

**PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO DO
MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM -
SP**

VOLUME IV

N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO
MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM-SP

VOLUME IV/IV

Mogi Mirim, 2024.

Contratante: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Mogi Mirim - SP

Rua Dr. Arthur Candido de Almeida, 114, Nova Mogi

CEP 13.800-309 – Mogi Mirim/SP

Contratado: N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

Endereços: Av. Pedro Botesi, 2171 - sala 11, Jd. Scomparim

CEP 13.806-635 – Mogi Mirim/SP

PREFEITURA MUNICIPAL DE MOGI MIRIM - SP

Prefeito: Dr. Paulo de Oliveira e Silva

GRUPO TÉCNICO DE ACOMPANHAMENTO DA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE MOGI MIRIM, NOMEADO PELA PORTARIA Nº 320/2023 DE 09 DE AGOSTO DE 2023.

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE MOGI MIRIM

Ana Maria Rodrigues

Química Carolina Damaceno Aquino

Eng.º Luiz Manoel Furigo

Eng.ª Renata Faria Rocha Furigo

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

Arquiteto e Urbanista Gabriel Ferreira dos Reis

SECRETARIA DE OBRA E HABITAÇÃO POPULAR

Eng.º Paulo Roberto Tristão

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE

Zootecnista Oberdan Quaglio Alves

SECRETARIA DE SERVIÇO MUNICIPAIS

Coordenadora de Gerência Ana Paula Alamino Lesser

Coordenação Técnica da NS Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda.
EPP.

José Alberto Ribeiro Carvalho

Engenheiro Civil

EQUIPE TÉCNICA

Neiroberto Silva

Engenheiro Sanitarista

Lucas Rezende Carvalho

Engenheiro Civil

José Antônio Dutra Silva

Engenheiro Ambiental e de Segurança do Trabalho

Anderson Assis Nogueira

Engenheiro Ambiental

Thiago Furlan Penatti

Engenheiro Civil

Julia Dutra Silva Magalhães

Advogada

Daniel Montagnoli Robles

Engenheiro Mecânico e Técnico de Processamento de Dados

Telma Cristina de Souza São Leão e Silva

Assistente Social

APRESENTAÇÃO

O presente documento, denominado Plano Municipal de Saneamento Básico no Município de Mogi Mirim – Volume III apresenta o produto:

1 - Prognóstico e Alternativas para a Universalização dos Serviços de Saneamento Básico.

2 - Objetivos e Metas para a Universalização dos Serviços de Saneamento Básico.

3 – Minuta de Projeto de Lei que estabelece a Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Mogi Mirim-SP.

O enfoque técnico foi elaborado por profissionais da área de saneamento com detalhamento técnico de cada um dos eixos dos 4 eixos do saneamento.

Os trabalhos de consultoria foram desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 29/2023, assinado entre o Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Mogi Mirim e a N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda., que tem como objeto a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Mogi Mirim, conforme a Lei Federal nº 11.445/2007, contendo determinações sobre os Sistemas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

Este documento possui anexo.

ÍNDICE

CAPÍTULO I - PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO - OBJETIVOS E METAS..... 23

1. INTRODUÇÃO..... 25

2. PROPOSIÇÃO DE CENÁRIOS PARA MOGI MIRIM 27

3. METODOLOGIA..... 30

CAPÍTULO II- PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – OBJETIVOS E METAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS..... 31

4. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 33

4.1 Critérios de projeção adotados para o SAA..... 33

4.1.1 Padrões de Atendimento e Consumo Per Capita 34

4.1.2 Índice de perdas de água..... 34

4.1.3 Coeficientes de dia e hora de maior consumo 34

4.2 Valores apurados nas projeções do SAA..... 35

5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 38

5.1 Avaliação da disponibilidade hídrica 38

5.1.1 Potencialidade do manancial superficial 38

5.2 Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da área urbana . 38

5.2.1 Reservação 38

5.2.2 Sistemas de adução e distribuição..... 39

5.3 Necessidades globais do sistema de abastecimento de água 39

5.3.1 Produção de Água..... 39

5.3.2 Sistema produtor Área Urbana..... 42

5.3.3 Reservação 42

5.3.4 Sistema de distribuição de água 43

5.3.5 Resumo das necessidades globais do sistema de abastecimento de água..... 50

6. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA..... 52

6.1 Investimentos apurados para o sistema de abastecimento de água..... 52

6.1.1 Produção de água tratada..... 52

6.1.2 Sistemas de adução e de reservação 52

6.1.3 Rede de distribuição, ligações domiciliares de água e hidrometração 52

6.1.4 Cronograma geral dos investimentos no sistema de abastecimento de água ... 53

6.2	Abastecimento de água na zona rural.....	56
6.2.1	Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da zona rural ..	56
CAPÍTULO III – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - OBJETIVOS E METAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....		63
<u>7. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</u>		65
7.1	Critérios de projeção adotados para o sistema de esgotamento sanitário	65
7.1.1	Valores apurados nas projeções do sistema de esgotamento sanitário.....	65
<u>8. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO</u>		69
8.1	Concepção proposta para o sistema de esgotamento sanitário da área urbana ...	69
8.1.1	Balanço da carga orgânica de esgoto.....	69
8.2	Necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário	72
8.2.1	Tratamento de esgoto	72
8.2.1	Sistema de coleta de esgoto	73
8.2.2	Ampliação das ligações de esgoto	73
8.2.3	Ampliação da rede coletora de esgoto.....	74
<u>9. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....</u>		76
9.1	Investimentos apurados para o SES.....	76
9.1.1	Cronograma geral dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário	76
9.2	Concepção proposta para os sistemas de esgotamento sanitário na área rural....	79
9.2.1	Diretrizes para o esgotamento sanitário da população rural	79
CAPÍTULO IV – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES.....		89
<u>10. PROGRAMAS PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO</u>		91
<u>11. OBJETIVOS E METAS DO PLANO</u>		92
11.1	Programas, projetos e ações de gestão.....	92
11.1.1	Criação de setor específico para controle de perdas físicas na rede de distribuição	93
11.1.2	Desenvolvimento dos planos diretores de água e esgoto	93
11.1.3	Estudos e projetos.....	93
11.1.4	Programa de redução e controle de perdas.....	93
11.1.5	Programa de uso racional de água e educação ambiental	94

11.1.6	Programa de melhoria da infraestrutura de atendimento e equipamentos de manutenção	95
11.1.7	Programa de manutenção preventiva nas unidades operacionais de abastecimento de água e esgotamento sanitário	95
11.1.8	Manutenção do cadastro técnico dos sistemas de água e esgoto	95
11.1.9	Construção de modelo hidráulico	96
11.1.10	Implantação de CCO (Centro de Controle Operacional)	96
11.1.11	Programa de capacitação de pessoal (sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)	96
11.1.12	Programas gerenciais.....	97
11.2	Programas de investimentos em obras de ampliação e renovação dos sistemas operacionais	98
11.2.1	Perfil dos investimentos no sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário	101

12. PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO..... 103

12.1	Previsão de receitas	103
12.1.1	Receita operacional direta.....	103
12.1.2	Receita total.....	103
12.1.3	Índice de evasão de receitas.....	103
12.2	Previsão de despesas	105
12.2.1	Pessoal próprio.....	105
12.2.2	Produtos Químicos	105
12.2.3	Energia elétrica.....	105
12.2.4	Custo médio por ligação.....	105
12.2.5	Metas de redução de despesas	107

13. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA..... 108

13.1	Balanço simplificado	108
------	----------------------------	-----

CAPÍTULO V – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – OBJETIVOS E METAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS..... 111

14. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... 113

15. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS..... 115

16. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO..... 118

16.1	Estudo gravimétrico dos resíduos domiciliares	118
------	---	-----

16.2	Geração per capita	121
17.	<u>OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM</u>	<u>122</u>
17.1	Objetivos e metas para os resíduos domiciliares e de limpeza urbana.....	122
17.1.1	Atendimento com coleta	122
17.1.2	Aproveitamento dos resíduos sólidos	126
17.2	Objetivos e metas para os resíduos sólidos de construção civil.....	135
17.2.1	Composição dos resíduos da construção civil	135
17.2.2	Geração de resíduos da construção civil	136
17.3	Objetivos e metas para os resíduos volumosos	138
17.3.1	Diretrizes e objetivos para os resíduos volumosos	139
17.3.2	Metas e prazos para os resíduos volumosos.....	139
17.4	Objetivos e metas para os resíduos verdes	140
17.4.1	Diretrizes e objetivos para os resíduos verdes	140
17.4.2	Metas e prazos para os resíduos verdes	140
17.5	Objetivos e metas para os resíduos de serviço de saúde	140
17.5.1	Geração de RSS e Objetivos	141
17.5.2	Metas e prazos para os RSS	142
17.6	Objetivos e metas para os resíduos de logística reversa	142
17.6.1	Geração dos resíduos de logística reversa.....	143
17.6.2	Diretrizes e objetivos para os resíduos com logística reversa obrigatória	146
17.6.3	Metas e prazos para os resíduos com logística reversa obrigatória.....	147
18.	<u>PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS</u>	
DEMANDAS	<u>149</u>	
18.1	P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos.....	149
18.2	P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos	150
18.3	P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos	151
18.4	P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos ...	153
18.5	P5: Gestão dos resíduos da construção civil	153
18.6	P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde.....	154
18.6.1	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS:	154
18.7	P7: Gestão dos resíduos volumosos.....	155
18.8	P8: Gestão dos resíduos verdes	155
18.9	P9: Gestão dos resíduos de logística reversa	156
18.9.1	Pneus inservíveis:	156
18.9.2	Pilhas e baterias:	156

18.9.3	Lâmpadas fluorescentes, de LED, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista: ..	156
18.9.4	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:	157
18.9.5	Óleo de vegetais de uso alimentar:	157
18.9.6	Embalagens de óleos lubrificantes:	157
18.9.7	Educação e comunicação:	158
18.10	P10: Educação ambiental	158
18.10.1	Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao Tema Resíduos Sólidos:	158
18.10.2	Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas:	158
18.10.3	Tipo 3 – Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos, desenvolvidos em ambiente escolar:	159
18.10.4	Tipo 4 – Campanhas e ações pontuais de mobilização:	159
18.10.5	Conceito dos 4 R's:	159
18.10.6	Programa de educação ambiental do município de Mogi Mirim:	160
18.11	P11: Fortalecimento da gestão no setor de resíduos sólidos:	162
18.12	Resumo das ações previstas nos programas	163
<u>19. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA OS SISTEMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</u>		167
19.1	Resíduos sólidos urbanos – critérios de dimensionamento e avaliação	167
19.1.1	Coleta e destinação final dos RSU	167
19.1.2	Galpão de reciclagem	168
19.1.3	Unidade de compostagem	169
19.2	Resumo dos custos de implantação e operação das instalações de manejo de resíduos sólidos	169
<u>20. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM MATERIAIS RECICLÁVEIS E COM COMPOSTAGEM</u>		172
20.1	Despesas com resíduos sólidos	172
20.2	Receitas potenciais com resíduos sólidos	174
20.2.1	Receitas com resíduos sólidos urbanos	174
20.2.2	Receitas potenciais com a unidade de triagem	174
20.2.3	Resumo das receitas potenciais com resíduos sólidos	175
<u>21. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA</u>		177
CAPÍTULO VI – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS - OBJETIVOS E METAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS		185

22. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS	187
23. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DOS SISTEMAS DE DRENAGEM.....	189
23.1 Microdrenagem.....	189
23.2 Macrodrenagem	189
24. DIRETRIZES PARA A FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	190
24.1 Microdrenagem.....	190
24.1.1 Controle de escoamento na fonte	190
24.1.2 Dispositivos de infiltração	191
24.1.3 Dispositivos de armazenamento	191
24.1.4 Considerações sobre o controle de escoamento para a microdrenagem do município.	192
24.2 MACRODRENAGEM	192
24.2.1 Controle de escoamento	192
24.2.2 Dispositivos de armazenamento	193
24.2.3 Considerações sobre o controle de escoamento para a macrodrenagem do município.	193
24.3 Tratamento de fundo de vale	194
24.3.1 Regulamentação e gestão das áreas de várzea.....	194
24.3.2 Parques lineares para a preservação de áreas de várzea	195
24.4 Assoreamento de cursos d'água	197
24.4.1 Considerações sobre o assoreamento de cursos d'água do município.	198
24.5 Resíduos sólidos	198
24.6 Controle da poluição difusa.....	200
24.7 Manejo do uso do solo e do controle de águas pluviais na área rural.....	201
24.7.1 Boas práticas conservacionistas e de recuperação	202
24.7.2 Reflorestamento Conservacionista	204
24.7.3 Adequação de estradas rurais	205
25. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DAS PROPOSTAS PARA A ÁREA URBANA.....	208
25.1 Medidas não estruturais	208
25.1.1 Gerenciamento dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	208
25.1.2 Microdrenagem.....	209
25.1.3 Macrodrenagem	210
25.1.4 Monitoramento, previsão e alerta.....	211

25.2	Medidas estruturais	211
25.2.1	Microdrenagem.....	211
25.2.2	Macro drenagem	212
25.3	RESUMO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E NO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	213
26.	<u>FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DAS PROPOSTAS PARA A ÁREA RURAL.</u>	222
27.	<u>ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DOS SERVIÇOS</u>	223
27.1	Metodologia para estimativa de custos das ações planejadas	223
27.2	Metodologia para estimativa das despesas para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	223
27.3	Relação das intervenções principais, estimativa de custos e cronograma da sequência de implantação.....	223
27.3.1	Resumo das intervenções principais e estimativa de custos.....	223
27.3.2	Cronograma da sequência de implantação das intervenções principais	228
28.	<u>ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS</u>	229
28.1	Investimentos necessários no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	229
28.2	DESPESAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	229
28.3	DESPESAS TOTAIS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	230
28.4	ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	231
29.	<u>FONTES ALTERNATIVAS DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS PARA O FINANCIAMENTO DO PMSB</u>	235
29.1	Recursos de taxas e de tarifas	236
29.2	Recursos não onerosos.....	236
29.3	Recursos de fundos.....	237
30.	<u>FONTES DE FINANCIAMENTO.....</u>	238
30.1	- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social	238
30.2	- FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço	239
30.3	- FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador	239
30.4	- Fundos Internacionais de Investimento	240

30.5	Modelos alternativos de obtenção de recursos.....	240
30.5.1	- Concessões comuns (Leis Federais nº 8.987/1995, 9.074/95 e 11.196/2005)	241
30.5.2	- Parceria Público Privada - PPP (Lei Federal nº 1.079/2004)	241
30.5.3	- PPP Administrativa:.....	241
30.5.4	- PPP Patrocinada:	242
30.5.5	- Locação de Ativos:	242
30.5.6	- Garantias necessárias:.....	242
30.6	Fontes do Governo do Estado de São Paulo.....	243
30.6.1	- Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas	243
30.6.2	- Programa SANEBASE	243
30.6.3	- Programa Água Limpa	243
30.6.4	- Programa Estadual de Apoio à Recuperação de Águas – REAGUA	244
30.6.5	- Programa Estadual Água é Vida.....	244
30.6.6	- Programa Melhor Caminho	244
30.6.7	- Programa: Recuperação e conservação dos recursos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí	244
30.6.8	- Programa Linha Economia Verde Municípios.....	244
30.6.9	- Programa Integra São Paulo.....	244
30.6.10	- Projetos Financiados pelo FEHIDRO.....	245
30.6.11	- Programas no âmbito dos Comitês das Bacias Hidrográficas do PCJ	245
30.6.12	- Projeto Mina D'água.....	245
30.6.13	- Projetos Financiados pelo FID do Estado de São Paulo	246
30.7	Descrição sucinta dos Programas do Governo Federal	246
30.7.1	- Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério das Cidades.....	246
30.7.2	- Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Integração e do Desenvolvimento Nacional.....	247
30.7.3	- Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Saúde	248
30.7.4	- Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério do Meio Ambiente.....	248
30.7.5	- Outros Programas e Projetos no Âmbito do Governo Federal	249

31. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM..... 250

32. ANEXO I - CRONOGRAMA PARA AS AÇÕES PREVISTAS PARA A DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS 252

..... 253

CAPÍTULO VII – MINUTA DE PROJETO DE LEI QUE ESTABELECE A POLÍTICA MUNICIPAL DE SANAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM-SP 253

32.1	MINUTA DE PROJETO DE LEI QUE DISPÕE SOBRE A POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	259
33.	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	<u>278</u>

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Projeção populacional para o horizonte de projeto	33
Tabela 2 - Projeção de demanda de água.....	36
Tabela 3 - Demanda de produção em função dos índices de perdas	41
Tabela 4 - Verificação de atendimento a demanda - Sistema de Reservação	43
Tabela 5 - Ampliação das ligações de água	45
Tabela 6 - Ampliação da hidrometração	46
Tabela 7- Ampliação da rede pública de distribuição	47
Tabela 8 - Substituições no sistema de distribuição de água.....	49
Tabela 9 - Resumo das ações a serem implantadas nos sistemas de abastecimento de água para município de Mogi Mirim	51
Tabela 10 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água	54
Tabela 11 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de abastecimento de água do município de Mogi Mirim	55
Tabela 12 - Projeção das vazões de coleta de esgoto – Área Urbana	67
Tabela 13 - Projeção das vazões de tratamento – Área Urbana.....	67
Tabela 14 - Balanço da carga de DBO–Área Urbana.....	71
Tabela 15 - Ampliação do tratamento de esgoto – Área Urbana	73
Tabela 16 - Ampliações das ligações de esgoto – Área Urbana.....	74
Tabela 17 - Ampliação das redes de esgoto	75
Tabela 18 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário	77
Tabela 19 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de esgotamento sanitário.....	78
Tabela 20 - Perfil dos investimentos ao longo do PMSB.....	100
Tabela 21 – Previsão de receitas.....	104
Tabela 21 – Previsão de despesas.....	106
Tabela 22 - Balanço simplificado	109
Tabela 23 - Geração per capita de resíduos sólidos domiciliares em função da população residente	124
Tabela 24 - Projeção de geração de resíduos sólidos no município de Mogi Mirim	125
Tabela 25 - Projeção das quantidades de resíduos coletados, recicláveis e aterrados.....	127
Tabela 26 - Evolução das quantidades de resíduos orgânicos para aproveitamento e disposição final em aterro sanitário.....	131
Tabela 27 - Cenário de envio de resíduos para aterro sanitário	133
Tabela 28 - Classificação e destinação de resíduos da construção civil.....	136
Tabela 29 - Projeção da geração e da composição dos resíduos sólidos da construção civil.	137

