

Deste modo, este programa visa implantar e incentivar de modo sistemático e efetivo mecanismos para o reaproveitamento, retenção e infiltração das águas pluviais, otimizando e reduzindo a carga do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

a) Objetivos

- Estabelecer e incentivar mecanismos para o reaproveitamento, retenção e infiltração das águas pluviais otimizando a carga do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Reduzir as cargas hídricas nos sistemas de drenagem.

b) Público Alvo

O público alvo do presente Programa é toda a comunidade.

c) Referências atuais

Aspecto	Situação Diagnosticada
Plano Diretor de Arborização Urbana	Inexistente
Fomento à medidas de reutilização de águas pluviais	Inexistente
Fomento à utilização de calçadas ecológicas	Inexistente

d) Indicadores de gestão para avaliação e monitoramento do Programa de Governo 16

Indicador	Unidade	Frequência de Cálculo
Índice de áreas verdes municipais	Porcentagem	Anual
Existência do Plano Diretor de Arborização urbana	Sim / Não	Anual
Existência de instrumentos de fomento à medidas de reutilização de águas pluviais	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 16, 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 16 – APROVEITAMENTO, RETENÇÃO E INFILTRAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS

METAS, PROJETOS E AÇÕES	RESPONSABILIDADES					PRAZO	PRIORIDADE
	Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização		
Meta 80. Criar mecanismos para a detenção, retenção e aproveitamento de águas pluviais.	-	-	-	-	-	-	-
80.1. Elaboração e implantação de projeto de sistema de infiltração e detenção de águas pluviais nas áreas urbanas, com prioridade para áreas de maior risco de inundação, através de tecnologias como pavimentação permeável, calhas vegetadas, valas de infiltração, filtros de areia, bacias de detenção e reservatórios submersos com base no Plano Diretor de Drenagem.	Coordenadoria de Saneamento	Terceiros	SEINF SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2017	
80.2. Elaboração e implantação de projeto de sistema de retenção e aproveitamento de águas pluviais nas áreas públicas urbanas, com prioridade para áreas de maior risco de inundação, com a utilização de tecnologias como cisternas e piscinas com base no Plano Diretor de Drenagem.	Coordenadoria de Saneamento	Terceiros	SEINF SAPM SEAD	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2017 ⁴	
80.3. Implantação de tecnologias que permitam a retenção de água da chuva nas áreas públicas voltada para recarga do aquífero com base no Plano Diretor de Drenagem.	SEINF	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2016 a 2034 ²	
80.4. Elaborar o Plano Diretor de Arborização Urbana.	SAPM	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2020	
80.5. Implantar as ações previstas no Plano Diretor de Arborização Urbana.	Coordenadoria de Saneamento	SAPM SEINF	-	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2020 a 2034	
80.6. Elaborar projetos para a criação de áreas verdes (parques lineares, praças, etc.).	Coordenadoria de Saneamento	Terceiros	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2017	
80.7. Implantar projetos para a criação de áreas verdes conforme os produtos da ação 80.6	SEAD	SAPM	Coordenadoria de Saneamento	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2017 a 2034	
Meta 81. Implantar medidas individuais para a detenção, retenção, reaproveitamento e infiltração das águas pluviais, de modo a otimizar o sistema de drenagem urbana.	-	-	-	-	-	-	-

⁴ Após elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU)



PROGRAMA 16 – APROVEITAMENTO, RETENÇÃO E INFILTRAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS							
METAS, PROJETOS E AÇÕES	RESPONSABILIDADES					PRAZO	PRIORIDADE
	Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização		
81.1. Fomentar a implantação de calçadas ecológicas (calçadas com faixa ajardinada, ou seja, permeável) e de pisos drenantes nos empreendimentos públicos, privados e nos lotes residenciais.	Coordenadoria de Saneamento	SAPM	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2034	
81.2. Fomentar a reutilização das águas pluviais	Coordenadoria de Saneamento	SAPM	SEINF SEAD	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2034	



6.3 PROGRAMA 17 – PREVENÇÃO E CONTROLE DE ENCHENTES, ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES

Enchentes, alagamentos e inundações em áreas urbanas representam um dos graves problemas que assolam as cidades brasileiras nos últimos anos, pois acabam atingindo áreas, muitas vezes, densamente povoadas ocasionando prejuízos consideráveis à população. Destaca-se que as principais causas das ocorrências destes fenômenos referem-se ao fato de que a maioria dos municípios brasileiros não apresenta planejamento para ocupação urbana.

Segundo Barbosa (2006), o problema das inundações urbanas é complexo uma vez que envolve ações multidisciplinares e abrangentes sobre a bacia hidrográfica como um sistema integrado e dinâmico. Ações isoladas podem apenas transferir de local as inundações. Deste modo ações estruturais e não estruturais devem ser implantadas no município de forma a minimizar o problema, sendo estas:

- Elaboração de plano de contingência para prevenção de eventos hidrológicos extremos;
- Implantação de sistema de alerta;
- Identificação e mapeamento de áreas sujeitas a enchentes, inundações e alagamentos;
- Remanejamento das populações alocadas em áreas de riscos;
- Implantar estruturas que visem a redução dos impactos das águas pluviais nas áreas urbanizada.