Tabela 30 - Projeção da geração dos resíduos sólidos volumosos	139
Tabela 31 - Projeção da geração dos resíduos de serviços de saúde	142
Tabela 32 - Parâmetros para projeção da geração dos resíduos de logística reversa obrigatória	144
Tabela 33 - Projeção da geração de resíduos de logística reversa obrigatória	145
Tabela 34 - Projeção de custos operacionais do aterro municipal	168
Tabela 35 - Cenário 1 - Destinação dos RSU com implantação de compostagem e reciclagem	170
Tabela 36 - Cenário 2 : Destinação dos RSU sem implantação de compostagem e ampliação de usina de reciclagem	171
Tabela 37 - Parâmetros para projeção das despesas com coleta e varrição.....	172
Tabela 38 - Projeção das despesas com resíduos sólidos	173
Tabela 39 - Distribuição percentual dos resíduos recicláveis passíveis de reaproveitamento	175
Tabela 40 - Projeção anual das receitas potenciais com resíduos sólidos	176
Tabela 41 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 1	178
Tabela 42 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 1	179
Tabela 43 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 2	181
Tabela 44 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 2	182
Tabela 45 - Resumo das intervenções no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	214
Tabela 46 - Custos das intervenções no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	224
Tabela 47 - Valores a serem investidos para os marcos temporais estipulados.	229
Tabela 48 - Resumo dos investimentos e despesas do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, ao longo do horizonte de planejamento.	231
Tabela 49 - Balanço operacional do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	233
Tabela 49 – Projetos e programas de educação ambiental (continua)	250

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Esquema de contaminação de poços rasos por fossa	58
Figura 2 -	Proteção de poços rasos.....	60
Figura 3 -	Garrafa dosadora de cloro	61
Figura 4 -	Instalação de clorador Embrapa na rede de captação de água	62
Figura 5 -	Estrutura da fossa séptica biodigestora	80
Figura 6 -	Esquema em corte de um jardim filtrante.....	82
Figura 7 -	Esquema de funcionamento do Círculo de Bananeiras.....	84
Figura 8 -	Esquema do consorcio Círculo de Bananeiras com Biodigestor	85
Figura 9 -	Biodigestor compacto – Aqualimp	86
Figura 10 -	Biodigestor Compacto Tecnipar	86
Figura 11 -	Esquema do consorcio Círculo de Bananeiras com Biodigestor	87
Figura 12 -	Modelo de gestão	114
Figura 13 -	Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares de Mogi Mirim	119
Figura 14 - Mogi Mirim	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do município de	120

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação das principais ações, projetos e programas de gestão	98
Quadro 2 - Geração per capita de RSD do município de Mogi Mirim	121
Quadro 3 - Resumo das ações previstas nos programas de RSU (Continua)	164

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Análise das demandas	37
Gráfico 2 -	Perfil geral dos investimentos	101
Gráfico 3 -	Perfil dos investimentos.....	102
Gráfico 4 -	Projeção de geração de RSR.....	128
Gráfico 5 -	Projeção de envio de rejeitos para aterro	129
Gráfico 6 -	Balanço entre produção e aproveitamento dos resíduos conforme metas...	134
Gráfico 7 -	Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos	180
Gráfico 8 -	Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos	183

LISTA DE SIGLAS

ABILUX - Associação Brasileira da Indústria da Iluminação.
ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica.
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ANIP - Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos.
ARES-PCJ - Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.
ATT – Área de Transbordo e Triagem.
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.
CCO – Centro de Controle Operacional.
CD - Carga Orgânica de Origem Doméstica.
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.
CND - Carga Orgânica de Origem Não Doméstica.
CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde.
SAAE - Companhia de Desenvolvimento de Mogi Mirim.
COFINS – Contribuição para Financiamento da Seguridade Social.
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.
CPC - Carga Orgânica Per Capita.
CREA – SP – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CT - Carga Orgânica Total.
DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica.
DATASUS - Cadernos de Informações de Saúde do Estado de São Paulo do banco de dados do Ministério da Saúde
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio.
DEFOFO - Ferro Fundido.
DEX – Despesa de Exploração.
DMC – Distritos de Medição e Controle
DOU – Diário Oficial da União.
DQO – Demanda Química de Oxigênio
EEAB - Estação Elevatória de Água Bruta.
EEE - Estações Elevatórias de Esgoto.
EIA – Estudo de Impacto Ambiental.
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto.
FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador.
FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço.
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde.
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano.
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.
IMP - Sistema de Informações dos Municípios Paulistas.
INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas.
IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano.

IVA - Qualidade da Água para Proteção da Vida Aquática.
KD - Concentração Média do Esgoto Doméstico do Município.
Knd - Concentração Média do Esgoto Não Doméstico do Município.
Kt - Concentração Média do Esgoto Total do Município.
LAB – Lodo Ativo por Batelada.
MS - Ministério da Saúde.
OMS – Organização Mundial de Saúde.
ONG - Organização Não Governamental.
PCJ – Piracicaba, Capivari e Jundiaí.
Pec - População atendida com coleta de esgoto.
PET – Politereftalato de Etileno.
PEV – Posto de Entrega Voluntária
PIB – Produto Interno Bruto.
PIS – Programa de Integração Social
PM – Prefeitura Municipal.
PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico.
PMSS - Programa de Modernização do Setor Saneamento.
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.
PNSB – Política Nacional de Saneamento Básico.
PVC – Policloreto de Vinila.
Qec - Vazão de esgoto coletado.
RCC - Resíduos da Construção Civil.
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental.
RMSP – Região Metropolitana de São Paulo.
RPU – Resíduos Sólidos Públicos.
RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares.
RSR - Resíduos Sólidos Recicláveis.
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde.
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos.
SAA – Sistema de Abastecimento de Água.
SEADE - Sistema Nacional de Análise de Dados.
SES – Sistema de Abastecimento de Esgoto.
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente.
SMA – Secretaria do Meio Ambiente.
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.
SNVS – Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária
SRS – Sistema de Resíduos Sólidos.
SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária.
SUS – Sistema Único de Saúde.
UGRHI - Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

**CAPÍTULO I - PROGNÓSTICOS E
ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO
DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO
- OBJETIVOS E METAS**

1. INTRODUÇÃO

Marcial e Grumbach (2008) apud Godet (1987), para definir cenário como um “conjunto formado pela descrição coerente de uma situação futura e pelo encaminhamento dos acontecimentos que permitem passar da situação de origem à situação futura”.

Dahis (2008) afirma que “os cenários prospectivos são configurações de imagens de futuro condicionadas e fundamentadas em jogos coerentes de hipóteses sobre prováveis comportamentos das variáveis determinantes do objeto de planejamento”.

Portanto, cenários prospectivos podem ser entendidos como uma visão crítica do futuro, desenvolvida a partir de fatos presentes já suficientemente consolidados e de variáveis cujas tendências ao longo do tempo podem ser aferidas com alguma precisão e, por isso, sinalizam perspectivas de construção de futuros prováveis. Por outro lado, existem outras variáveis, cuja influência é carregada de incerteza, cuja previsão de ocorrência deve ser atentamente examinada, a fim de evitar surpresas que possam invalidar as projeções realizadas. Em se tratando de políticas públicas, há de se considerar a ação dos atores envolvidos, pois como agentes de construção do futuro, podem viabilizar ou não a construção de determinada política.

Em resumo, cenários prospectivos são construídos para estabelecer condições, prever decisões e dar encaminhamento a ações, que permitam, no futuro, realidades desejáveis.

Segundo Marcial e Grumbach (2008), um dos desafios na construção de cenários prospectivos é identificar “sementes de futuro”, que pode ser entendido como fatores conhecidos no presente, que podem condicionar o desenvolvimento de realidades futuras. Os autores definem as seguintes sementes de futuro:

a) Atores: são os verdadeiros agentes da mudança, pois podem mudar o curso dos acontecimentos;

ex: gerentes, grupos de pressão, população, organizações etc.;

b) Tendências de peso: variáveis cujas perspectivas de influência estão suficientemente consolidadas, devendo ser analisadas em qualquer estudo prospectivo;

ex: crescimento da população, crescimento da demanda, aumento da área impermeabilizada na área urbana etc.;

c) Fatos predeterminados: variáveis conhecidas e certas de ocorrerem, mas que não determinantes para a definição da lógica dos cenários;

ex: alternância do poder;

d) Fatos portadores de futuro: sinais ínfimos, mas, que por sua dimensão presente, existentes no ambiente, podem acarretar imensas consequências e potencialidades;

ex: pequenas intermitências no abastecimento de água;

e) Incertezas críticas: fatores com alto grau de incerteza, mas de grande importância para a questão principal;

ex: regime de chuvas;

f) Surpresas inevitáveis: forças previsíveis, mas que não se sabe quando irão se configurar;

ex: estiagem prolongada;

g) Coringas ou wildcards: surpresas com pequena probabilidade de ocorrência, mas de grande impacto;

ex: poluição acidental do manancial;

Sendo assim, ainda segundo Marcial e Grumbach (2008), para construção de cenários, é necessário estabelecer as seguintes premissas:

- determinar intervalos temporais;
- detectar tendências prováveis de evolução;
- identificar tensões sociais que poderiam alterar essas tendências;
- avaliar que estruturas e parâmetros são importantes e quais objetivos e metas inspiram e motivam essas tendências.

Citando Godet (1987), afirmam que um cenário não é realidade futura, mas um meio de representá-la, com o objetivo de nortear a ação presente, à luz dos futuros possíveis e desejáveis.

2. PROPOSIÇÃO DE CENÁRIOS PARA MOGI MIRIM

Marcial e Grumbach (2008) classificam os cenários como possíveis, realizáveis e desejáveis. Os cenários possíveis são todos aqueles que a mente humana pode imaginar. Os realizáveis são aqueles passíveis de ocorrer e que levam em conta os condicionantes de futuro. Já os desejáveis, encontram-se em qualquer parte do possível, mas nem todos são necessariamente realizáveis.

Os cenários a serem construídos para os serviços de saneamento básico de Mogi Mirim serão definidos como desejáveis, ou seja, aqueles que, em todos os aspectos, satisfaçam as expectativas da população em relação à prestação dos serviços de saneamento básico e as boas práticas da administração pública, incluindo as seguintes diretrizes:

- Universalidade: atendimento universal da população alvo das ações de saneamento, não se admitindo exclusões por falta de abrangência dos sistemas de saneamento;
- Equidade: equivalência na qualidade sanitária dos serviços, ou seja, a qualidade da prestação dos serviços deverá ter as mesmas características para todos, independente das condições socioeconômicas dos usuários e da realidade urbanística onde ele vive;
- Qualidade dos serviços: diretriz que inclui a regularidade, a continuidade, a eficiência, a segurança, a atualidade, a cortesia e a modicidade de custos;
- Acesso: compatibilização da política tarifária com o poder aquisitivo do usuário, não se admitindo exclusões por incapacidade de pagamento de taxas ou tarifas decorrentes da prestação dos serviços;
- Integralidade: atendimento pelos serviços de saneamento com uma visão que entenda o saneamento como um conjunto de ações, envolvendo o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;
- Participação e controle social: como requisito indispensável para tornar visível e legitimada a diversidade de interesses, bem como para a apropriação dos equipamentos de saneamento pela população;
- Intersetorialidade: integração com o desenvolvimento urbano, a saúde pública e com as áreas ambientais e de recursos hídricos e defesa civil, entendida como indispensável para atingir o pleno êxito das ações, por sua natureza, complexas.

Além dessas diretrizes, os cenários prováveis deverão incorporar os princípios de efetividade, eficácia e eficiência, como critérios para avaliação de políticas (BELONNI et al., 2003) assim definidos:

- Efetividade: avalia se a alteração de uma determinada realidade social teve relação de causalidade com a implementação de uma determinada

política, se um dos objetivos dessa política foi o de modificar aquela realidade;

- Eficiência: refere-se aos meios que nortearam a implementação de uma determinada política, avaliando-se os princípios de justiça social, de moralidade, de probidade, de factibilidade, de presteza e os resultados obtidos;
- Eficácia: refere-se aos resultados da implementação de uma determinada política, avaliando se as metas propostas foram executadas.

Para Mogi Mirim será proposta a construção de seis cenários, abordando os seguintes aspectos dos serviços de saneamento básico:

- a) Gestão dos serviços de saneamento: identificar as necessidades para plena institucionalização do setor, para que a implementação das políticas públicas garanta os requisitos de efetividade, eficiência e eficácia;
- b) Prestação dos serviços de abastecimento de água: identificar as necessidades para garantir a capacidade do atendimento da demanda com qualidade e equidade;
- c) Prestação dos serviços de esgotamento sanitário: identificar as necessidades para garantir a capacidade do atendimento da demanda com qualidade e equidade;
- d) Prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: identificar as necessidades para garantir a capacidade do atendimento da demanda com qualidade e equidade;
- e) Prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: identificar as necessidades para garantir a proteção da população e de bens públicos e privados contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.
- f) Programa de Educação Ambiental para o saneamento básico do município de Mogi Mirim.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Mogi Mirim obedecerá aos seguintes prazos:

- Curto Prazo: 2025 a 2028;
- Médio Prazo: de 2029 a 2032;
- Longo Prazo: de 2033 a 2044.

Ressalta-se que os dados e as informações contidas neste documento têm por base o Produto 5 - Relatório Revisão do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico no Município de Mogi Mirim, aprovado pelo Grupo de Trabalho para Revisão do Plano Municipal de Saneamento Ambiental do Município de Mogi Mirim, além de fontes oficiais de dados, tais como o SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento, Fundação SEADE –

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados e IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e documentos fornecidos pelo município, tais como estudos, planos e projetos existentes com seus devidos tratamentos e conclusões.

Caracteriza-se, portanto, de extrema importância, a validação deste documento pelo Grupo de Trabalho para Revisão do Plano Municipal de Saneamento Ambiental do Município de Mogi Mirim, de forma a garantir que a compreensão das descrições aqui contidas seja aderente às percepções dos problemas vivenciados pela população residente no Município.

3. METODOLOGIA

A metodologia para a realização do Prognóstico e Alternativas para a Universalização dos Serviços de Saneamento Básico se dá a partir da definição de uma concepção a ser adotada para os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana do município de Mogi Mirim, fazendo-se necessário a análise das condições atuais de cada um, baseando-se no Relatório de Revisão e Atualização do Diagnóstico da Situação da Prestação de Serviços de Saneamento Básico, então, realiza-se o prognóstico e o estudo de concepção para as condições futuras.

Desta forma, a metodologia segue os seguintes passos:

- I. Realização da projeção das demandas futuras de água para abastecimento e das vazões de esgoto produzidas, com base nos índices e parâmetros atuais e nos critérios de projeção que foram previamente definidos neste estudo, inclusive analisando os principais eixos de crescimento e expansão urbana presentes no Plano Diretor, como áreas com predominância de comércio ou indústrias;
- II. Avaliação da disponibilidade hídrica existente na região que, conjuntamente com as informações anteriores darão subsídios para se definir a concepção mais adequada para o sistema de abastecimento de água;
- III. Da mesma forma foi analisada a concepção atual do sistema de esgotamento sanitário, que servirá como base para se propor a concepção mais adequada a ser adotada ao longo do horizonte do plano;
- IV. Projeção das demandas futuras do sistema de manejo de águas pluviais;
- V. Caracterização física dos resíduos sólidos no município, projeção das demandas de geração de resíduos sólidos urbanos ao longo do horizonte do projeto;
- VI. Posteriormente, foi realizada a apuração das necessidades futuras globais ao longo dos sistemas, oriundas do crescimento populacional, caracterizando a demanda por habitação e investimentos habitacionais, dos padrões de atendimento adotados e das metas setoriais estabelecidas;
- VII. Finalmente, foram verificadas as possíveis interfaces de outros planos setoriais existentes com as soluções propostas nos estudos de concepção.

**CAPÍTULO II- PROGNÓSTICO E
CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA – OBJETIVOS
E METAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS
SERVIÇOS.**

4. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1 Critérios de projeção adotados para o SAA

Os índices e os parâmetros, aqui adotados, foram obtidos na fase do diagnóstico, que caracteriza a situação atual do sistema de abastecimento de água e, quando necessário, os mesmos foram confrontados com valores equivalentes observados em outros sistemas de porte semelhante, bem como valores de referência, usualmente adotados em estudos de concepção. Também foram analisadas as informações e indicadores disponíveis no SNIS/2022 e projeções populacionais com base no Censo IBGE 2022, na **Tabela 1**.

Para as previsões futuras, adotaram-se hipóteses de evolução de alguns parâmetros, tais como os índices de atendimento, índice de perdas e consumo per capita, de acordo com os critérios e motivos expostos a seguir.

Em face às condições cada vez mais restritivas de disponibilidade hídrica nos mananciais, especialmente nos períodos de estiagem, é recomendável que a prefeitura, faça a gestão da demanda de água do município, e promova campanhas de uso racional da água, e promova a redução de perdas físicas de água no SAA, de modo a reduzir o consumo per capita.

Tabela 1- Projeção populacional para o horizonte de projeto

Ano	Total	Urbana	Rural
2.025	94.184	88.156	6.028
2.026	94.732	88.669	6.063
2.027	95.284	89.185	6.099
2.028	95.838	89.704	6.134
2.029	96.396	90.226	6.170
2.030	96.957	90.751	6.206
2.031	97.521	91.279	6.242
2.032	98.088	91.811	6.277
2.033	98.659	92.345	6.314
2.034	99.233	92.882	6.351
2.035	99.811	93.423	6.388
2.036	100.391	93.966	6.425
2.037	100.976	94.513	6.463
2.038	101.563	95.063	6.500
2.039	102.154	95.616	6.538
2.040	102.749	96.173	6.576
2.041	103.347	96.732	6.615
2.042	103.948	97.295	6.653
2.043	104.553	97.861	6.692
2.044	105.161	98.431	6.730

4.1.1 Padrões de Atendimento e Consumo Per Capita

Área Urbana

Atualmente, a Área Urbana do município de Mogi Mirim possui um índice de atendimento urbano com abastecimento de água de 100 %, nos locais providos de rede de distribuição, portanto, já está atendendo à meta de universalização.