Neste sentido, este programa visa elencar ações que auxiliem a prevenção das ocorrências de enchentes, alagamentos e inundações no município de São Gabriel do Oeste/MS, garantindo qualidade de vida a população local.

a) Objetivos

- Garantir a prevenção e controle de enchentes, alagamentos e inundações;
- Identificar áreas sujeitas a inundações que causam riscos a população local, remanejando-as para locais adequados.

b) Público Alvo

O público alvo do presente Programa é toda a comunidade.

c) Referências atuais

Aspecto	Situação Diagnosticada
Estações de monitoramento do sistema drenagem	Inexistente
Definição de áreas de interesse para o sistema de drenagem	Inexistente

d) Indicadores de gestão para avaliação e monitoramento do Programa de Governo 17

Indicador	Unidade	Frequência de Cálculo
Estações de monitoramento quantitativo e qualitativo do sistema de drenagem urbana	Unidade	Anual
Proporção de áreas sujeitas a inundações provocadas por drenagem	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 17, 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 17 – PREVENÇÃO E CONTROLE DE ENCHENTES, ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES							
METAS, PROJETOS E AÇÕES	RESPONSABILIDADES					PRAZO	PRIORIDADE
	Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização		
Meta 82. Elaborar mecanismo para prevenção de eventos hidrológicos extremos	-	-	-	-	-	-	-
82.1. Elaborar plano de contingência para a prevenção de eventos hidrológicos extremos, envolvendo todas as áreas propensas a inundações, com base em informações levantadas sobre a área envolvida.	SEINF	Terceiros	Defesa Civil SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2017 ⁵	
82.2. Implantar as ações estruturais previstas no plano de contingência.	Coordenadoria de Saneamento	SEINF	Defesa Civil SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2017 a 2034	
82.3. Implantar as ações não-estruturais previstas no plano de contingência.	Coordenadoria de Saneamento	SEAD	Defesa Civil SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2017 a 2034	
Meta 83. Definir as áreas de interesse para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	-	-	-	-	-	-	-
83.1. Implantar ações do Plano Diretor que visam a delimitação de áreas destinadas a criação de parques lineares.	Coordenadoria de Saneamento	SAPM	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2017 ⁵	
83.2. Elaboração de projetos, visando à minimização de inundações nas áreas delimitadas de alto risco de inundação.	SEINF	Terceiros	SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2017 a 2034 ⁵	
83.3. Implantar ações estruturais do Plano Diretor que visem a delimitação de áreas naturais permeáveis destinadas ao amortecimento das inundações.	Coordenadoria de Saneamento	SEINF	SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2017 ⁵	
83.4. Implantar ações não-estruturais do Plano Diretor que visem a delimitação de áreas naturais permeáveis destinadas ao amortecimento das inundações	Coordenadoria de Saneamento	SAPM	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2017 ⁵	
Meta 84. Implantar sistemas para o monitoramento do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, bem como um sistema de alerta contra enchentes	-	-	-	-	-	-	-
84.1. Implantação de sistema de alerta em tempo real contra enchentes, de forma articulada com a defesa civil.	Coordenadoria de Saneamento	Terceiros	Defesa Civil SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2018	
84.2. Elaboração de sistema de monitoramento em tempo real e controle da vazão de escoamento na rede de drenagem.	Coordenadoria de Saneamento	Terceiros	SEINF SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2018	

⁵ Após elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU).

PROGRAMA 17 – PREVENÇÃO E CONTROLE DE ENCHENTES, ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES							
METAS, PROJETOS E AÇÕES	RESPONSABILIDADES					PRAZO	PRIORIDADE
	Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização		
84.3. Realizar monitoramento em tempo real da qualidade da água e vazão no exutório da bacia de detenção.	SAPM	Coordenadoria de Saneamento	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2018 a 2034	
Meta 85. Fiscalizar se a taxa de impermeabilização do solo cumpre as determinações impostas pelos dispositivos legais	-	-	-	-	-	-	-
85.1. Fiscalizar as edificações existentes e novas construções com relação aos limites de impermeabilização do solo.	Coordenadoria de Saneamento	SAPM	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2034	
Meta 86. Realizar o zoneamento das áreas com risco de enchentes, a desapropriação e a realocação da população	-	-	-	-	-	-	-
86.1. Identificar e mapear as áreas sujeitas a enchentes na sede urbana.	Coordenadoria de Saneamento	SAPM	SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2034	
86.2. Realizar cadastro detalhado das edificações, moradias e moradores localizados em áreas de risco.	Coordenadoria de Saneamento	SEMAS	SEINF SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2034	
86.3. Desapropriar as moradias e edificações estabelecidas em áreas de risco, propensas a sofrerem os efeitos das enchentes e remanejar a população em novos bairros a serem planejados com infraestrutura básica.	Coordenadoria de Saneamento	Defesa Civil	SEMAS SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2034	
86.4. Realizar acompanhamento psicossocial da população realojada, no sentido de evitar que estas voltem a ocupar áreas de risco, sujeitas a inundações.	Coordenadoria de Saneamento	SEMAS	-	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2034	



6.4 PROGRAMA 18 – PROTEÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL

A poluição difusa é definida como a poluição proveniente de atividades que depositam poluentes de forma esparsa sobre a bacia e acabam chegando aos corpos hídricos arrastadas pelas águas pluviais (RADESCA, 2011). Esse tipo de poluição já é considerado como uma das grandes causas da degradação de corpos hídricos.