Quota e consumo per capita médio

A quota e o consumo per capita médio serão calculados analisando-se as relações entre os volumes de água disponibilizado e consumido e as respectivas populações atendidas com abastecimento de água. A quota per capita refere-se à relação entre o volume disponibilizado para distribuição e a população atendida, e o consumo per capita a relação ao volume realmente consumido (medido pelos hidrômetros) e a mesma população atendida, sendo como referência os dados de 2022:

- Volume diário produzido foi de 32.686,27 m³
- Volume diário médio micromedido foi de 5.829,35 m³
- Quota per capita foi de 377,29 l/hab./dia
- Consumo per capita foi de 184,34 l/hab./dia

4.1.2 Índice de perdas de água

Conforme apresentado na Revisão e Atualização do Diagnóstico da Situação da Prestação de Serviços de Saneamento, item 23.3.6 - Índice de perdas de água no sistema de distribuição de água é de 48,86 % ou ainda de 477,73 l/lig./dia.

É uma das principais premissas do presente PMSB é a redução do nível das perdas físicas, tendo sido estabelecidas metas de redução para a Área Urbana do município de Mogi Mirim, conforme apresentado a seguir:

- Redução do índice de perdas para 23% em 8 anos, ou seja, até o ano de 2032;
- Manutenção do patamar de perdas de 23%, no mínimo até o final do PMSB (2044).

4.1.3 Coeficientes de dia e hora de maior consumo

Os consumos de água, como se sabe, variam ao longo do tempo, em função de demandas concentradas e de variações climáticas. Os coeficientes de dia e hora de maior consumo refletem, respectivamente, os consumos: máximo diário e máximo horário ocorrido no período de um ano, no qual se associa o denominado consumo médio. Para a apuração destes coeficientes é

necessário que existam dados de vazões produzidas ao longo de pelo menos um ano, com registros de suas variações diárias e horárias.

A falta de elementos para apuração destes coeficientes, usualmente adotam-se os coeficientes bibliográficos e recomendados pelas normas técnicas da ABNT, as quais são:

- Coeficiente de Dia de Maior Consumo: $K1 = 1,20$;
- Coeficiente de Hora de Maior Consumo: $K2 = 1,50$.

Serão estes, portanto, os coeficientes a serem adotados neste trabalho.

Conhecido o consumo médio anual, obtém-se o consumo máximo diário pela multiplicação do consumo médio por $K1$, e o consumo máximo horário pela multiplicação do consumo máximo diário por $K2$.

4.2 Valores apurados nas projeções do SAA

Com base na evolução da população urbana do município e nos critérios estabelecidos nos itens anteriores, são analisados os seguintes parâmetros:

- Consumo médio: Corresponde à população abastecida multiplicada pelo consumo médio per capita;
- Volume de Perdas: Corresponde ao volume apurado com o índice de perdas estabelecido;
- Demanda média: Corresponde ao consumo médio acrescido do volume de perdas;
- Demanda máxima: Correspondente à vazão do dia de maior consumo acrescido do volume de perdas.

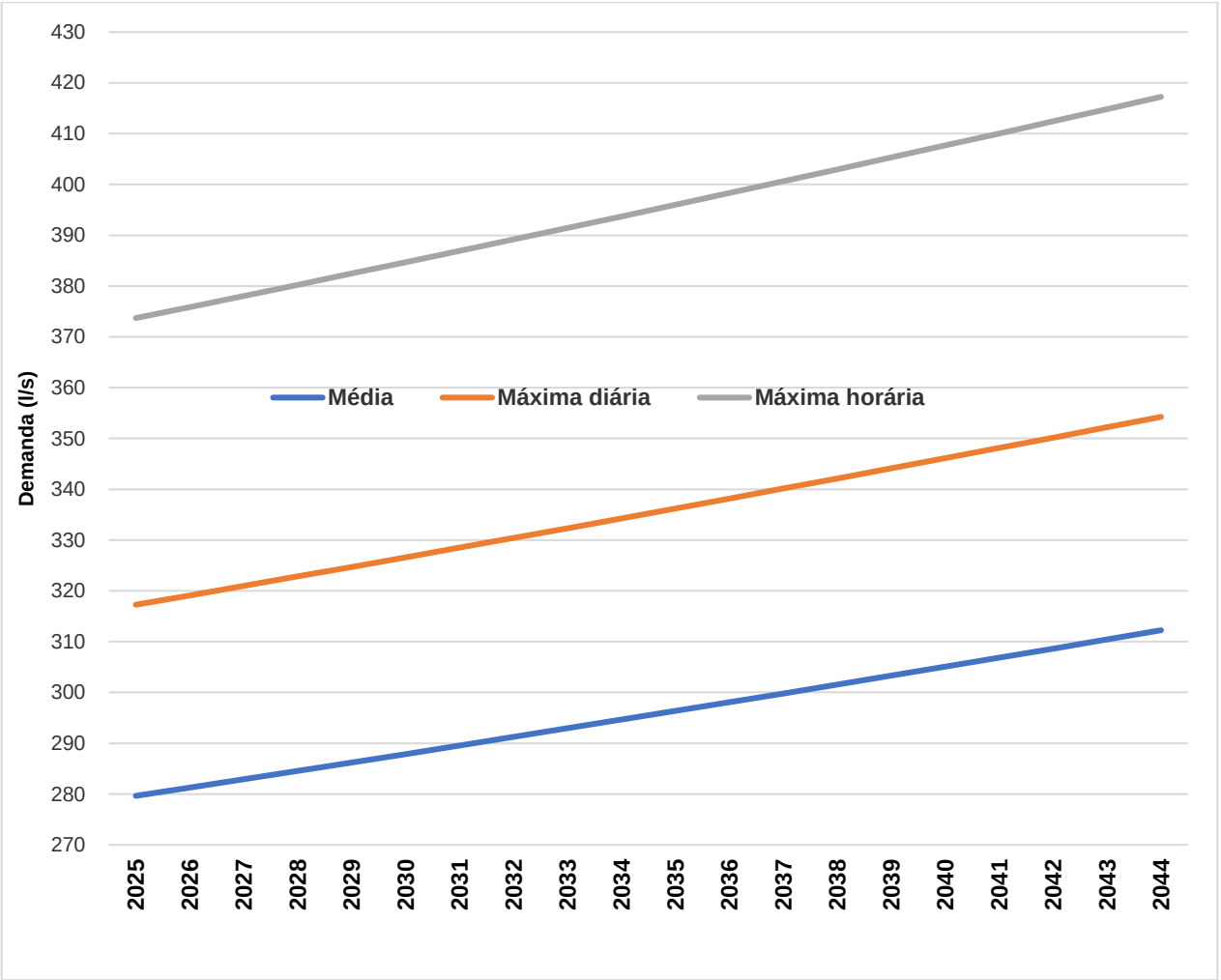
A seguir, na **Tabela 2** são apresentados os valores apurados nas projeções das demandas de água para a Área Urbana do município e no **Gráfico 1** são apresentadas as análises das demandas.

As demandas máximas diárias serão suportadas pela capacidade dos reservatórios do sistema de distribuição.

Tabela 2 - Projeção de demanda de água

Período ano	População urbana (hab.)	Índice de abastecimento (%)	População abastecida (hab.)	Consumo Per Capita l/hab./dia	Consumo médio (l/s)	Índice de perdas (%)	Volume de perda (l/s)	Demanda (l/s)		
								Média	Máxima diária	Máxima horária
2025	88.156	100,00	88.156	184,34	188,09	48,68	91,56	279,65	317,27	373,70
2026	88.669	100,00	88.669	184,34	189,18	48,68	92,09	281,27	319,11	375,86
2027	89.185	100,00	89.185	184,34	190,28	48,68	92,63	282,91	320,96	378,05
2028	89.704	100,00	89.704	184,34	191,39	48,68	93,17	284,56	322,84	380,25
2029	90.226	100,00	90.226	184,34	192,50	48,68	93,71	286,21	324,71	382,46
2030	90.751	100,00	90.751	184,34	193,62	48,68	94,25	287,87	326,60	384,68
2031	91.279	100,00	91.279	184,34	194,75	48,68	94,80	289,55	328,50	386,93
2032	91.811	100,00	91.811	184,34	195,88	48,68	95,35	291,23	330,41	389,17
2033	92.345	100,00	92.345	184,34	197,02	48,68	95,91	292,93	332,33	391,44
2034	92.882	100,00	92.882	184,34	198,17	48,68	96,47	294,64	334,27	393,72
2035	93.423	100,00	93.423	184,34	199,32	48,68	97,03	296,35	336,21	396,01
2036	93.966	100,00	93.966	184,34	200,48	48,68	97,59	298,07	338,17	398,31
2037	94.513	100,00	94.513	184,34	201,65	48,68	98,16	299,81	340,14	400,64
2038	95.063	100,00	95.063	184,34	202,82	48,68	98,73	301,55	342,12	402,96
2039	95.616	100,00	95.616	184,34	204,00	48,68	99,31	303,31	344,11	405,31
2040	96.173	100,00	96.173	184,34	205,19	48,68	99,89	305,08	346,11	407,67
2041	96.732	100,00	96.732	184,34	206,38	48,68	100,47	306,85	348,12	410,04
2042	97.295	100,00	97.295	184,34	207,59	48,68	101,05	308,64	350,16	412,44
2043	97.861	100,00	97.861	184,34	208,79	48,68	101,64	310,43	352,19	414,82
2044	98.431	100,00	98.431	184,34	210,01	48,68	102,23	312,24	354,24	417,25

Gráfico 1 - Análise das demandas



5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Ressalta-se que o presente PMSB estabelece as macros diretrizes que o sistema necessita, de forma que uma concepção mais detalhada deverá ser apresentada em um Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água, que é um desdobramento resultante do PMSB.

Portanto, no âmbito do presente relatório, as recomendações de caráter geral são apresentadas adiante.

5.1 Avaliação da disponibilidade hídrica

5.1.1 Potencialidade do manancial superficial

O sistema de captação de água superficial do município de Mogi Mirim é efetuado no Rio Mogi Guaçu, Classe II, segundo a classificação estabelecida pela Resolução CONAMA no 357/2005, na Represa Cachoeira de Cima - AES Tietê Energia S/A - MOGI GUAÇU, na represa que funciona como um reservatório de água para a usina de geração de energia elétrica, contribuindo também para a reserva de água destinada para abastecimento público dos municípios de Mogi Mirim e de Mogi Guaçu. Localizada no bairro de chácaras Paraíso da Cachoeira, através de tomada existente no corpo da barragem com sistema de gradeamento grosseiro, que encaminha a água captada para a estação elevatória de água bruta.

5.2 Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da área urbana

O tratamento da água bruta é realizado atualmente através da ETA Morro Vermelho, constituído por sistema produtor antigo (capacidade de tratamento 250 l/s) e um novo sistema produtor (capacidade de tratamento 270 l/s), com capacidade nominal de produção de 520 l/s.

5.2.1 Reservação

O sistema possui 25 reservatórios de distribuição, sendo que a maioria em bom estado de conservação, totalizando uma capacidade de 26.804 m³.

Considerando que é recomendada uma capacidade mínima de reservação igual a 1/3 do consumo médio diário, teremos:

- Volume de água consumido no ano de 2022: 11.930.490 m³
- Consumo médio diário 16.715,45 m³.
- Considerando a demanda média diária de 279,65 l/hab./dia
- Capacidade atual de reservação: 26.804 m³

Com base na análise dos dados acima, conclui-se que o sistema de armazenamento hoje existente atende plenamente a demanda de final de plano, quando será necessária uma capacidade de reservação de 8.992,51 m³.

5.2.2 Sistemas de adução e distribuição

As casas de bombas e os equipamentos instalados na rede de distribuição passam por manutenções periódicas e estão em boas condições de conservação e aptas para atender o sistema.

O cadastro das redes do sistema de distribuição é gerenciado sem que haja setorização por zonas de pressão e/ou de abastecimento e não existe no município elementos básicos para que se elabore a consolidação das informações sobre o sistema de abastecimento de água, com modelagem hidráulica.

5.3 Necessidades globais do sistema de abastecimento de água

Para as projeções das demandas futuras dos serviços de abastecimento de água do município, foram consideradas as estruturas existentes e as necessidades futuras em face do crescimento populacional e do aumento dos índices de atendimento, definidos dentro do horizonte do PMSB.

Para os serviços de abastecimento de água, consideraram-se as seguintes unidades do sistema:

- a) Produção de água;
- b) Reservação;
- c) Rede de distribuição;
- d) Ligações domiciliares.

Quanto às necessidades referentes ao sistema adutor (estações elevatórias, adutoras e boosters), serão abordadas no item subsequente.

5.3.1 Produção de Água

Área Urbana

A previsão das necessidades futuras de produção de água tratada para a Área Urbana do município considerou-se a demanda máxima diária, correspondente ao consumo no dia de maior consumo, acrescido das perdas no sistema de distribuição.

Considerando as metas de redução do índice de perdas para 23% para 2036 e manutenção da mesma até o final de plano, não há necessidade de ampliação da produção de água até 2044.

Em decorrência da concepção proposta, onde se prevê a captação futura realizada, a análise dos déficits globais de produção e as eventuais necessidades de ampliação ao longo do horizonte do PMSB, foram realizadas com base nas seguintes considerações:

- Capacidade de produção de final de plano: 520 l/s
- Consumo per capita: 184,34 l/hab.dia

Cenários de previsão de demanda de produção

A demanda de produção de água para abastecimento público está intimamente relacionada aos níveis de perdas no sistema de distribuição, que por sua vez, dependerão da maior ou menor eficiência do programa de controle de perdas implementado pelo município.

Considerando-se tais aspectos, as demandas efetivas que ocorrerão ao longo do horizonte do PMSB tornam-se incertas, assim, idealizam-se dois cenários extremos possíveis de ocorrerem, e são eles:

Cenário 1 – Otimista: Neste cenário, considera-se que as metas estabelecidas para o controle e redução de perdas, conforme apresentado no Item “Recomendação para o Plano de Metas e Indicadores”, são integralmente atendidos.

Cenário 2 – Pessimista: O cenário pessimista pode considerar tanto a condição de aumento do índice de perdas em relação ao índice atual, quando a manutenção de perdas nos níveis atuais. Na presente situação, será admitida a segunda opção.

Na **Tabela 3** são apresentadas a evolução da demanda em função dos índices de perdas estabelecidos para cada um dos cenários.

Tabela 3 - Demanda de produção em função dos índices de perdas

Período ano	Consumo médio (l/s)	CENÁRIO 1 - OTIMISTA			CENÁRIO 2 - PESSIMISTA		
		Índice de perdas (%)	Demanda (l/s)		Índice de perdas (%)	Demanda (l/s)	
			Média	Máxima diária		Média	Máxima diária
2025	188,09	44,00	270,85	308,47	48,68	279,65	317,27
2026	189,18	40,00	264,85	302,69	48,68	281,27	319,11
2027	190,28	37,00	260,68	298,74	48,68	282,91	320,96
2028	191,39	34,00	256,46	294,74	48,68	284,56	322,84
2029	192,50	31,00	252,18	290,68	48,68	286,21	324,71
2030	193,62	29,00	249,77	288,49	48,68	287,87	326,60
2031	194,75	27,00	247,33	286,28	48,68	289,55	328,50
2032	195,88	25,00	244,85	284,03	48,68	291,23	330,41
2033	197,02	24,50	245,29	284,69	48,68	292,93	332,33
2034	198,17	24,00	245,73	285,36	48,68	294,64	334,27
2035	199,32	23,50	246,16	286,02	48,68	296,35	336,21
2036	200,48	23,00	246,59	286,69	48,68	298,07	338,17
2037	201,65	23,00	248,03	288,36	48,68	299,81	340,14
2038	202,82	23,00	249,47	290,03	48,68	301,55	342,12
2039	204,00	23,00	250,92	291,72	48,68	303,31	344,11
2040	205,19	23,00	252,38	293,42	48,68	305,08	346,11
2041	206,38	23,00	253,85	295,12	48,68	306,85	348,12
2042	207,59	23,00	255,34	296,85	48,68	308,64	350,16
2043	208,79	23,00	256,81	298,57	48,68	310,43	352,19
2044	210,01	23,00	258,31	300,31	48,68	312,24	354,24

5.3.2 Sistema produtor Área Urbana

Cenário 1- Otimista:

Demanda Média de final de plano: 258,31 l/s;

Demanda Máxima diária de final de plano: 300,31 l/s.

Cenário 2 - Pessimista:

Demanda Média de final de plano: 312,24 l/s;

Demanda Máxima diária de final de plano: 354,24 l/s.

5.3.3 Reservação

Quanto aos volumes necessários de reservação de água tratada, consideraram-se os estudos de AZEVEDO NETTO (1982), que admite como estimativa válida a relação de Frühling, que estabelece que o volume mínimo requerido seja de 1/3 do volume distribuído no dia de maior consumo.

Assim, considerou-se que o volume de reservação corresponderá a 1/3 da demanda máxima diária, corresponde ao consumo do dia de maior consumo acrescido das perdas no sistema de distribuição. Com base nestas informações e na projeção das demandas máximas diárias, foram calculados os déficits globais de reservação e verificado que a capacidade de reservação atual atende plenamente a demanda de final de plano, para as regiões da cidade atualmente atendidas por redes de distribuição de água, conforme se verifica na **Tabela 4** a seguir. Eventuais regiões que acusam insuficiência de abastecimento se devem a problemas de manutenção na rede de distribuição de água e não na capacidade de armazenamento.

Tabela 4 - Verificação de atendimento a demanda - Sistema de Reservação

Período ano	Reservação (m³)		
	Existente	Necessidade	Superávit
2025	26.804,00	8.053,92	18.750,08
2026	26.804,00	8.100,58	18.703,42
2027	26.804,00	8.147,81	18.656,19
2028	26.804,00	8.195,33	18.608,67
2029	26.804,00	8.242,85	18.561,15
2030	26.804,00	8.290,66	18.513,34
2031	26.804,00	8.339,04	18.464,96
2032	26.804,00	8.387,42	18.416,58
2033	26.804,00	8.436,38	18.367,62
2034	26.804,00	8.485,63	18.318,37
2035	26.804,00	8.534,88	18.269,12
2036	26.804,00	8.584,42	18.219,58
2037	26.804,00	8.634,53	18.169,47
2038	26.804,00	8.684,64	18.119,36
2039	26.804,00	8.735,33	18.068,67
2040	26.804,00	8.786,30	18.017,70
2041	26.804,00	8.837,28	17.966,72
2042	26.804,00	8.888,83	17.915,17
2043	26.804,00	8.940,38	17.863,62
2044	26.804,00	8.992,51	17.811,49

5.3.4 Sistema de distribuição de água

Para fins de apuração das necessidades do sistema de distribuição de água, foram consideradas, basicamente, as necessidades de novas ligações domiciliares de água e de redes de distribuição.