As principais fontes geradoras da poluição difusa são:

- Esgotos domésticos não coletados ou lançados à rede de drenagem;
- Deposição de poluentes atmosféricos e seu arraste pelo escoamento superficial;
- Desgaste de pavimentos;
- Combustíveis automotivos;
- Resíduos sólidos não coletados;
- Erosão causada por expansão das áreas urbanas e abertura de novos loteamentos;
- Entre outros.

Dentre as diversas técnicas utilizadas para a remoção da carga difusa presente nas águas de escoamento superficial citam-se as medidas estruturais que são mais ligas às obras hidráulicas em si, que promovam a infiltração, detenção e o aproveitamento das águas pluviais (ações apresentadas no Programa 16, ver página 117) e não-estruturais que são associadas às ações de planejamento como estudo de uso e ocupação do solo (ações apresentadas no Programa 15, ver página 112), limpeza de ruas, manutenção de gramados (ações apresentadas no Programa 10, do Tomo IV – Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos), além de medidas de proteção das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e mecanismos de erradicação de lançamentos clandestinos de esgoto no sistema de drenagem urbana, ambos retratados neste Programa de Governo.

a) Objetivos

- Garantir a proteção e o controle ambiental dos cursos d'água componentes do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

b) Público Alvo

O público alvo do presente Programa é toda a comunidade.

c) Referências atuais

Aspecto	Situação Diagnosticada
Situação atual das Áreas de Preservação Permanente (APP) dos córregos Capão Redondo, Brejão e Rosada e do Rio Coxim, inseridos na sede urbana municipal.	Verificadas áreas urbanizadas não atendendo as Áreas de Preservação Permanente (APP)
Ocorrência de lançamentos clandestinos de esgoto no sistema de drenagem urbana	Diagnosticadas ocorrências durante visita técnica ao município

d) Indicadores de gestão para avaliação e monitoramento do Programa de Governo 18

Indicador	Unidade	Frequência de Cálculo
Índice de Área de Preservação Permanente (APP) existente	Porcentagem	Anual
Ocorrência de lançamentos clandestinos de esgoto nos sistemas de drenagem urbana	Sim / Não	Anual

e) Metas, Programas e Ações

Este tópico é apresentado em forma de quadro-síntese, contendo a descrição das Metas vinculadas ao Programa 18, 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 18 – PROTEÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL							
METAS, PROJETOS E AÇÕES	RESPONSABILIDADES					PRAZO	PRIORIDADE
	Supervisão e Gerenciamento	Execução	Participação	Acompanhamento	Regulação e Fiscalização		
Meta 87. Medidas de proteção das áreas de preservação permanente (APPs)	-	-	-	-	-	-	-
87.1. Elaborar planos de recuperação de área degradada com objetivo de reconstituir as áreas de preservação permanente dos córregos Capão Redondo, Brejão, Rosada e do Rio Coxim, todos inseridos na malha urbana de São Gabriel do Oeste/MS.	Coordenadoria de Saneamento	Empresa especializada contratada por proprietários de áreas particulares e pelo Poder Público de áreas públicas.	SAPM SEINF	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2014	
87.2. Executar as ações previstas no plano de recuperação de área degradada conforme ação 87.1 e priorizando as áreas identificadas como críticas.	Coordenadoria de Saneamento	Proprietário (Áreas Privadas) SEINF (Áreas Públicas)	SAPM	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2014 a 2034	
87.3. Fiscalizar as edificações existentes e novas construções com relação à ocupação de áreas de risco e áreas de preservação permanente.	Coordenadoria de Saneamento	SAPM	SEMAS	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2034	
Meta 88. Erradicar os lançamentos clandestinos de esgoto no sistema de drenagem urbana	-	-	-	-	-	-	-
88.1. Monitorar a qualidade de água dos cursos d'água urbanos visando identificar locais com lançamentos clandestinos de esgoto sanitário.	SAPM	Coordenadoria de Saneamento	SEINF SAAE	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2034	
88.2. Realizar fiscalização e combate a lançamento clandestinos de esgotos domésticos e resíduos sólidos no sistema de drenagem urbana.	Coordenadoria de Saneamento	SAAE	SESAU	Órgão Colegiado	Ente Regulador	2015 a 2034	



7 MECANISMOS PARA MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O presente Plano Municipal de Saneamento Básico, Tomo V - Sistema de Drenagem Urbana 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 do proposto nesta 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 V, é de grande importância durante todo o horizonte do Plano, garantindo a funcionalidade operacional e a concretização das ações previstas para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

O monitoramento da implementação do Tomo V do PMSB (Sistema de Drenagem Urbana) 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 18 apresenta os mecanismos de avaliação e monitoramento, bem como seus objetivos principais.

Quadro 18 - Mecanismos de monitoramento e avaliação do Tomo V do PMSB (Sistema de Drenagem Urbana) 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 V do PMSB, que se refere ao Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais de São Gabriel do Oeste/MS
Ouvidoria	Receber reclamações, avaliações e denúncias sobre os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais registrando-as de forma integrada com as demais vertentes do saneamento básico
Índice de Satisfação do Usuário	Realizar a medição periódica do grau de satisfação dos usuários como os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Relatório de acompanhamento	Caracterizar a situação e a qualidade do sistema e dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, relacionando-as com as condições econômicas, operacionais e de salubridade ambiental, bem como verificar a efetividade das ações, o cumprimento das metas do Tomo V 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 V (Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais), 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 V do PMSB de São Gabriel do Oeste/MS, a cada 04 anos.