Na avaliação das necessidades, dentro do horizonte do PMSB, ao considerar a estrutura existente, foram abordados dois aspectos principais:

- Ampliações: Correspondem às ações necessárias para acompanhar o aumento das demandas de água resultantes dos padrões de atendimento estabelecidos e do crescimento vegetativo da população;
- Substituições: Correspondem às ações necessárias para garantir a qualidade das instalações, visto que estas se deterioram no decorrer do tempo, em função de diversos fatores, tais como vida útil, má qualidade dos materiais empregados, etc.

Ressalta-se que serão previstas as substituições de redes nos casos em que as mesmas se encontram em estado deteriorado.

Ampliação das ligações de água

Para garantir a universalização do saneamento, implica-se 100 % de atendimento de água para o município.

Para a projeção das necessidades de ligação de água, adotaram-se os seguintes parâmetros para os Sistemas Produtores:

5.3.4..1 Ampliação das ligações de água - Área Urbana

- Índice de atendimento: 100,00 % (SAAE, 2023);
- Densidade domiciliar: 2,72 habitantes por domicílio (IBGE, 2022);
- Participação das economias residencial de água no total das economias de água: 83,66 % (SAAE, 2023);
- Densidade de economias de água por ligação de água: 1,04 economias por ligação (SAAE, 2023);
- Extensão de rede de água por ligação de água: 11,50 metros por ligação (Usual de projeto).

A **Tabela 5** a seguir apresenta os resultados obtidos das projeções para o município de Mogi Mirim.

Tabela 5 - Ampliação das ligações de água

Período ano	Incremento de População Abastecida (hab.)	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais de água (unid.)	Novas ligações totais de água (unid.)	Total de ligações de água (unid.)
2025	513	171	187	199	38.097
2026	513	162	177	188	38.317
2027	516	172	188	200	38.517
2028	519	173	189	201	38.718
2029	522	174	190	202	38.920
2030	525	175	191	203	39.123
2031	528	176	192	204	39.327
2032	532	177	194	206	39.533
2033	534	178	195	207	39.740
2034	537	179	196	209	39.949
2035	541	180	197	210	40.159
2036	543	181	198	211	40.370
2037	547	182	199	212	40.582
2038	550	183	200	213	40.795
2039	553	184	201	214	41.009
2040	557	186	203	216	41.225
2041	559	186	203	216	41.441
2042	563	188	206	219	41.660
2043	566	189	207	220	41.880
2044	570	190	208	221	42.101

Ampliação da hidrometração

As regiões da cidade providas de redes de abastecimento de água, as unidades interligadas nas redes são providas de hidrômetros.

No município de Mogi Mirim, este índice já se encontra em 100 %. Assim, considera-se que todas as novas ligações de água serão providas de hidrômetros, conforme mostra a **Tabela 6**.

Tabela 6 - Ampliação da hidrometração

Período ano	Instalação de novos hidrômetros	Ligação ativa total (unid.)	Total de ligações de água (unid.)	Índice de hidrometração
2025	199	37.898	37.898	100%
2026	220	38.118	38.118	100%
2027	200	38.318	38.318	100%
2028	201	38.519	38.519	100%
2029	202	38.721	38.721	100%
2030	203	38.924	38.924	100%
2031	204	39.128	39.128	100%
2032	206	39.334	39.334	100%
2033	207	39.541	39.541	100%
2034	209	39.750	39.750	100%
2035	210	39.960	39.960	100%
2036	211	40.171	40.171	100%
2037	212	40.383	40.383	100%
2038	213	40.596	40.596	100%
2039	214	40.810	40.810	100%
2040	216	41.026	41.026	100%
2041	216	41.242	41.242	100%
2042	219	41.461	41.461	100%
2043	220	41.681	41.681	100%
2044	221	41.902	41.902	100%

Ampliação da rede de distribuição

Para a previsão das necessidades de ampliação da rede de água, adotaram-se as seguintes hipóteses:

- Serão necessárias novas redes de água nas áreas de expansão do município, enquanto na área já urbanizada, onde já existe a rede pública de água, apenas uma parcela das novas ligações de água demandará novas redes, sendo a outra parcela referente ao adensamento populacional;
- Considerou-se que, em novos empreendimentos, as redes de água são comumente executadas pelo empreendedor, assim, apenas uma parcela das novas redes será de implantação pública.

Para o município de Mogi Mirim, adotaram-se os seguintes parâmetros nacionais:

- Porcentagem das ligações de água que demandam rede de água: 90 %;
- Porcentagem de novas redes públicas de água em relação ao total de novas redes de água: 30 %.
- Extensão média de redes de água/lig: 13,84 (m) – SNIS 2022

A projeção de ampliação da rede pública de distribuição se encontra na **Tabela 7**.

Tabela 7- Ampliação da rede pública de distribuição

Período ano	Total de novas ligações (unid.)	Extens. de rede de água/lig. (m)	Extens. de novas redes (m)	Extens. de novas redes públicas (m)	Extens. total de rede pública (m)
2025	199	13,84	2.478,74	743,62	586.743,62
2026	220	13,84	2.740,32	702,52	587.565,72
2027	200	13,84	2.491,20	747,36	588.313,08
2028	201	13,84	2.503,66	751,10	589.064,18
2029	202	13,84	2.516,11	754,83	589.819,01
2030	203	13,84	2.528,57	758,57	590.577,58
2031	204	13,84	2.541,02	762,31	591.339,89
2032	206	13,84	2.565,94	769,78	592.109,67
2033	207	13,84	2.578,39	773,52	592.883,19
2034	209	13,84	2.603,30	780,99	593.664,18
2035	210	13,84	2.615,76	784,73	594.448,90
2036	211	13,84	2.628,22	788,46	595.237,37
2037	212	13,84	2.640,67	792,20	596.029,57
2038	213	13,84	2.653,13	795,94	596.825,51
2039	214	13,84	2.665,58	799,68	597.625,18
2040	216	13,84	2.690,50	807,15	598.432,33
2041	216	13,84	2.690,50	807,15	599.239,48
2042	219	13,84	2.727,86	818,36	600.057,84
2043	220	13,84	2.740,32	822,10	600.879,94
2044	221	13,84	2.752,78	825,83	601.705,77

Necessidades de substituições

Estimaram-se as necessidades potenciais de substituições de hidrômetros, de ligações domiciliares e de redes de distribuição de água, os quais sofrem deterioração ao longo da vida útil.

Assim, consideraram-se os seguintes critérios:

- **Hidrômetro:** Como a vida útil média de hidrômetros é da ordem de 5 a 10 anos, recomenda-se que haja a substituição total do parque de hidrômetros ao final da sua vida útil, a fim de se garantir a qualidade da medição e minimizar os efeitos da submedição que tende a se elevar com o aumento do parque de hidrômetros. No caso do município de Mogi Mirim, foi prevista a renovação do parque de hidrômetros a cada 5 anos;

- **Ligações Domiciliares de Água:** A má qualidade das ligações de água está entre os principais responsáveis pelas perdas físicas nos sistemas de distribuição de água. Este fato, junto ao índice de perdas atual, torna fundamental a implementação de uma campanha de substituição de parte das ligações existentes em um curto prazo.

O SAAE não possui um programa de substituição de ligações domiciliares de água, as substituições são realizadas por ocasião de manutenções corretivas, foi prevista troca de 1 % dos ramais prediais ao ano.

- **Redes de Distribuição de Água:** A má qualidade da rede de distribuição de água é um dos fatores responsáveis por rupturas e pelo índice de perdas físicas de água.

O SAAE não possui um programa de substituição de redes de distribuição de água, projeta-se, que haja nos próximos anos a manutenção e troca de 0,5 % das redes de distribuição.

A **Tabela 8** a seguir apresenta os resultados obtidos com a aplicação dos critérios acima adotados.

Tabela 8 - Substituições no sistema de distribuição de água

Período ano	Hidrômetros		Ligações de água		Rede de água	
	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)	Existentes (m)	A substituir (m)
2025	37.898	4.737	37.898	379	586.743,62	2.933,72
2026	38.118	4.765	38.118	381	587.565,72	2.937,83
2027	38.318	4.790	38.318	383	588.313,08	2.941,57
2028	38.519	4.815	38.519	385	589.064,18	2.945,32
2029	38.721	4.840	38.721	387	589.819,01	2.949,10
2030	38.924	4.866	38.924	389	590.577,58	2.952,89
2031	39.128	4.891	39.128	391	591.339,89	2.956,70
2032	39.334	4.917	39.334	393	592.109,67	2.960,55
2033	39.541	4.943	39.541	395	592.883,19	2.964,42
2034	39.750	4.969	39.750	398	593.664,18	2.968,32
2035	39.960	4.995	39.960	400	594.448,90	2.972,24
2036	40.171	5.021	40.171	402	595.237,37	2.976,19
2037	40.383	5.048	40.383	404	596.029,57	2.980,15
2038	40.596	5.075	40.596	406	596.825,51	2.984,13
2039	40.810	5.101	40.810	408	597.625,18	2.988,13
2040	41.026	5.128	41.026	410	598.432,33	2.992,16
2041	41.242	5.155	41.242	412	599.239,48	2.996,20
2042	41.461	5.183	41.461	415	600.057,84	3.000,29
2043	41.681	5.210	41.681	417	600.879,94	3.004,40
2044	41.902	5.238	41.902	419	601.705,77	3.008,53

5.3.5 Resumo das necessidades globais do sistema de abastecimento de água

Na **Tabela 9** a seguir é apresentado o cronograma físico das ações a serem implantadas para o atendimento das necessidades globais do sistema de distribuição de água, em virtude dos objetivos e metas estabelecidos.

Tabela 9 - Resumo das ações a serem implantadas nos sistemas de abastecimento de água para município de Mogi Mirim

Período ano	Rede de água			Ligações de água			Hidrômetros		
	Ampliação (m)	A substituir (m)	Total (m)	Ampliação (unid.)	A substituir (unid.)	Total (unid.)	Instalação (unid.)	A Substituir (unid.)	Total (unid.)
2025	743,62	2.933,72	3.677,34	199	379	578	199	4.737	4.936
2026	822,10	2.937,83	3.759,92	220	381	601	220	4.765	4.985
2027	747,36	2.941,57	3.688,93	200	383	583	200	4.790	4.990
2028	751,10	2.945,32	3.696,42	201	385	586	201	4.815	5.016
2029	754,83	2.949,10	3.703,93	202	387	589	202	4.840	5.042
2030	758,57	2.952,89	3.711,46	203	389	592	203	4.866	5.069
2031	762,31	2.956,70	3.719,01	204	391	595	204	4.891	5.095
2032	769,78	2.960,55	3.730,33	206	393	599	206	4.917	5.123
2033	773,52	2.964,42	3.737,93	207	395	602	207	4.943	5.150
2034	780,99	2.968,32	3.749,31	209	398	607	209	4.969	5.178
2035	784,73	2.972,24	3.756,97	210	400	610	210	4.995	5.205
2036	788,46	2.976,19	3.764,65	211	402	613	211	5.021	5.232
2037	792,20	2.980,15	3.772,35	212	404	616	212	5.048	5.260
2038	795,94	2.984,13	3.780,07	213	406	619	213	5.075	5.288
2039	799,68	2.988,13	3.787,80	214	408	622	214	5.101	5.315
2040	807,15	2.992,16	3.799,31	216	410	626	216	5.128	5.344
2041	807,15	2.996,20	3.803,35	216	412	628	216	5.155	5.371
2042	818,36	3.000,29	3.818,65	219	415	634	219	5.183	5.402
2043	822,10	3.004,40	3.826,50	220	417	637	220	5.210	5.430
2044	825,83	3.008,53	3.834,36	221	419	640	221	5.238	5.459

6. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A verificação dos custos dos investimentos a serem realizados no SAA foi feita para cada um de seus componentes, de forma que, para cada um deles, foram adotados critérios de apuração de quantitativos, assim, os custos foram levantados com base em preços unitários médios, usualmente adotados em estudos de concepção de SAA, os quais foram obtidos por meio do Estudo de Custos de Empreendimentos da SABESP, SINAP e ARES-PCJ, com base no ano de 2023.

6.1 Investimentos apurados para o sistema de abastecimento de água

Os investimentos totais para o atendimento dos objetivos e metas estabelecidos para o abastecimento de água no município de Mogi Mirim foi estimado em R\$ 44.967.531,58. A seguir, apresenta-se o detalhamento deste investimento.

6.1.1 Produção de água tratada

Atendendo as metas de redução do índice de perdas estabelecias no **item 4.1.2**, não há necessidade de investimentos necessários para atendimento das demandas futuras de produção de água ao longo do PMSB.

6.1.2 Sistemas de adução e de reservação

Não se verificou a necessidade de investimentos necessários para atendimento das demandas futuras de sistemas de adução e reservação de água tratada ao longo do PMSB.

6.1.3 Rede de distribuição, ligações domiciliares de água e hidrometração

A previsão dos investimentos necessários na rede de distribuição incluindo as novas ligações domiciliares de água foi realizada com base nas premissas e critérios abordados a seguir:

- Consideraram-se as necessidades de ampliação da rede de distribuição e das ligações de água para o atendimento dos índices de abastecimento de água estabelecidos e para o acompanhamento do crescimento vegetativo da população ao longo do horizonte do PMSB;
- Considerou-se a necessidade de substituição de redes e ligações de água, ao longo do horizonte do PMSB, como uma medida necessária no combate às perdas físicas no sistema de distribuição;
- Considerou-se a necessidade de substituição de hidrômetros em função da idade do parque, como uma medida de redução da submedição e

manutenção da qualidade da micromedicação. Considerado a vida útil dos hidrômetros em 5 anos de uso.

6.1.4 Cronograma geral dos investimentos no sistema de abastecimento de água

Nas **Tabelas 10 e 11** a seguir, são apresentados os cronogramas dos investimentos a serem realizados no SAA.

Tabela 10 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água

Período ano	Rede de água		Ligações de água		Hidrômetros		Total Geral(R\$)
	A substituir (R\$)	Total (R\$)	A substituir R\$)	Total (R\$)	A Substituir (R\$)	Total (R\$)	
2025	491.309,77	491.309,77	279.476,50	279.476,50	1.385.904,09	1.385.904,09	2.156.690,36
2026	491.998,15	491.998,15	280.951,31	280.951,31	1.394.096,05	1.394.096,05	2.167.045,51
2027	492.623,96	492.623,96	282.426,12	282.426,12	1.401.410,30	1.401.410,30	2.176.460,37
2028	493.252,89	493.252,89	283.900,93	283.900,93	1.408.724,55	1.408.724,55	2.185.878,36
2029	493.884,95	493.884,95	285.375,74	285.375,74	1.416.038,80	1.416.038,80	2.195.299,48
2030	494.520,14	494.520,14	286.850,55	286.850,55	1.423.645,62	1.423.645,62	2.205.016,30
2031	495.158,45	495.158,45	288.325,36	288.325,36	1.430.959,87	1.430.959,87	2.214.443,68
2032	495.803,03	495.803,03	289.800,17	289.800,17	1.438.566,69	1.438.566,69	2.224.169,89
2033	496.450,74	496.450,74	291.274,98	291.274,98	1.446.173,51	1.446.173,51	2.233.899,22
2034	497.104,70	497.104,70	293.487,19	293.487,19	1.453.780,33	1.453.780,33	2.244.372,22
2035	497.761,79	497.761,79	294.962,00	294.962,00	1.461.387,15	1.461.387,15	2.254.110,94
2036	498.422,01	498.422,01	296.436,81	296.436,81	1.468.993,97	1.468.993,97	2.263.852,79
2037	499.085,36	499.085,36	297.911,62	297.911,62	1.476.893,36	1.476.893,36	2.273.890,34
2038	499.751,84	499.751,84	299.386,43	299.386,43	1.484.792,75	1.484.792,75	2.283.931,02
2039	500.421,45	500.421,45	300.861,24	300.861,24	1.492.399,57	1.492.399,57	2.293.682,26
2040	501.097,31	501.097,31	302.336,05	302.336,05	1.500.298,96	1.500.298,96	2.303.732,32
2041	501.773,18	501.773,18	303.810,86	303.810,86	1.508.198,35	1.508.198,35	2.313.782,39
2042	502.458,43	502.458,43	306.023,08	306.023,08	1.516.390,31	1.516.390,31	2.324.871,82
2043	503.146,82	503.146,82	307.497,89	307.497,89	1.524.289,70	1.524.289,70	2.334.934,40
2044	503.838,33	503.838,33	308.972,70	308.972,70	1.532.481,66	1.532.481,66	2.345.292,68
Total	9.949.863,30	9.949.863,30	5.880.067,47	5.880.067,47	29.165.425,59	29.165.425,59	44.995.356,36

Tabela 31 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de abastecimento de água do município de Mogi Mirim

Atividade	Investimento no SAA			
	Curto Prazo (2025 - 2028)	Médio Prazo (2029 - 2032)	Longo Prazo (2032 - 2044)	Total
	(R\$)	(R\$)	(R\$)	
Investimento em substituição de rede de água	1.968.884,39	1.979.366,57	6.001.311,96	9.949.863,30
Investimento em substituição das ligações domiciliares existentes	1.412.130,58	1.449.738,23	3.018.198,67	5.880.067,47
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	7.001.492,67	7.193.126,02	14.966.125,78	29.165.425,59
Total	10.382.507,63	10.622.230,82	23.985.636,40	44.995.356,36

6.2 Abastecimento de água na zona rural

Para promover e propiciar a universalização deste serviço à totalidade da população é necessário que a Prefeitura Municipal atue na área rural, primeira e prioritariamente, através do mapeamento e do controle da situação de cada residência, pois é vital que cada família tenha acesso à água em quantidade e qualidade adequadas às suas necessidades básicas, conforme estabelecido no Plano Municipal de Saneamento Rural do Município de Mogi Mirim.