Diante do exposto, a Figura 47 apresenta um fluxograma sistemático do processo que deverá ser seguido pelos gestores para a operacionalização dos mecanismos de monitoramento e avaliação.

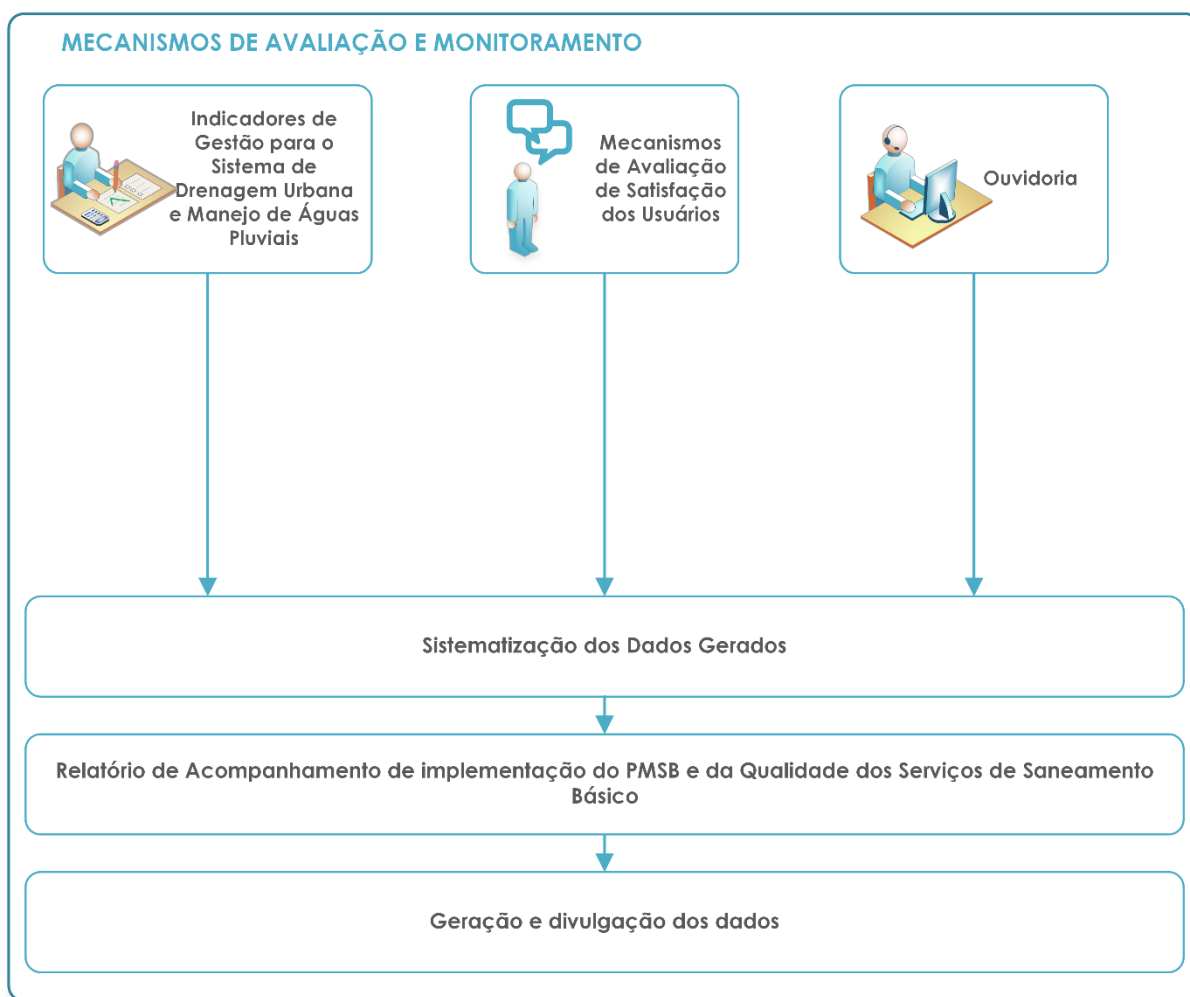


Figura 47 - Fluxograma do processo de operacionalização dos mecanismos de avaliação e monitoramento de implementação do PMSB – Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais do município de São Gabriel do Oeste/MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Diante do exposto, os próximos subcapítulos sistematizados apresentam detalhadamente os mecanismos de avaliação e monitoramento propostos para a etapa de implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico – Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do município de São Gabriel do Oeste/MS.

7.1 INDICADORES DE GESTÃO PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O monitoramento e avaliação da eficiência e eficácia da implementação dos Programas de Governo propostos, através de indicadores de gestão para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, 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 Tomo V do PMSB, referente ao Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

Para tanto, foram formulados estes indicadores de gestão para avaliação e monitoramento dos quatro Programas de Governo propostos para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, formados por índice, 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 pra o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais foram considerados os 10 princípios (ver Figura 48), 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 48 – 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). Ainda, 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 SNIS.