A concepção atual do sistema público de abastecimento de água no município de Mogi Mirim prevê, prioritariamente, o atendimento a 100 % da população urbana do município.

A população rural estimada é de 3.400 habitantes, equivalente a 3,7% da população total do município que se abastecem de sistemas individuais com poços caipiras e em alguns casos poços artesianos, sem que haja por parte do poder público o controle da quantidade de poços existentes ou controle da qualidade da água consumida.

Os poços rasos ou “caipiras”, são perfurados manualmente, com diâmetro em torno de um metro e a profundidade variável (cava se até encontrar água), são poços que visam à captação de água diretamente do lençol freático.

Na sua maioria são revestidos internamente com tijolos ou por meio de anéis de concreto pré-fabricados. Na superfície é construída uma elevação ao redor do poço, com altura média de 1,00 metro, provida de tampa, com o intuito de se impedir a contaminação do poço por escoamentos superficiais de impurezas, além de propiciar segurança física quanto a acidentes com pessoas ou animais. São providos de bombas para sucção da água e encaminhadas para armazenamento em caixas d'água com volumes variáveis de acordo com os usos do domicílio.

Como a atuação legal do SAAE limita-se área urbana do município, recomenda-se que a Prefeitura Municipal de Mogi Mirim exerça a gestão do abastecimento de água na área rural do município, incluindo este tema no plano de gestão do Titular dos Serviços, de forma que seja objeto de análise e de proposições no Plano Diretor de Abastecimento de Água a ser contratado.

6.2.1 Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da zona rural

Diretrizes gerais

O abastecimento de água para a população rural de um município pode ter as seguintes origens:

- Rede de água, pública ou particular;
- Poços ou nascentes, na propriedade ou fora dela;

- Caminhão-pipa;
- Rio, açude, lago;
- Outros.

A adequação com que cada domicílio é atendido com o abastecimento de água depende, dentre outros aspectos, da qualidade da água distribuída para consumo, a partir de cada uma destas fontes.

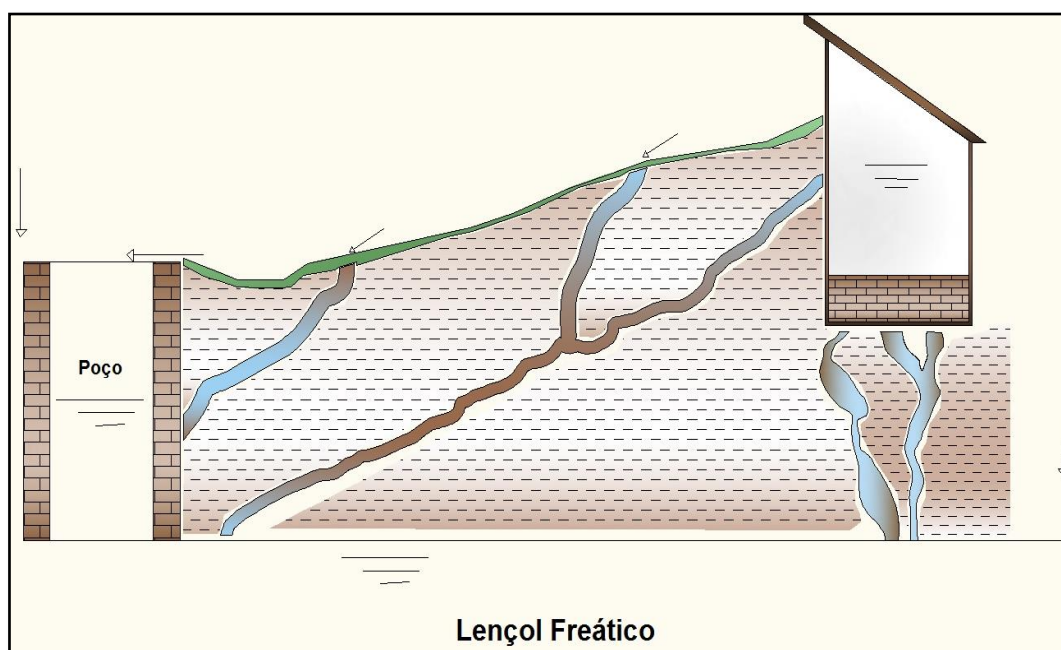
A captação de água de poços é o meio mais utilizado em áreas rurais ou urbanas que não são atendidas pelo sistema público de abastecimento.

Os poços podem ser classificados em escavados – conhecidos como cacimbas ou cacimbões – ou tubulares, em que a própria tubulação serve como parede lateral.

Os poços tubulares, **Figura 1**, podem ser rasos ou profundos e os poços escavados são, geralmente, rasos. Os poços rasos escavados são conhecidos como "poços caipira"

As águas dos poços rasos estão mais sujeitas à contaminação, sendo suas principais causas: as águas residuárias infiltradas a partir de sistemas de absorção, no solo, de efluentes de fossas; infiltração de líquidos percolados a partir da superfície, inclusive águas de chuvas que carregam impurezas e introdução de materiais indesejáveis através da abertura superior.

Figura 1 - Esquema de contaminação de poços rasos por fossa



Fonte: N S Engenharia (2023)

A distribuição da população na área rural do município, bem como o tipo de destinação final dos esgotos gerados, tem papel fundamental na ocorrência da contaminação do poço, visto que a utilização de poços rasos para populações dispersas oferece menor risco de contaminação por esgoto, enquanto que em aglomerados populacionais, onde existe a destinação inadequada de esgoto, por meio de fossas negras, por exemplo, a situação se torna mais crítica.

Contudo, a destinação de esgoto para cada uma destas situações será tratada posteriormente.

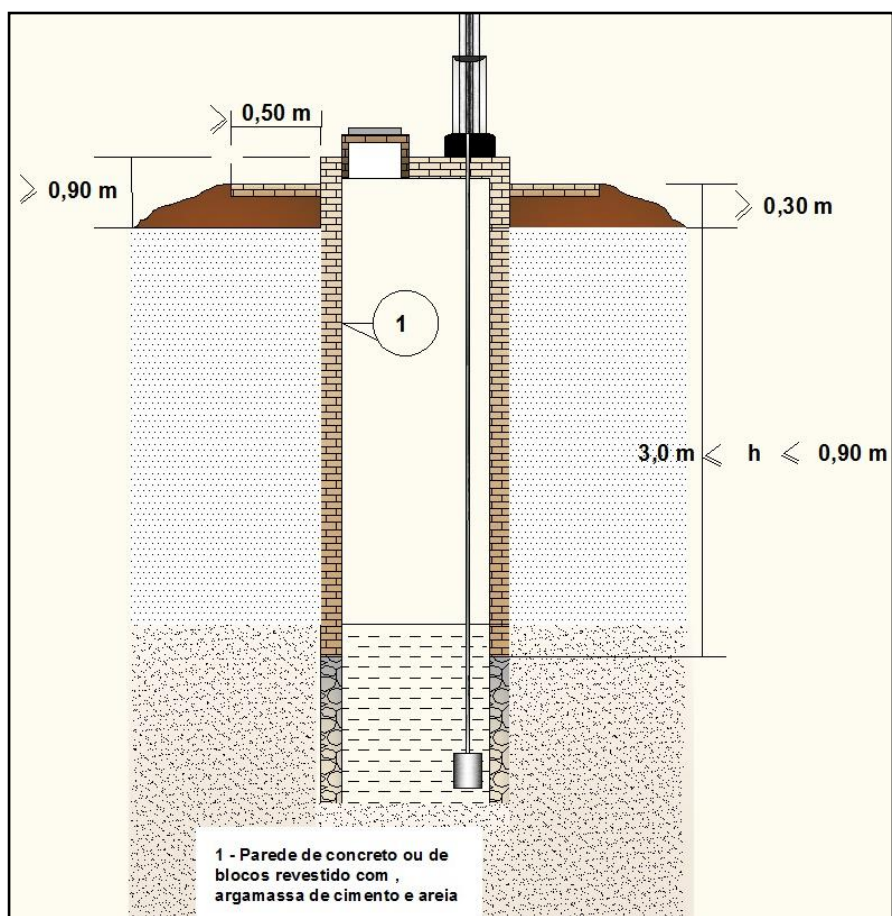
De forma geral, para os aglomerados populacionais recomenda-se a utilização de poços tubulares profundos, enquanto para a população dispersa a utilização de poços rasos pode ser adequada, desde que atendidos alguns requisitos básicos.

Para os poços rasos (cacimbas ou cisternas) conforme mostra a **Figura 2**, o DAEE recomenda através da Instrução Técnica DPO nº 006, atualizada em 03/08/2012, que as seguintes medidas sejam tomadas a fim de se evitar a contaminação:

- a) A parede acima do nível da água deverá ser revestida com alvenaria ou anéis de concreto, com extremidade situada pelo menos 0,50 m acima da laje;

- b) Deve ser circundada por laje de concreto circular com no mínimo de 1,00 m de largura e espessuras interna de 0,15 m e externa (borda) de 0,10 m;
- c) A tampa deve ser feita em concreto, composta preferencialmente de duas partes semicirculares, que proporcionem boa vedação. Deve-se ainda contar com orifícios de diâmetros adequados à instalação das tubulações da bomba;
- d) Os poços escavados e ponteira devem ser construídos no nível mais alto do terreno e a uma distância superior a 30 m em relação às fossas sépticas, para evitar a contaminação das águas subterrâneas.

Figura 2 - Proteção de poços rasos

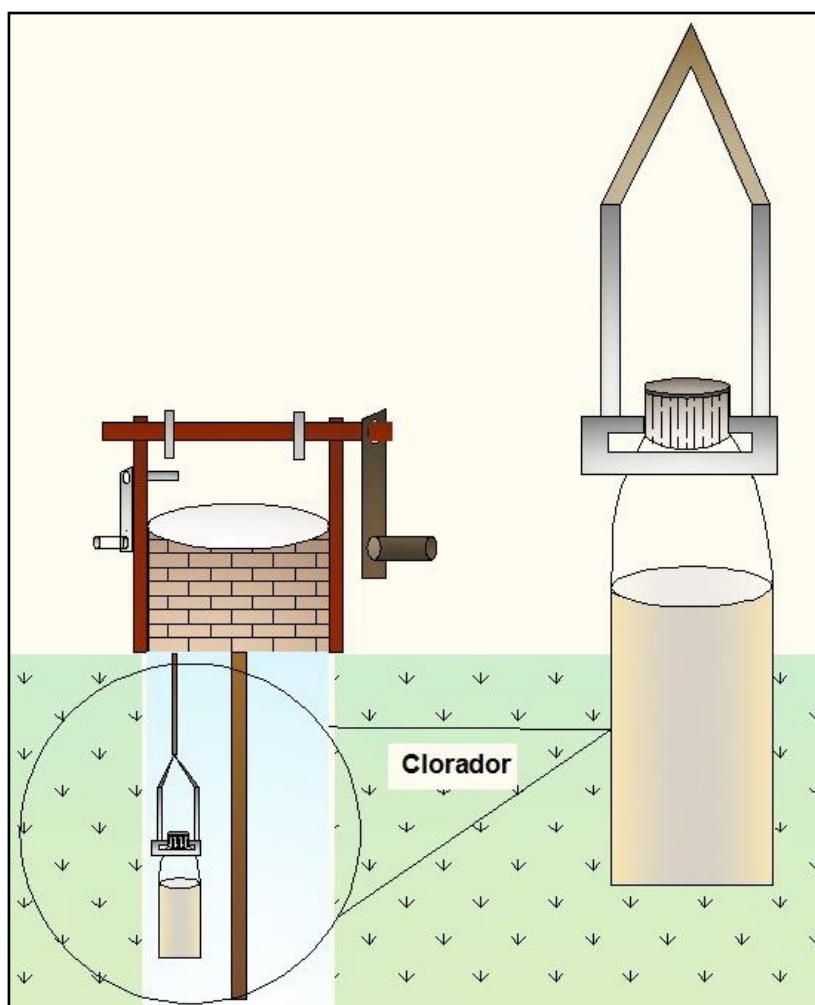


Fonte: DAEE (2023)

Para garantir a qualidade microbiológica da água dos poços, são recomendados os procedimentos de desinfecção e limpeza periódica dos mesmos.

Existem diversos procedimentos para a desinfecção de poços, podendo-se utilizar desde o hipoclorito de sódio, a cal clorada até a água sanitária. Um processo bastante eficiente para a desinfecção de poços é a garrafa dosadora para poços, a qual consiste em uma garrafa plástica comum, preenchida com pastilhas de cloro e areia grossa lavada. São feitos furos na garrafa, que é mergulhada no poço, presa por fio de nylon ou barbante resistente, tal como mostrado na **Figura 3**.

Figura 3 - Garrafa dosadora de cloro

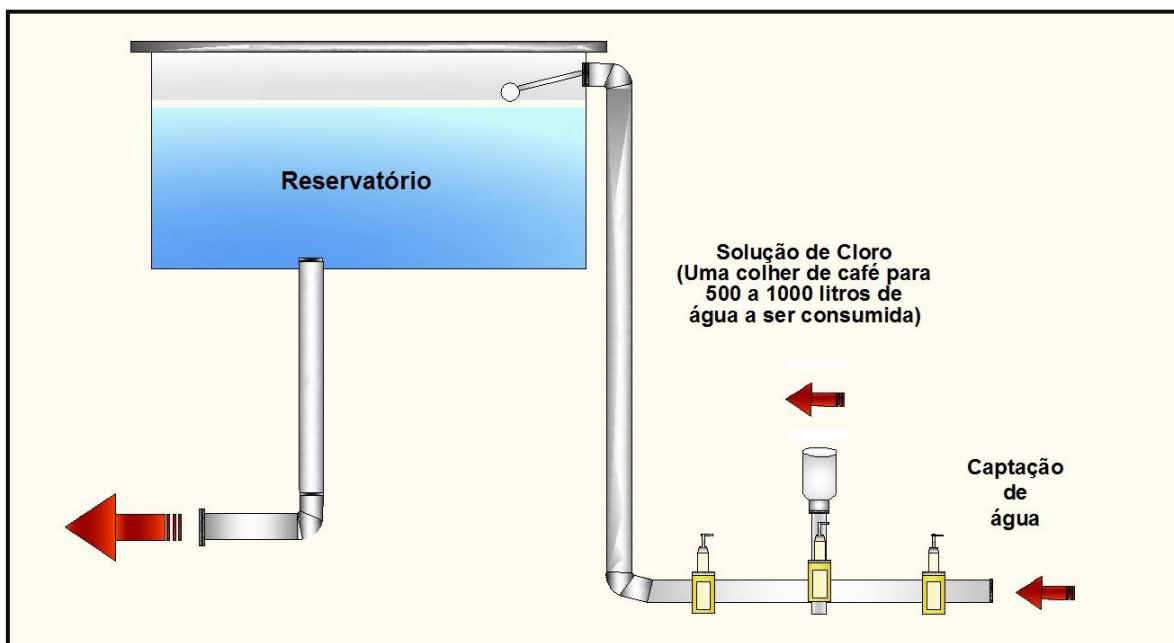


Fonte: Adaptado da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2023).

Ressalta-se que para as áreas urbanas, onde exista rede de abastecimento público, o consumidor é obrigado a consumir água da rede pública, pois a utilização das águas provenientes de poços escavados (cacimbas ou cisternas) ou ponteiras, com finalidade de uso como solução alternativa de abastecimento, em vista da facilidade de contaminação das mesmas, podendo-se acarretar problemas de saúde pública.

Outra medida que pode auxiliar na garantia da qualidade da água consumida na área rural é um tipo de clorador desenvolvido pela EMBRAPA, o qual pode ser observado na **Figura 4**.

Figura 4 - Instalação de clorador Embrapa na rede de captação de água



Fonte: Adaptado da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2023).

O clorador da EMBRAPA pode ser construído pelo usuário a partir de componentes simples disponíveis no mercado.

A solução de cloro pode ser preparada utilizando-se a quantidade de 1,5 a 2 g (equivalente a uma colher rasa de café) de Hipoclorito de Cálcio 65% em 1.000 Litros de água. Todos os dias deve-se adicionar o cloro.

Conforme informações da EMBRAPA, a solução equivale a 1 a 1,5 mg/l de cloro ativo, o que atenda a Portaria de Consolidação Federal nº 5 de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde, alterada pela Portaria MS 888/21.

Recomenda-se que a Prefeitura Municipal de Mogi Mirim exerça a gestão do abastecimento de água na área rural do município, incluindo este tema no plano de gestão, de forma que seja objeto de análise e de proposições no Plano Diretor de Abastecimento de Água a ser contratado.

**CAPÍTULO III – PROGNÓSTICO E
CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO - OBJETIVOS
E METAS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DOS
SERVIÇOS.**

7. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

7.1 Critérios de projeção adotados para o sistema de esgotamento sanitário

Os índices e parâmetros aqui adotados foram obtidos na fase do diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário. Quando necessários tais informações foram confrontadas com valores equivalentes observados em outros sistemas de porte semelhante, bem como valores de referência usualmente adotados em estudos de concepção. Como auxílio também foram analisados os dados disponibilizados pelo SAAE referentes ao ano de 2022. Ressalta-se que os loteamentos não providos de SES serão objeto de estudos específicos para os mesmos.

Para as previsões futuras, foram adotadas hipóteses de evolução de alguns parâmetros, tais como o índice de atendimento, índice tratamento e consumo per capita, conforme os critérios e motivos expostos a seguir.

A ETE-Mogi Mirim opera 24 horas, 7 dias por semana, foi projetada para tratar uma vazão média de 300 l/s de esgoto gerado no município, modulada em 04 unidades de 75 l/s cada, implantadas em etapas ao longo do horizonte de planejamento. Atualmente ela opera com três unidades, 225 l/s.

Área Urbana:

- População urbana atendida com coleta de esgotos: 88.156 habitantes;
- Número de economias de esgotos: 37.803;
- Cobertura com coleta de esgotos: 96,20 %;
- Índice de tratamento de esgoto coletado: 96,20 %;
- Capacidade nominal de tratamento: 225 l/s;
- Extensão da rede coletora: 473.312,58 m.