Diante do exposto, foram definidos indicadores para todos os quatro Programas de Governo que serão propostos no capítulo 6 do Tomo V do PMSB (Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais) 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) que se recomenda ser constituído. 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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município de São Gabriel do Oeste/MS.

7.1.1 Indicadores do Programa 15 - Qualificação e Aperfeiçoamento do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

O Programa de Governo 15 (qualificação e aperfeiçoamento do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais) foi planejado de forma a garantir uma melhoria contínua do referido sistema. O Plano Diretor de Drenagem, cuja necessidade fora apontada no referido Programa, deverá ser elaborado de forma a estabelecer normativas para drenagem no município, definir diretrizes para o uso e ocupação do solo e minimização de riscos referente a alagamentos, enchentes e inundações.

Para a avaliação e monitoramento deste programa de governo foram estabelecidos sete indicadores de gestão, dentre os quais cinco são índices e 2 são marcos (Quadro 19).

Dentre os indicadores apresentados nesta ficha de preenchimento citam-se, os índices de limpeza e desobstrução de galerias e bocas de lobo, uma vez que, na existência de um sistema de drenagem, alagamentos estão diretamente ligados ao mau dimensionamento ou ao entupimento das estruturas que o compõem.

Destaca-se também, a importância do indicador referente a existência do Plano Diretor de Drenagem Urbana, pois, conforme citado anteriormente, o mesmo deverá ser elaborado de forma a estabelecer normativas para drenagem no município, definir diretrizes para o uso e ocupação do solo e minimização de riscos referente a alagamentos, enchentes e inundações.

Quadro 19 - Indicadores do Programa 15 - Qualificação e Aperfeiçoamento do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IDU-01	Índice de cobertura domiciliar de microdrenagem	É o percentual de domicílio localizados em ruas com microdrenagem (sarjetas, bocas-de-lobo, poços de visita, galerias de médio e pequeno porte)	Avaliar o atendimento do serviço de microdrenagem	Número de domicílios localizados em ruas com microdrenagem (sarjetas, bocas-de-lobo, poços de visita, galerias de médio e pequeno porte) / Número total de domicílios urbanos (IBGE)	%	Anual	-	T
IDU-02	Índice de domicílios acometidos por inundações, enchentes e alagamentos	É o percentual de domicílios acometidos por inundações, enchentes e alagamentos	Avaliar o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Número de domicílios acometidos por inundações, enchentes e alagamentos / Número total de domicílios urbanos (IBGE)	%	Anual	-	T
IDU-03	Existência de mapeamento municipal atualizado das estruturas e componentes do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Identifica a existência de mapeamento municipal atualizado das estruturas e componentes do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Verificar a existência de mapeamento municipal atualizado das estruturas e componentes do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Área urbana mapeada /Área urbana total a ser mapeada	%	Anual	-	T
IDU-04	Índice de limpeza e desobstrução de bocas de lobo	É o percentual de boca de lobo que foram limpas, desobstruídas e inspecionadas	Avaliar a quantidade de bocas de lobo limpas, desobstruídas e inspecionadas	"Quantidade de bocas de lobo limpas, desobstruídas e inspecionadas" /"Quantidade total de bocas de lobo"	%	Anual	-	PS
IDU-05	Existência do Plano Diretor de Drenagem Urbana	Identifica a existência de instrumento de planejamento específico para a drenagem urbana no município	Verificar a existência de instrumento de planejamento específico para a drenagem urbana no município	Sim/Não	-	Anual	-	T
IDU-06	Existência de manual técnico de procedimentos para implantação de obras de drenagem no município	Identifica a existência de manual técnico de procedimentos para implantação de obras de drenagem no município	Avaliar se há um instrumento orientador para as obras de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município	Sim/Não	-	Anual	-	T
IDU-07	Total de Reclamações sobre o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de água Pluviais	Índica a quantidade de reclamações sobre os serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Avaliar a satisfação dos munícipes com os serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	(nº de reclamações sobre o serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais/população residente) x 1.000	(nº/1.000hab. /ano)	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).



7.1.2 Indicadores do Programa 16 – Retenção e Infiltração de Águas Pluviais

O Programa de Governo 16, denominado Retenção e Infiltração de Águas Pluviais visa estabelecer e incentivar mecanismos para o reaproveitamento, retenção e infiltração das águas pluviais otimizando a carga do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, além de auxiliar na redução das cargas hídricas nos sistemas de drenagem.

Os mecanismos para o reaproveitamento, retenção e infiltração das águas pluviais são fundamentais para a redução da contribuição de deflúvios e, conseqüentemente para atenuação das cheias no sistema de macrodrenagem e, portanto, devem ser incentivados e utilizados.

Para auxiliar na avaliação e monitoramento do programa 16 foram definidos três indicadores de gestão (Quadro 20), dentre os quais cita-se a existência do fomento à medidas de reutilização de águas pluviais que auxiliará o município na redução de enchentes e alagamentos bem como na redução do volume de água produzido por parte do ente responsável pelo serviço de abastecimento de água.

Quadro 20 - Indicadores do Programa 16 – Retenção e Infiltração de Águas Pluviais

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IDU-08	Índice de áreas verdes municipais	É o percentual de áreas verdes no município, importante para a retenção e infiltração de águas pluviais	Avaliar a quantidade de áreas verdes no município	$(\text{Área verde total} / \text{Área urbana total}) \times 100$	%	Anual	-	T
IDU-09	Existência do Plano Diretor de Arborização urbana	Identifica a existência do Plano Diretor de Arborização urbana	Verificar a existência do Plano Diretor de Arborização urbana	Sim/Não	-	Anual	-	T
IDU-10	Existência de instrumentos de fomento à medidas de reutilização de águas pluviais	Identifica a existência de instrumentos de fomento à medidas de reutilização de águas pluviais	Verifica a existência de instrumentos de fomento à medidas de reutilização de águas pluviais	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 17 – Prevenção e Controle de Enchentes, Alagamentos e Inundações

O Programa de Governo 17, denominado Prevenção e Controle de Enchentes, Alagamentos e Inundações, visa, em conjunto com os demais programas de drenagem, garantir a população são-gabrielense a qualificação e aperfeiçoamento do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais propiciando a melhoria contínua do referido sistema, uma vez que a drenagem urbana apresenta um enorme déficit de informações, sendo imprescindível o levantamento e organização de dados referentes às estruturas existentes.

Para auxiliar no acompanhamento e avaliação do Programa de Governo 17 foram definidos dois indicadores de gestão (Quadro 21), que poderão indicar o número de estações de monitoramento do sistema de drenagem e qual a porcentagem de áreas sujeitas a inundações e alagamentos, prevenindo problemas maiores a comunidade são-gabrielense.

Quadro 21 - Indicadores do Programa 17 – Prevenção e Controle de Enchentes, Alagamentos e Inundações.

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IDU-12	Estações de monitoramento quantitativo e qualitativo do sistema de drenagem urbana	Quantidade de estação de monitoramento quantitativo do sistema de drenagem urbana	Quantificar as estações de monitoramento quantitativo do sistema de drenagem urbana	"Nº de estações de monitoramento"	Und.	Anual	-	T
IDU-13	Proporção de áreas sujeitas a inundações provocadas por drenagem	É o percentual da área urbana sujeito a alagamentos e inundações	Controlar as áreas de alagamento e inundações	"Áreas sujeitas a alagamentos e inundações" / "Área total da sede municipal"	%	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).



7.1.4 Indicadores do Programa 18 – Proteção e Controle Ambiental

Dentre as diversas técnicas utilizadas para a remoção da carga difusa presente nas águas de escoamento superficial citam-se as medidas estruturais que são mais ligas às obras hidráulicas em si, que promovam a infiltração, retenção e o aproveitamento das águas pluviais (ações apresentadas no Programa de Governo 16) e não-estruturais que são associadas às ações de planejamento como estudo de uso e ocupação do solo (ações apresentadas no Programa de Governo 15), limpeza de ruas, manutenção de gramadas (ações apresentadas no Programa de Governo 10, do Tomo IV), além de medidas de proteção das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e mecanismos de erradicação de lançamentos clandestinos de esgoto no sistema de drenagem urbana, ambos retratados no Programa de Governo 18.

Para avaliação e monitoramento do programa supracitado foram elaborados dois indicadores de gestão (Quadro 22), sendo 1 (um) índice referente ao índice de Área de Preservação Permanente existente que indicará se serão necessárias ações de recuperação destas áreas e 1 (um) marco no qual indica a existência ou não de lançamentos clandestinos de esgoto na rede de drenagem o que pode levar a contaminação das águas pluviais.

Quadro 22 - Indicadores de Gestão do Programa 18 – Proteção e Controle Ambiental.

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IDU-14	Índice de Área de Preservação Permanente (APP) existente	É o percentual da área de APP existente	Quantificar as APP existentes no município	"Área destinada a preservação permanente que encontra-se preservada" / "Área total destinada a preservação permanente"	%	Anual	-	T
IDU-15	Ocorrência de lançamentos clandestinos de esgoto nos sistemas de drenagem urbana	Identifica a ocorrência de lançamentos clandestinos de esgoto nos sistemas de drenagem urbana	Avalia a ocorrência de lançamentos clandestinos de esgoto nos sistemas de drenagem urbana	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 (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 a prestadora dos serviços devem conhecer a satisfação dos usuários dos serviços de drenagem urbana para, assim, verificar o contentamento dos usuários com a qualidade, regularidade, acesso, continuidade, entre outros aspectos relevantes ao 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 V do PMSB (Sistema de Drenagem Urbana), 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 dois indicadores que visam obter o grau de satisfação da população são-gabrielense através de questionários acerca dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

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 cada eixo do saneamento básico. 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 1).

Tabela 1 - Relação entre o tamanho da população com o número de amostras a ser utilizada na 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 dois indicadores de satisfação dos usuários, acerca do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Para o cálculo do referido indicador, cada usuário deverá responder uma série de questionamentos como satisfatório ou não satisfatório. O percentual de satisfação será determinado pela seguinte equação:

$$\text{Índice de Satisfação} = \frac{Q_A}{Q_R} \times 100, \text{ onde:}$$

- QA = Quantidade de questionamentos satisfatórios;
- QR = Quantidade de questionamentos realizados.

Os indicadores de avaliação da satisfação dos usuários para os sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são apresentados na Quadro 23.