Para fins de apropriação das demandas ao longo do período do PMSB, adotaram-se as seguintes metas:

Para a área urbana do município:

- Manter a universalização do esgotamento sanitário da área urbana.

7.1.1 Valores apurados nas projeções do sistema de esgotamento sanitário

Baseando-se na evolução da população urbana do município e nos critérios estabelecidos nos itens anteriores, analisam-se os seguintes parâmetros para os dois sistemas:

- Coleta Per Capita: Corresponde ao consumo per capita de água multiplicado pelo coeficiente de retorno;

- Coleta Média: Corresponde à população atendida com esgotamento sanitário multiplicado pela coleta per capita;
- Vazão de Infiltração: Corresponde à taxa de infiltração multiplicada pela extensão de rede de esgotos;
- Vazões de Esgotos com Infiltração: Correspondem às vazões médias, máximas diárias e máximas horárias acrescidas das vazões de infiltração;
- Vazões de Tratamento de Esgotos: Correspondem às vazões coletadas multiplicadas pelos índices de tratamento de esgotos adotados;
- Coeficiente de Retorno: Quando se trata de estudos de concepção, as Normas Técnicas da ABNT recomendam a adoção de 80 % para o coeficiente de retorno;
- Taxa de Infiltração: Normalmente, estes valores situam-se na faixa de 0,05 a 0,5 l/s/km de rede. Os valores mais baixos são praticados em áreas com lençol freático profundo e tubulações de PVC. Para o presente PMSB, adotou-se uma taxa de infiltração de 0,02 l/s/km.

Os valores apurados nas projeções são apresentados nas **Tabelas 12 e**

13.

Tabela 42 - Projeção das vazões de coleta de esgoto – Área Urbana

Período ano	População urbana (hab.)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - COLETA								
		Índice de coleta (%)	População com coleta (hab.)	Coleta Per Capita (l/hab./dia)	Coleta média (l/s)	Extensão de Rede de Esgoto (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão de Coleta e Infiltração (l/s)		
								Média	Máxima diária	Máxima horária
2025	88.156	96,20	84.806	147,47	144,75	473.473,13	9,47	154,22	183,17	226,60
2026	88.669	96,20	85.300	147,47	145,59	473.760,68	9,47	155,07	184,19	227,87
2027	89.185	96,20	85.796	147,47	146,44	474.022,58	9,48	155,92	185,21	229,14
2028	89.704	96,20	86.295	147,47	147,29	474.285,83	9,48	156,78	186,24	230,42
2029	90.226	96,20	86.797	147,47	148,15	474.550,43	9,49	157,64	187,27	231,71
2030	90.751	96,20	87.302	147,47	149,01	474.816,38	9,50	158,51	188,31	233,01
2031	91.279	96,20	87.810	147,47	149,88	475.083,68	9,50	159,38	189,36	234,32
2032	91.811	96,20	88.322	147,47	150,75	475.355,03	9,51	160,26	190,41	235,64
2033	92.345	96,20	88.836	147,47	151,63	475.627,73	9,51	161,14	191,47	236,96
2034	92.882	96,20	89.352	147,47	152,51	475.901,78	9,52	162,03	192,53	238,28
2035	93.423	96,20	89.873	147,47	153,40	476.177,18	9,52	162,92	193,60	239,62
2036	93.966	96,20	90.395	147,47	154,29	476.453,93	9,53	163,82	194,68	240,96
2037	94.513	96,20	90.922	147,47	155,19	476.732,03	9,53	164,72	195,76	242,32
2038	95.063	96,20	91.451	147,47	156,09	477.011,48	9,54	165,63	196,85	243,68
2039	95.616	96,20	91.983	147,47	157,00	477.290,93	9,55	166,55	197,95	245,05
2040	96.173	96,20	92.518	147,47	157,91	477.573,08	9,55	167,47	199,05	246,42
2041	96.732	96,20	93.056	147,47	158,83	477.855,23	9,56	168,39	200,16	247,81
2042	97.295	96,20	93.598	147,47	159,76	478.141,43	9,56	169,32	201,27	249,20
2043	97.861	96,20	94.142	147,47	160,69	478.428,98	9,57	170,25	202,39	250,60
2044	98.431	96,20	94.691	147,47	161,62	478.717,88	9,57	171,20	203,52	252,01

Tabela 53 - Projeção das vazões de tratamento – Área Urbana

Período	População	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - TRATAMENTO
---------	-----------	---

ano	urbana (hab.)	População com coleta (hab.)	Índice de tratamento necessário (%)	População com tratamento		Vazão de tratamento (l/s)		
				Hab.	%	Média	Máxima diária	Máxima horária
2025	88.156	84.806	100,00	84.806	96,20	154,22	183,17	226,60
2026	88.669	85.300	100,00	85.300	96,20	155,07	184,19	227,87
2027	89.185	85.796	100,00	85.796	96,20	155,92	185,21	229,14
2028	89.704	86.295	100,00	86.295	96,20	156,78	186,24	230,42
2029	90.226	86.797	100,00	86.797	96,20	157,64	187,27	231,71
2030	90.751	87.302	100,00	87.302	96,20	158,51	188,31	233,01
2031	91.279	87.810	100,00	87.810	96,20	159,38	189,36	234,32
2032	91.811	88.322	100,00	88.322	96,20	160,26	190,41	235,64
2033	92.345	88.836	100,00	88.836	96,20	161,14	191,47	236,96
2034	92.882	89.352	100,00	89.352	96,20	162,03	192,53	238,28
2035	93.423	89.873	100,00	89.873	96,20	162,92	193,60	239,62
2036	93.966	90.395	100,00	90.395	96,20	163,82	194,68	240,96
2037	94.513	90.922	100,00	90.922	96,20	164,72	195,76	242,32
2038	95.063	91.451	100,00	91.451	96,20	165,63	196,85	243,68
2039	95.616	91.983	100,00	91.983	96,20	166,55	197,95	245,05
2040	96.173	92.518	100,00	92.518	96,20	167,47	199,05	246,42
2041	96.732	93.056	100,00	93.056	96,20	168,39	200,16	247,81
2042	97.295	93.598	100,00	93.598	96,20	169,32	201,27	249,20
2043	97.861	94.142	100,00	94.142	96,20	170,25	202,39	250,60
2044	98.431	94.691	100,00	94.691	96,20	171,20	203,52	252,01

8. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

8.1 Concepção proposta para o sistema de esgotamento sanitário da área urbana

Atualmente 96,20 % da população urbana do município é atendida com prestação de serviços de coleta e afastamento e tratamento de esgotos domésticos.

8.1.1 Balanço da carga orgânica de esgoto

Operado pela SAAE, o sistema de esgotamento sanitário de Mogi Mirim terá como metas garantir a universalização do saneamento tanto na área urbana como nos bairros da zona rural. Adotou-se o critério de cálculo de balanço da carga orgânica de esgoto, considerando o processamento composto de tratamento preliminar, tratamento secundário e terciário em reator de lodos ativados com aeração prolongada, com nitrificação e desnitrificação biológica, remoção de fósforo por sistema físico-químico, sistema de manejo de lodo e desinfecção do efluente final.

Para a avaliação da evolução da carga orgânica dos esgotos do município, medida através da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}), ao longo do período do PMSB, foram adotados os seguintes parâmetros:

- a) Carga Orgânica per capita (CPC): 54 g de DBO por habitante por dia (valor típico);
- b) Referência de Classificação: Concentrações Típicas de DBO 5,20 (Metcalf&Eddy, 1991):
 - Forte: 400 mg/l;
 - Médio: 200 mg/l;
 - Fraco: 110 mg/l.

Considerou-se a carga orgânica total dos esgotos do município, sendo composta de duas, parcelas, de origem doméstica (CD) e não doméstica (CND). Para as condições atuais, os cálculos foram feitos usando as seguintes equações:

Equações:

- Equação 1..... $CD = (CPC \times Pec) / 1.000$
- Equação 2: $CT = Kt \times Qec$
- Equação 3: $CND = CT - CD$

Onde,

- CPC: Carga Orgânica Per Capita = 54 g/hab.dia;
- CD: Carga Orgânica de Origem Doméstica, em Kg/dia;
- CND: Carga Orgânica de Origem Não Doméstica, em Kg/dia;

- CT: Carga Orgânica Total, em Kg/dia;
- Kt: Concentração Média do Esgoto Total do Município, em mg/l;
- KD: Concentração Média do Esgoto Doméstico do Município, em mg/l;
- Knd: Concentração Média do Esgoto Não Doméstico do Município, em mg/l;
- Pec: População atendida com coleta de esgoto;
- Qec: Vazão de esgoto coletado, em l /dia.

Com as equações acima é possível calcular a evolução das cargas, com base no crescimento populacional e nos índices de coleta e tratamento. A carga orgânica não doméstica calculada, foi mantida constante ao longo do período do plano. A eficiência na remoção de DBO foi considerada de 90 %.

Os itens apurados foram:

- Carga Orgânica Potencial Urbana;
- Carga Orgânica Coletada: Coletada pelo SES, e encaminhada à ETE;
- Carga Orgânica Lançada do corpo receptor: Sem tratamento e com tratamento;
- Carga Orgânica Processada: Considerada eficiência de 90% de remoção na ETE;
- Concentração de DBO na ETE (kg/l): Consideradas as concentrações de DBO afluente e as concentrações de DBO dos efluentes após a remoção de carga pela ETE.

Os valores apurados estão indicados na **Tabela 14**.

Tabela 6 - Balanço da carga de DBO–Área Urbana

Período ano	Potencial de carga de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)		Lançamento de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)	
	Doméstico	Não Doméstico	Total	Coletado	Encaminhado para ETE	Sem tratamento	Com tratamento	Total	(Kg/dia)	%
2025	4.760,42	0,00	4.760,42	4.377,28	4.377,28	0,00	437,73	437,73	3.939,55	90,00
2026	4.788,13	0,00	4.788,13	4.402,78	4.402,78	0,00	440,28	440,28	3.962,50	90,00
2027	4.815,99	0,00	4.815,99	4.428,38	4.428,38	0,00	442,84	442,84	3.985,54	90,00
2028	4.844,02	0,00	4.844,02	4.454,13	4.454,13	0,00	445,41	445,41	4.008,72	90,00
2029	4.872,20	0,00	4.872,20	4.480,04	4.480,04	0,00	448,00	448,00	4.032,04	90,00
2030	4.900,55	0,00	4.900,55	4.506,11	4.506,11	0,00	450,61	450,61	4.055,50	90,00
2031	4.929,07	0,00	4.929,07	4.532,33	4.532,33	0,00	453,23	453,23	4.079,10	90,00
2032	4.957,79	0,00	4.957,79	4.558,76	4.558,76	0,00	455,88	455,88	4.102,88	90,00
2033	4.986,63	0,00	4.986,63	4.585,29	4.585,29	0,00	458,53	458,53	4.126,76	90,00
2034	5.015,63	0,00	5.015,63	4.611,92	4.611,92	0,00	461,19	461,19	4.150,73	90,00
2035	5.044,84	0,00	5.044,84	4.638,81	4.638,81	0,00	463,88	463,88	4.174,93	90,00
2036	5.074,16	0,00	5.074,16	4.665,76	4.665,76	0,00	466,58	466,58	4.199,18	90,00
2037	5.103,70	0,00	5.103,70	4.692,96	4.692,96	0,00	469,30	469,30	4.223,66	90,00
2038	5.133,40	0,00	5.133,40	4.720,26	4.720,26	0,00	472,03	472,03	4.248,23	90,00
2039	5.163,26	0,00	5.163,26	4.747,72	4.747,72	0,00	474,77	474,77	4.272,95	90,00
2040	5.193,34	0,00	5.193,34	4.775,34	4.775,34	0,00	477,53	477,53	4.297,81	90,00
2041	5.223,53	0,00	5.223,53	4.803,10	4.803,10	0,00	480,31	480,31	4.322,79	90,00
2042	5.253,93	0,00	5.253,93	4.831,08	4.831,08	0,00	483,11	483,11	4.347,97	90,00
2043	5.284,49	0,00	5.284,49	4.859,16	4.859,16	0,00	485,92	485,92	4.373,24	90,00
2044	5.315,27	0,00	5.315,27	4.887,49	4.887,49	0,00	488,75	488,75	4.398,74	90,00

8.2 Necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário

As necessidades futuras para a universalização do atendimento, estimadas de acordo com os critérios supracitados, são apresentadas nos tópicos seguintes, onde se destaca que as ampliações correspondem ao atendimento de novas demandas e as substituições correspondem às necessidades para conservação dos sistemas existentes em condições adequadas de uso e operação.

Baseando-se no prognóstico apresentado e nas características dos sistemas existentes, objetivando-se a universalização do atendimento, apuraram-se as necessidades futuras ao considerados os seguintes aspectos:

- Tratamento de esgoto;
- Redes coletoras de esgoto;
- Ligações domiciliares de esgotos.

Ressalta-se que as necessidades referentes ao sistema de transporte e destinação final serão abordadas no item seguinte.

8.2.1 Tratamento de esgoto

Conforme explanado no **Item 7.1**, todo o tratamento dos esgotos domésticos de Mogi Mirim é realizado na ETE-Mogi Mirim.

O sistema atual tem capacidade para tratar 225,00 l/s de esgoto. Adotando como referência a vazão de demanda média diária de produção de água, a atual capacidade de tratamento é insuficiente para atender a demanda até o final de plano, apresentando um déficit de 28,82 l/s para o ano de 2025.

O planejamento do município é de que no ano de 2028 entre em operação a quarta etapa de ampliação da ETE, conforme o contrato em vigor com a SESAMM. Esta ampliação propiciará um incremento da vazão de tratamento da ETE na ordem de 75 l/s, totalizando assim uma capacidade total de tratamento de 300 l/s, suficientes para atender a demanda de final deste PMSB.

Com base na capacidade do tratamento e na projeção das demandas de tratamento de esgoto, foram calculados os déficits e superávit globais de tratamento e as necessidades ao longo do PMSB, conforme apresentados na **Tabela 15**.

Tabela 15 - Ampliação do tratamento de esgoto – Área Urbana

Período ano	População urbana atendida (hab.)	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (l/s)			
		Existente	Necessidade	Déficit/Superávit	Implantar
2025	84.806	225,00	253,82	-28,82	
2026	85.300	225,00	255,29	-30,29	
2027	85.796	225,00	256,77	-31,77	
2028	86.295	300,00	258,27	41,73	75,00
2029	86.797	300,00	259,77	40,23	
2030	87.302	300,00	261,28	38,72	
2031	87.810	300,00	262,80	37,20	
2032	88.322	300,00	264,33	35,67	
2033	88.836	300,00	265,86	34,14	
2034	89.352	300,00	267,42	32,58	
2035	89.873	300,00	268,97	31,03	
2036	90.395	300,00	270,54	29,46	
2037	90.922	300,00	272,11	27,89	
2038	91.451	300,00	273,70	26,30	
2039	91.983	300,00	275,29	24,71	
2040	92.518	300,00	276,89	23,11	
2041	93.056	300,00	278,50	21,50	
2042	93.598	300,00	280,13	19,87	
2043	94.142	300,00	281,75	18,25	
2044	94.691	300,00	283,39	16,61	

8.2.1 Sistema de coleta de esgoto

Para fins de apuração das necessidades do sistema de esgotamento sanitário, considerou-se a necessidade de novas ligações domiciliares de esgoto e de rede coletora.

Na avaliação destas necessidades ao longo do período do PMSB, considerando-se a estrutura existente, aborda-se o seguinte aspecto:

- Ampliações: Correspondem às ações necessárias para acompanhar o aumento das demandas de água resultantes do padrão de atendimento estabelecido e do crescimento vegetativo da população.

8.2.2 Ampliação das ligações de esgoto

Para a projeção das necessidades de ligação de esgoto, adotaram-se os seguintes parâmetros:

- Participação das economias residenciais de esgoto no total das economias de água: 83,65%;

- Densidade de economias de esgoto por ligação de esgoto: 0,95 economia por ligação;
- Número de ligações de esgoto: 35.977.

A **Tabela 16** demonstra os resultados obtidos nas projeções.

Tabela 76 - Ampliações das ligações de esgoto – Área Urbana

Período ano	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais (unid.)	Novas ligações totais de esgoto (unid.)	Total de ligações de esgoto (unid.)
2025	178	203	193	36.170
2026	169	192	183	36.353
2027	179	204	194	36.547
2028	180	205	195	36.742
2029	181	206	196	36.938
2030	182	207	197	37.135
2031	183	208	198	37.333
2032	185	211	201	37.534
2033	186	212	202	37.736
2034	187	213	203	37.939
2035	188	214	204	38.143
2036	189	215	205	38.348
2037	190	216	206	38.554
2038	191	218	207	38.761
2039	191	218	207	38.968
2040	193	220	209	39.177
2041	193	220	209	39.386
2042	196	223	212	39.598
2043	197	224	213	39.811
2044	198	225	214	40.025

8.2.3 Ampliação da rede coletora de esgoto

Para a previsão das necessidades de ampliação da rede de esgoto, adotaram-se as seguintes premissas:

- Serão necessárias novas redes coletoras de esgoto somente nas áreas de expansão do município, assim, na área já urbanizada, onde já existe rede, haverá o adensamento da população atendida e as novas ligações de esgoto não demandarão novas redes coletoras.

Para o caso do município de Mogi Mirim, adotaram-se os seguintes parâmetros:

- Porcentagem das ligações de esgoto que demandam rede coletora: 90%;

- Porcentagem de novas redes públicas de esgoto em relação ao total de novas redes de esgoto: 30%;
- Extensão de rede de esgoto por ligação de esgoto: 11,5 metros por ligação (valor usual de projeto)

A **Tabela 17** a seguir apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 87 - Ampliação das redes de esgoto

Período ano	Extensão de novas redes de esgoto (m)	Extensão de novas redes públicas de esgoto (m)	Extensão total de redes de públicas de esgoto (m)
2025	869	261	473.473,13
2026	959	288	473.760,68
2027	873	262	474.022,58
2028	878	263	474.285,83
2029	882	265	474.550,43
2030	887	266	474.816,38
2031	891	267	475.083,68
2032	905	271	475.355,03
2033	909	273	475.627,73
2034	914	274	475.901,78
2035	918	275	476.177,18
2036	923	277	476.453,93
2037	927	278	476.732,03
2038	932	279	477.011,48
2039	932	279	477.290,93
2040	941	282	477.573,08
2041	941	282	477.855,23
2042	954	286	478.141,43
2043	959	288	478.428,98
2044	963	289	478.717,88

9. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A verificação dos custos dos investimentos a serem realizados no SAA foi feita para cada um de seus componentes, de forma que, para cada um deles, foram adotados critérios de apuração de quantitativos, assim, os custos foram levantados com base em preços unitários médios, usualmente adotados em estudos de concepção de SES, os quais foram obtidos por meio do Estudo de Custos de Empreendimentos da SABESP, SINAP e ARES-PCJ, com base no ano de 2022.