Quadro 23 – Indicadores de avaliação do usuário dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Levantamento a respeito do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Satisfatório	Não Satisfatório
1. Qualidade do sistema de drenagem urbana	X	X
2. Qualidade da limpeza das galerias e canais de drenagem	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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais, bem como dos demais eixos do saneamento básico.

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.

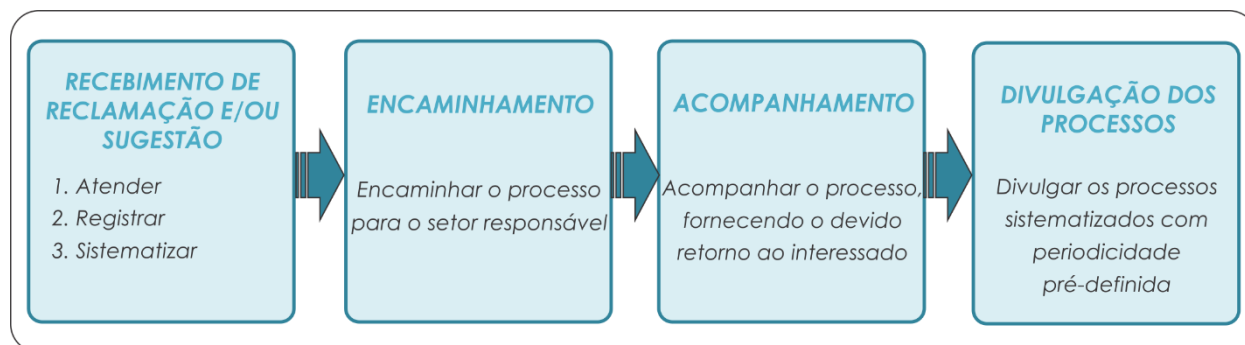


Figura 49 – Fluxograma sugerido para operacionalização do mecanismo de avaliação através de Ouvidoria.

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 de 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.

Neste capítulo são apresentadas as informações que devem conter no Relatório de Acompanhamento para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, porém este deve, preferencialmente, ser concebido integrando os quatro eixos do saneamento.

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, dos índices de satisfação dos usuários e dos processos encerrados da ouvidoria (Figura 50)



Figura 50 – 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 para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, abrangendo 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 V do PMSB (Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais) e da qualidade do sistema de serviços correlatos ao saneamento básico.

Conteúdo mínimo do Relatório de Acompanhamento	
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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais 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 V do PMSB (Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais);
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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
4. Processos encerrados da Ouvidoria:	consolidar as manifestações referentes ao sistema de drenagem urbana 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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais
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 V do PMSB (Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais) 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	
Coordenadoria de Saneamento	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Este Relatório, preferencialmente, deve integrar os quatro eixos do saneamento básico.

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 planejamento proposto para Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, elencado no presente Tomo V do PMSB, contribui para que se construam os mecanismos de controle social dos serviços públicos de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

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, que devem incluir as informações sistematizadas do sistema de drenagem

urbana e manejo de águas pluviais e, também, dos demais eixos do saneamento, 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 realidades sobre a prestação dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais 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. Assim, o conhecimento prévio destes eventos possibilita uma intervenção imediata, minimizando os efeitos e consequências.

Deste modo, os eventos de contingências e emergências para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais podem ser agrupados em duas categorias: Transbordamentos dos talwegues, cursos d'água, canais e galerias e Alagamentos na sede municipal. Os possíveis eventos e as ações de emergência e contingência estão elencados no Quadro 25.

Quadro 25 – Possíveis eventos de emergência e contingência para o Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais e as respectivas ações a serem adotadas.

Possíveis eventos de contingência e emergência	Origem	Ações corretivas para emergência e contingência
Transbordamentos dos talwegues, cursos d'água, canais e galerias	• Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema; • Mau Funcionamento do sistema por presença de assoreamento, resíduos e entulhos, comprometendo a capacidade de escoamento; • Obstrução de calhas dos cursos hídricos por consequência de colapso de estruturas; • Efeitos de remanso provocado pela interação de cursos d'água em área de várzea.	• Comunicar à população, instituições, autoridades e Defesa Civil; • Reparo das instalações danificadas.
Alagamento na sede municipal	• Paralisação do sistema de varrição; • Paralisação do serviço de coleta domiciliar; • Inexistência/ineficiência da rede de drenagem urbana; • Presença de esgotos ou lixo nas galerias de águas pluviais.	• Comunicar ao setor de obras a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem; • Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro ou lixo. Aumentar o trabalho de conscientização e sensibilização da população e a fiscalização; • Acionar ou contratar funcionários para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade; • Empresas de veículos de coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Prestadores de Serviços (RSDC) previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos.

Fonte: Elaborado pelos autores.



9 PLANO DE EXECUÇÃO PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais, 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 2 apresenta o cronograma físico-financeiro referente ao Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais. 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 devido às inúmeras diferenças de custos entre os diferentes processos e equipamentos.

Tabela 2 – Cronograma Físico-financeiro das ações primárias propostas para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de São Gabriel do Oeste/MS.