9.1 Investimentos apurados para o SES

As previsões dos investimentos necessários na rede de coleta e nas ligações domiciliares de esgotos foram feitas com base nas premissas e critérios abaixo:

- Consideraram-se as necessidades para acompanhamento do crescimento vegetativo da população ao longo do período do plano; e
- Considerando a demanda futura para coleta e afastamento de ao longo do período do plano.

O total dos investimentos para o SES projetado será de R\$ 8.475.760,06

OBS: Com relação aos valores dos investimentos necessários para ampliação da capacidade de tratamento de esgotos da ETE, está sendo considerado como custos operacionais, devido ao fato de que os valores dos investimentos a serem realizados pela SESAMM, serão amortizados ao longo do contrato de concessão e em função dos volumes de esgotos a serem tratados, conforme o contrato de concessão em vigor.

9.1.1 Cronograma geral dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário

Na **Tabela 18** a seguir são apresentados os cronogramas dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário

Tabela 98 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário

Período ano	Rede de esgoto ampliação/subst	Ligações de esgoto	Ampliação ETE	Total geral
	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
2025	199.753,26	201.380,06		401.133,32
2026	220.453,08	222.248,46		442.701,54
2027	200.788,25	202.423,48		403.211,73
2028	201.823,25	203.466,90	Operacionais	405.290,15
2029	202.858,24	204.510,32		407.368,56
2030	203.893,23	205.553,74		409.446,97
2031	204.928,22	206.597,16		411.525,38
2032	208.033,19	209.727,42		417.760,61
2033	209.068,18	210.770,84		419.839,02
2034	210.103,17	211.814,26		421.917,43
2035	211.138,16	212.857,68		423.995,84
2036	212.173,16	213.901,10		426.074,26
2037	213.208,15	214.944,52		428.152,67
2038	214.243,14	215.987,94		430.231,08
2039	214.243,14	215.987,94		430.231,08
2040	216.313,12	218.074,78		434.387,90
2041	216.313,12	218.074,78		434.387,90
2042	219.418,09	221.205,04		440.623,13
2043	220.453,08	222.248,46		442.701,54
2044	221.488,07	223.291,88		444.779,95
Total	4.220.693,30	4.255.066,76	-	8.475.760,06

Tabela 1910 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de esgotamento sanitário

Atividade	Investimento no SAA			
	Curto Prazo (2024-2027)	Médio Prazo (2028-2031)	Longo Prazo (2032-2043)	Total
	(R\$)	(R\$)	(R\$)	
Investimento em ampliação/substituição de rede de esgoto	822.817,84	819.712,88	2.578.162,58	4.220.693,30
Investimento em ampliação de ligação de esgoto	829.518,90	826.388,64	2.599.159,22	4.255.066,76
Total	1.652.336,74	1.646.101,52	5.177.321,80	8.475.760,06

9.2 Concepção proposta para os sistemas de esgotamento sanitário na área rural

9.2.1 Diretrizes para o esgotamento sanitário da população rural

Para promover e propiciar a universalização deste serviço à totalidade da população é necessário que a Prefeitura Municipal atue na área rural, primeira e prioritariamente, através do mapeamento e do controle da situação de cada residência, pois é vital que cada família possua na sua propriedade um sistema de esgotamento sanitário ambientalmente correto, conforme estabelecido no Plano Municipal de Saneamento Rural do Município de Mogi Mirim.

No caso da população dispersa na área rural de um município, há que se considerar que as soluções adotadas para a destinação final dos esgotos no geral são individuais e na maioria das vezes através de fossa negra ou fossa rudimentar, conforme terminologia usada pelo IBGE.

Existem também outras situações, tais como o lançamento de esgoto in natura em corpos d'água e em vias públicas. Todas estas situações são potencialmente poluidoras de mananciais, tanto superficiais, quanto subterrâneos, o que se torna particularmente mais grave quando não existe rede de abastecimento de água.

Por exemplo, nos casos em que o abastecimento de água se dá através de poço raso, no terreno do próprio proprietário, onde também existe uma fossa rudimentar, existe o risco de contaminação da água do poço, a partir do esgoto da fossa que se infiltra no solo e atinge o aquífero.

Desta forma, seria ideal o uso de fossas sépticas, entretanto, isto demandaria o suporte financeiro por parte da prefeitura, o que normalmente não é viável, ressaltando-se que nem sempre o munícipe tomaria a iniciativa de substituição ou implantação de fossas sépticas em sua propriedade, restando ao município a alternativa de buscar recursos financeiros para construções de fossas sépticas junto FEHIDRO, através dos Comitês das Bacias PCJ, CBH-MOGI ou ainda junto à Agência das Bacias PCJ.

À prefeitura municipal, cabe monitorar a situação da qualidade das fontes de abastecimento de água individuais existentes no município, sujeitas à contaminação por esgoto, bem como propor soluções corretivas, tais como:

- **Fossa Séptica “Biodigestora” (FSB), associada ao “Jardim Filtrante”**

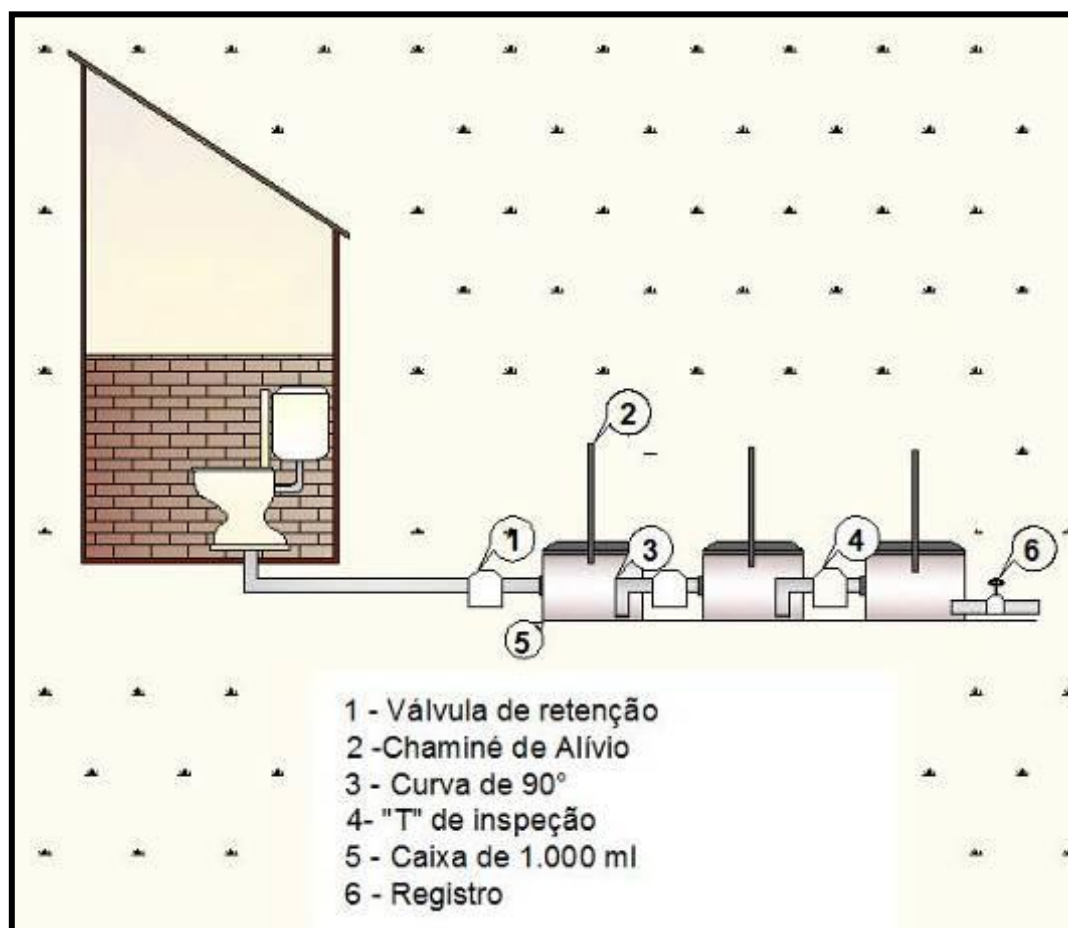
Uma opção que pode ser viável é a utilização da “Fossa Séptica Biodigestora” (FSB), associada ao “Jardim Filtrante”, que são tecnologias desenvolvidas pela EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, para aplicação na zona rural.

A Fossa Séptica Biodigestora, **Figura 5**, é um sistema de tratamento de esgoto sanitário rural, que além de decompor a matéria orgânica, também promove o tratamento biológico do esgoto, removendo cerca de 90 % dos coliformes totais, evitando a contaminação de água e do solo por coliformes fecais.

Este sistema também produz um efluente orgânico que pode ser usado como adubo em plantas perenes. Para ter esta funcionalidade, a fossa séptica biodigestora só pode receber esgoto do vaso sanitário. Além disso, necessita de um inoculante biológico, que é feito com cerca de 5 litros de esterco de bovino.

Conforme informações da EMBRAPA, o custo da FSB é da ordem de R\$ 3.800,00 (referência de Jan/2024) e a manutenção é bastante simples.

Figura 5 - Estrutura da fossa séptica biodigestora



Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2015).

Já a tecnologia do Jardim Filtrante tem a função de complementar o tratamento da Fossa Séptica Biodigestora. A FSB, por suas características trata apenas a “água negra”, efluente do vaso sanitário. Já o Jardim Filtrante trata a “água cinza”, proveniente da pia, chuveiro e tanque. O efluente da FSB

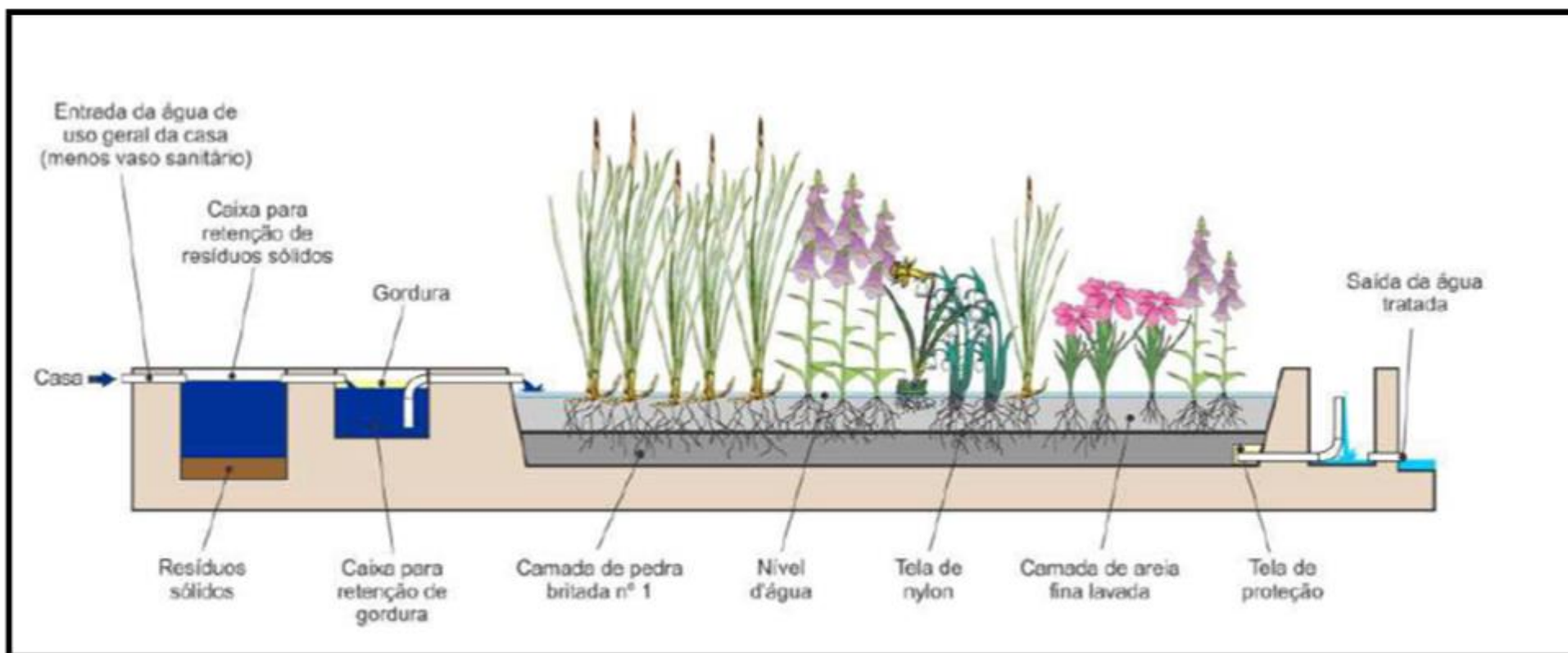
que não for utilizado na agricultura também será desviado para o Jardim Filtrante.

O objetivo do Jardim Filtrante é criar um ambiente onde plantas, adequadamente escolhidas, e microrganismos, trabalhem juntos para a depuração do esgoto e absorção dos nutrientes e contaminantes. O comportamento do sistema é semelhante ao de áreas alagadas naturais.

O sistema é basicamente constituído por um reservatório enterrado com área de 10 m² por 0,5 m de profundidade, impermeabilizado com uma geomembrana, preenchido com areia grossa e brita, onde são plantados arbustos. Antes de ser encaminhado ao Jardim Filtrante, o esgoto deve passar por uma caixa de retenção de sólidos e uma caixa de areia.

Conforme orientação da EMBRAPA, as plantas escolhidas devem ser preferencialmente nativas da região onde o sistema está instalado. Pode-se inclusive escolher plantas que produzem flores para melhorar visualmente o ambiente. Na **Figura 6** é apresentado um esquema de um corte longitudinal do Jardim Filtrante, com seus diversos componentes.

Figura 6 - Esquema em corte de um jardim filtrante



Fonte: Embrapa, 2013 (Imagem: Valentim Monzane).

- **Tratamento das águas negras e parte das águas cinzas com a utilização de circuito de bananeiras.**

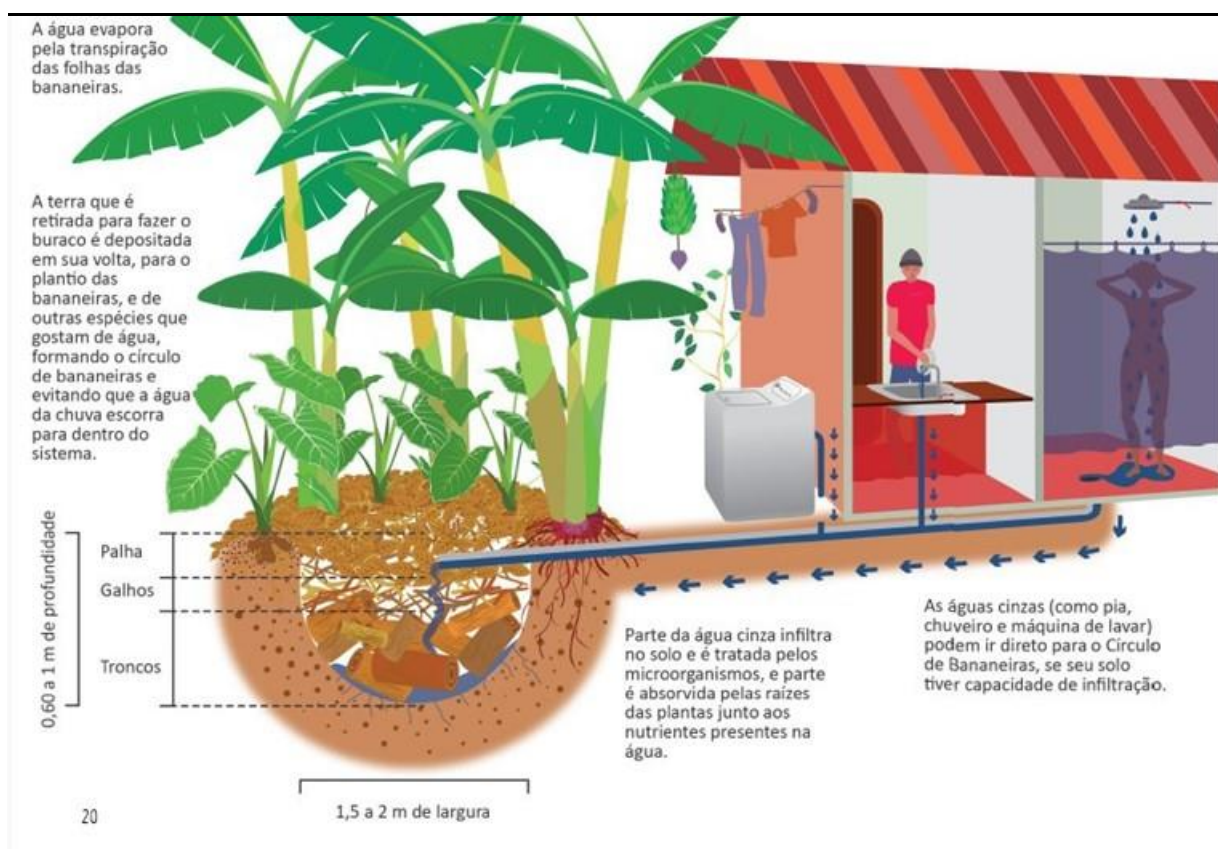
Para a realização do tratamento de esgoto doméstico de forma descentralizada, propõe-se a utilização de um kit unifamiliar, composto por biodigestor compacto, câmara de lodo (leito de secagem) e caixa de gordura.

Para que haja o tratamento adequado dos esgotos domésticos é necessária a separação das águas cinzas provenientes do tanque e/ou máquina de lavar roupas. Com apoio da assistência técnica, cada caso será analisado visando a desvinculação das redes de lavanderia daquelas de banheiro, sendo as águas servidas para lavagem de roupas conduzidas diretamente para o sistema complementar, preliminarmente definido como o Círculo de Bananeiras.