CUSTOS ORIENTATIVOS					
ITEM	ESPECIFICAÇÃO	PRAZO			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
		2015 a 2018	2019 a 2024	2025 a 2030	2031 a 2034
1.	IMPLANTAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA E MECANISMOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	-	-	-	-
1.1	PROJETOS E ESTUDOS NECESSÁRIOS	-	-	-	-
1.1.1	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Águas Pluviais	R\$ 250.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
1.1.3	Elaboração de projeto de sistema de alerta em tempo real contra enchentes, de forma articulada com a defesa civil. Nota: Custo com sistema computacional incluso.	R\$ 100.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	SUB-TOTAL	R\$ 350.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	TOTAL (ITEM 1.)	R\$ 350.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.	IMPLANTAÇÃO DE ÁREAS VERDES E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	-	-	-	-
2.1	PROJETOS E ESTUDOS NECESSÁRIOS	-	-	-	-
2.1.1	Elaboração do Plano Diretor de Arborização Urbana	R\$ -	R\$ 75.000,00	R\$ -	R\$ -
2.1.2	Elaboração de projetos para a implementação de áreas verdes (parques lineares, praças, etc.) Nota: Custo por projeto realizado.	R\$ 20.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
2.1.3	Elaborar planos de recuperação de área degradada com objetivo de reconstituir as áreas de preservação permanente dos córregos Capão Redondo, Brejão e Rosada e do Rio Coxim, todos inseridos na malha urbana de São Gabriel do Oeste/MS. Nota: Custo por área degradada.	R\$ 50.000,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
	SUB-TOTAL	R\$ 70.000,00	R\$ 75.000,00	R\$ -	R\$ -
	TOTAL (ITEM 2.)	R\$ 90.000,00	R\$ 75.000,00	R\$ -	R\$ -
	TOTAL GERAL	R\$ 440.000,00	R\$ 75.000,00	R\$ -	R\$ -

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 influencias 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 no 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 resolubilidade, 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 do Conselho Monetário Nacional - 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 planejamento contido no Tomo V do Plano Municipal de Saneamento Básico referente ao Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, deverá ser implementado considerando as perspectivas expostas, seguindo as diretrizes técnicas definidas e efetivando todos os Programas, Projetos e Ações planejados, de forma a propiciar o alcance dos Objetivos e das Metas estabelecidas.

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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município.

A avaliação de todos os serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais 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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais 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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Desta forma, a conscientização da população em relação às condições atuais do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, 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 drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

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.



11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARKIN, H.; COLTON, R. **Tables for Statisticians**. 2.ed. Brasília: Ed.SEBRAE, 1995. 75

BARBOSA, F. D. A. D. R. **Medidas de Proteção e Controle de Inundações Urbanas na Bacia do Rio Mamanguape/PB**. Dissertação (Programa de pós-graduação em engenharia urbana). João Pessoa: UFPB/BC, 2006.

Blog da Defesa Civil de São Bernardo do Campo. **Enchente, inundação, alagamento ou enxurrada?**. Disponível em: http://2.bp.blogspot.com/-9vj3Z6bgco4/Tf45O_4oz5I/AAAAAAAAABE/VYFDDqUcow/s1600/enchente%25C+inunda%25C3%25A7%25C3%25A3o+e+alagamento.jpg. Acesso em: 2013.

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. 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.

DAEE/CETESB. Departamento de Águas e Energias/Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Drenagem Urbana, Manual de Projeto**. 2ª Edição, São Paulo, 1980.

FUB. Fundação Universidade de Brasília. **Relatório da Pesquisa de Satisfação dos Usuários da Prefeitura dos CAMPI**. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.prc.unb.br/Novo/downloads/relatorio.pdf>>.

IBGE (2013). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/>>. Acesso em 18 de março de 2013.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais. **Software gratuito Spring**. Disponível em: <http://www.inpe.br/>. Acesso em: 2013.

MALHEIROS, T.F.; PHILIPPI JR, A.; COUTINHO, S. m. v. Interfaces dos serviços de água e esgoto. P. 91-122, In: **Regulação: indicadores para a prestação de serviços de água e esgoto**. 2 ed. Alceu de Castro Galvão Júnior, Alexandre de Caetano da Silva, Editores. Fortaleza Expressão Gráfica e Editora Ltda, 2006. 204 p100.

PARANHOS FILHO, A., C.; LASTORIA, G.; TORRES, T., G. **Sensoriamento Remoto Ambiental Aplicado: introdução às geotecnologias**. Campo Grande-MS: UFMS, 2008.

RADESCA, F. D.; SVAB, Haydée. **Soluções para o controle de poluição difusa em áreas urbanas. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**. Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental. Disciplina Água em Ambientes Urbanos. São Paulo, nov.2011.

SÃO PAULO. Prefeitura Municipal de São Paulo. **Plano Municipal de Saneamento Básico de São Paulo/SP – Volume I**. São Paulo, 2014.

SILVA, A. C.; SOBRINHO, G. B. Regulação dos Serviços de Água e Esgoto. In: **Regulação: indicadores para a prestação de serviços de água e esgoto**. 2.ed. Alceu de Castro Galvão Júnior, Alexandre Caetano da Silva, Editores. - Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora Ltda., 2006.

SILVA, M. O. S. **Avaliação de Políticas de Assistência Social: Aspectos conceituais e metodológicos**. In: AVALIAÇÃO DE POLÍTICA E PROGRAMAS SOCIAIS. São Paulo: 2001.