Elaborado pelo Instituto de Projetos e Pesquisas Socioambientais (2019), é um sistema muito simples, porém, bastante eficiente para tratamento desta categoria de águas residuais. Neste sistema, considerado uma SbN (Solução baseada na Natureza), parte da água é absorvida pelo solo e tratada por microrganismos, e parte dela é absorvida pelas raízes das bananeiras. Essa planta tem uma grande capacidade de evapotranspiração, podendo variar entre 15 a 80 litros diários de água conforme o local e clima. No terreno onde as bananeiras são plantadas, podem-se associar outras espécies, como taioba e inhame, que se adaptam muito bem a ambientes úmidos.

Este sistema é facilmente construído diretamente em terreno limpo, com a escavação de uma cova rasa, de no máximo 1 metro de profundidade, forração com troncos, lenhas, galhos e palhas.

Figura 7 - Esquema de funcionamento do Círculo de Bananeiras



Fonte: Cartilha “Manejo Adequado da Água: Rio limpo e comunidade integrada”, IPESA, (2024)

- **Tratamento das águas negras e parte das águas cinzas com a utilização de circuito de bananeiras associado a biodigestor**

Apesar da larga funcionalidade do Círculo de Bananeiras, a associação a biodigestor instalado com a supervisão de assistência técnica adequada, já que se devem avaliar as particularidades de cada local de implantação e a adequação cultural dos usuários, proporciona excelentes resultados.

A **Figura 8**, apresenta o esquema do consórcio Circuito Bananeiras com Biodigestor.

Figura 8 - Esquema do consorcio Círculo de Bananeiras com Biodigestor



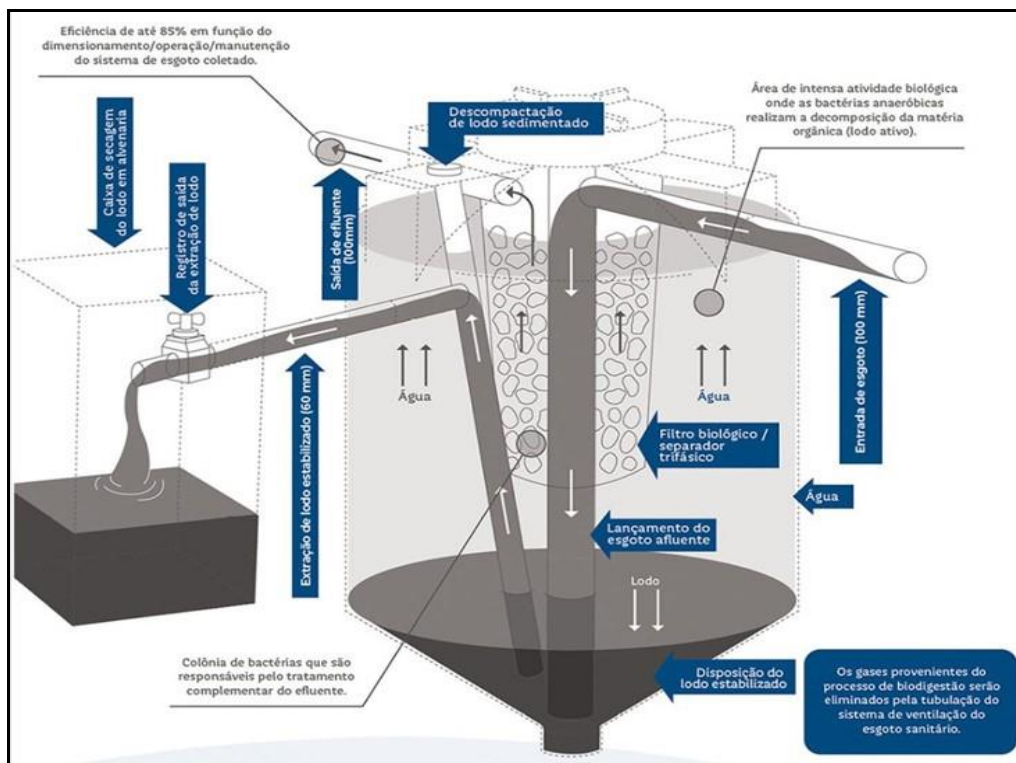
Fonte: Cartilha “Manejo Adequado da Água: Rio limpo e comunidade integrada”, IPESA, (2024)

✓ Modelos de Biodigestores

O biodigestor compacto do tipo RAFA – reator anaeróbico de fluxo ascendente, que permita a extração do lodo sem necessidade de caminhão limpa-fossa, com eficiência mínima de 80% de remoção de matéria orgânica.

Fabricado em PEAD, totalmente impermeável, e que disponibiliza leito de secagem de lodo no mesmo material. Os modelos comerciais de referência são AQUALIMP, TECNIPAR e FORTLEV, **Figuras 9 a 11**, com volume de 700 a 750 litros, para atender uma edificação unifamiliar com 6 pessoas, em média. As peças de conexão do sistema devem ser fornecidas em conjunto com o tanque.

Figura 9 - Biodigestor compacto – Aqualimp



Fonte: Aqualimp Ind. E Comercio Ltda. (2024)

Figura 10 - Biodigestor Compacto Tecnipar



Fonte: Tecnipar Ambiental Ltda. (2024)

Figura 11 - Esquema do consorcio Círculo de Bananeiras com Biodigestor



Fonte: Fortilev Ind. e Comercio de Plástico Ltda. (2024)

O sistema em funcionamento deve preservar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, sendo vedado o encaminhamento de águas pluviais, despejos capazes de causar interferência negativa em qualquer fase do processo de tratamento ou a elevação excessiva da vazão do esgoto afluente.

Após o tratamento recebido através do biodigestor, o efluente final deve apresentar características aceitáveis e que atendem as diretrizes legais (Resolução CONAMA 430) para que seja descartado para absorção no solo ou lançamento em valas de drenagem. A eficiência esperada é de, pelo menos, 80% de remoção de matéria orgânica.

Os sumidouros têm a função de poços absorventes, recebendo os efluentes tratados dos biodigestores e permitindo sua infiltração no solo. Para casos onde o lençol freático é alto ou na incapacidade de realizar escavação de poços profundos, as valas de infiltração horizontal são a solução mais adequada. Os sumidouros e valas de infiltração são dispositivos que visam preservar a qualidade das águas superficiais e subterrâneas, mediante estrita observância das prescrições da NBR 7229/1993. Para o correto dimensionamento e construção, a norma citada deve ser consultada.

A Lei Federal nº 11.445/2007 traz como diretriz o PMSB que deve haver a “garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares”. Assim sendo, as propriedades rurais no município, utilizam-se de fontes alternativas de abastecimento de água, tais poços rasos, poços profundos, caminhões pipas, entre outros. E, nestes casos, cabe ao poder público o acompanhamento e suporte à população, por meio da orientação quando ao uso de fontes alternativas, esclarecendo quanto aos riscos de contaminação, medidas de prevenção, necessidade de desinfecção, fornecimento de água através de caminhões pipa, etc.

Compete ao município o zelo pela garantia do atendimento, exercendo a vigilância da qualidade da água proveniente de fontes alternativas existentes nos limites do município.

Recomenda-se que a Prefeitura Municipal de Mogi Mirim exerça a gestão do esgotamento sanitário na área rural do município, conforme estabelecido no Plano Municipal de Saneamento Rural do município de Mogi Mirim.

CAPÍTULO IV – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES

10. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO

Este capítulo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Mogi Mirim apresenta o Relatório dos Programas, Projetos e Ações para Alcance do Cenário de Referência, contemplando:

- a) definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização do acesso, na conformidade das necessidades, aos serviços de saneamento básico;
- b) apresentação das metas graduais e progressivas, compatibilizadas com os demais planos setoriais, de expansão dos serviços, em conformidade com os serviços a serem prestados; e
- c) proposição de instrumentos para promover a compatibilização com o Plano Diretor, considerando a intersetorialidade.

Em síntese, este Relatório apresentará um plano de obras a serem executadas, necessárias para a universalização do acesso e para garantir que a universalização se mantenha ao longo dos próximos 20 anos. Apresentará ações específicas a serem programadas no curto, médio e longo prazo, para execução de obras de melhorias e ampliações dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Apresentará também, os instrumentos jurídicos e administrativos que foram julgados necessários e imprescindíveis para compatibilizar a gestão dos serviços de saneamento básico com a Lei Orgânica Municipal e com outros planos setoriais, bem como permitir que os princípios essenciais do planejamento das políticas públicas, da regulação da prestação dos serviços, da participação e controle social, da integralidade das ações e da articulação intra-institucional e intersetorial, possam ser devidamente implementados, como preconiza a Lei Federal Nº. 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico, ao estabelecer aspectos da política pública municipal de saneamento básico que realça o planejamento como um dos princípios fundamentais e, ao instituir metas, como as referentes à execução de ações de saneamento, que se caracterizam por projetos e obras de engenharia, precisam definir os prazos para implementação das políticas e para execução das ações, considerando o grau de prioridade de cada intervenção, a fim de conciliar essas demandas com as disponibilidades de desembolso de recursos financeiros.

11. OBJETIVOS E METAS DO PLANO

Os objetivos e metas que serão apresentados na sequência deste relatório foram identificadas e definidas no **Capítulo I** desse Plano Municipal de Saneamento, com as seguintes identificações:

- a) Relatório de Diagnóstico da Situação;
- b) Relatório de Compatibilização de Planos Setoriais e;
- c) Relatório de Cenários Prospectivos e Concepção de Alternativas.

No Relatório de Diagnóstico da situação foi elaborada, inicialmente, uma descrição dos sistemas existentes de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo de águas pluviais, a partir de levantamentos realizados *in locu* e consulta de documentação técnica, constituída por planos e projetos. Em uma segunda etapa foi verificada a necessidade de realização de obras de implantação e ampliação dos respectivos sistemas, bem como de rotinas operacionais, a fim de adequá-los à população de fim de plano.

No Relatório de Compatibilização de Planos Setoriais foram levantadas todas as interfaces presentes na Lei Orgânica Municipal, no Plano Diretor do Município de Mogi Mirim e nos Planos da Bacias Hidrográficas do CBH-MOGI e PCJ, resultando em ações de compatibilização entre esses Planos Setoriais e o Plano Municipal de Saneamento Básico.

No Relatório de Cenários Prospectivos e Concepção de Alternativas, procurou-se vislumbrar, a partir de fatos presentes, suficientemente conhecidos e consolidados, e de variáveis cujas tendências ao longo do tempo puderam ser aferidas com alguma precisão, construir uma visão crítica do futuro, a fim de nortear as ações a serem desenvolvidas no presente, sinalizando perspectivas de desenvolvimento e possibilitando agir, para construção de futuros possíveis. Em resumo, os cenários foram construídos para estabelecer condições, prever decisões e dar encaminhamento a objetivos e metas, que permitam, no futuro, construir realidades desejáveis.

A seguir são apresentadas as ações propostas nos Relatórios enfocados, visando ao desenvolvimento da gestão e da prestação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

11.1 Programas, projetos e ações de gestão

Os programas, projetos e ações aqui propostos têm como base as necessidades constatadas nas fases de diagnóstico e estão baseados nas boas práticas de gestão que compreendem um conjunto de recomendações quanto aos procedimentos que melhor se ajustam aos objetivos pretendidos,

que no presente caso estão relacionados aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Frisa-se que as proposições aqui apresentadas não esgotam as possibilidades de melhorias, podendo o gestor público adequá-las e/ou complementá-las na medida das necessidades.

11.1.1 Criação de setor específico para controle de perdas físicas na rede de distribuição

Efetuar reestruturação administrativa da Diretoria de Gestão de Água e Recursos Hídricos, com a criação de um setor específico para controle de perdas físicas de água na rede de distribuição, com dotação orçamentária específica para o setor e quadro de pessoal próprio.

11.1.2 Desenvolvimento dos planos diretores de água e esgoto

Os Planos Diretores de Água e Esgoto são planos que, a partir de um diagnóstico científico da realidade física, social, econômica, política e administrativa do município, junto ao levantamento dos recursos hídricos existentes na região e das condições do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, estabelecem os objetivos a serem atingidos para universalização da infraestrutura de saneamento básico do município.

O município de Mogi Mirim possui Planos Diretores de Água e Esgoto, elaborados por iniciativa do SAAE, contém objetivos que definem as atividades a serem executados, seus prazos e responsáveis pela execução.

11.1.3 Estudos e projetos

Para a gestão adequada das ações e dos investimentos no sistema de abastecimento de água (SAA) e de esgotamento sanitário (SES) do município, o SAAE é norteadas pelas concepções contidas nos Planos Diretores de Água e Esgoto acima citados.

11.1.4 Programa de redução e controle de perdas

O programa de redução e controle de perdas centra suas principais ações em linhas de capacitação, elaboração de estudos, disseminação tecnológica e articulação institucional visando ao desenvolvimento de ações conjuntas e complementares de combate ao desperdício de água.

A maior concentração de ações está no tema das perdas de água nos sistemas públicos de abastecimento, motivo pelo qual se deve atentar à sua melhor compreensão conceitual.

As perdas de água englobam tanto as perdas reais (físicas), que representam a parcela não consumida, como as perdas aparentes (não físicas), que correspondem à água consumida e não registrada.

As perdas reais originam-se de vazamentos no sistema, que vão desde a captação até a distribuição propriamente dita, além de procedimentos operacionais como lavagem de filtros e descargas na rede, quando esses provocam consumos superiores ao estritamente necessário para operação. No que diz respeito às perdas aparentes, as mesmas originam-se de ligações clandestinas ou não cadastradas, hidrômetros parados ou que submetem, além de fraudes em hidrômetros, entre outros.

A redução de perdas reais diminui os custos de produção, pois propicia um menor consumo de energia, de produtos químicos e de outros insumos, utilizando as instalações existentes para ampliação da oferta, sem expansão do sistema produtor. No caso das perdas aparentes, sua redução permite aumentar a receita tarifária, melhorando a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro do prestador dos serviços.

Dentre as ações para redução e controle das perdas, as ações para redução das perdas aparentes (comerciais ou não físicas) já estão contempladas pelo recadastramento dos consumidores, pela instalação de hidrômetros em ligações não medidas e pela substituição de hidrômetros antigos, quebrados ou violados.

Tem-se que abordar agora a implantação de modelos de “caça fraude” e a redução das perdas reais (físicas ou vazamentos), as quais devem ser antecedidas pela execução das ações para redução e controle de perdas aparentes, citadas acima, e da implantação de medidores, de forma a que se conheçam os reais volumes de água produzida e se possam apurar os volumes perdidos por vazamentos.

O SAAE possui Plano Diretor de Combate às Perdas no Sistema de Abastecimento Público de Água que se encontra em fase de pleito junto ao FEHIDRO para sua revisão.

A redução de perdas físicas de água nas redes de distribuição do município irá impactar diretamente nas receitas e despesas operacionais do SAAE, uma vez que atualmente deixa de faturar pelo consumo de água e efetua o pagamento relativos ao tratamento de esgotos, pois os volumes de água não registrados geram efluentes que são encaminhados para tratamento na ETE.

11.1.5 Programa de uso racional de água e educação ambiental

A atuação do SAAE na redução do consumo per capita médio, em conjunto com a redução das perdas físicas constituem-se em medidas

prioritárias, que têm efeito direto nas demandas hídricas do município, impactando significativamente nos mananciais e nos investimentos no SAA, particularmente na produção.

O referido programa deve ser inicialmente implantado em todas as instituições públicas do município e estendido posteriormente para o município, através de campanhas públicas e da educação ambiental.

11.1.6 Programa de melhoria da infraestrutura de atendimento e equipamentos de manutenção

O Programa de Melhoria da Infraestrutura de Atendimento e Manutenção prevê a melhoria dos recursos de informática, capacitação do pessoal responsável pelo atendimento ao público e atendimento personalizado ao cliente (Call Center), aquisição de veículos de apoio e manutenção, aquisição de equipamentos de manutenção e equipamentos para realização de pesquisa de vazamentos.

Recomenda-se que este programa já implantado no SAAE, seja mantido durante a vigência do PMSB.

11.1.7 Programa de manutenção preventiva nas unidades operacionais de abastecimento de água e esgotamento sanitário

O Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário visa à implementação de procedimentos e previsão orçamentária anual, que contemple a manutenção preventiva civil e eletromecânica, bem como a conservação de todas as unidades operacionais que compõem os sistemas de água e esgoto do município, de modo a garantir a operacionalidade destes sistemas dentro de suas características nominais.

Recomenda-se que este programa seja implantado no SAAE, seja mantido durante a vigência do PMSB.

11.1.8 Manutenção do cadastro técnico dos sistemas de água e esgoto

Providência importante pelo aspecto de controle operacional dos sistemas. É necessário que se disponha dos cadastros técnicos tanto das redes de distribuição de água e de coleta de esgotos quanto das unidades localizadas componentes dos sistemas: áreas, edificações, equipamentos instalados, etc. Este conhecimento é fundamental para que se possam programar as ações de conservação, manutenção e até de correção diante de eventos danosos que venham a ocorrer.

A manutenção dos cadastros digitais de todas as unidades, incluindo plantas, cortes, locação de equipamentos, níveis e coordenadas (referenciados a marcos oficiais), características técnicas e operacionais, com campos para registro de ocorrências e controle operacional, tudo em meio digital, disponibilizado em rede. Com o advento das novas tecnologias empregadas na construção e atualização de sistemas cadastrais, faz-se necessário neste programa, a inclusão de geoprocessamento e integração de subsistemas, como de manutenções e sistema comercial, por exemplo.

11.1.9 Construção de modelo hidráulico

A modelagem hidráulica é desenvolvida através da simulação do comportamento da rede hidráulica com base em: informações cadastrais da rede e da unidade operativa; dados comerciais para distribuição das demandas; dados operacionais referentes a regras de operação, demandas e perfis de consumo em período estendido.

O modelo hidráulico tem como objetivo a verificação das condições hidráulicas da rede, tais como: vazão, velocidade de escoamento, perdas de carga, pressões estáticas e dinâmicas, etc.

Esta ferramenta é considerada tanto operacional como gerencial, pois possibilita que sejam realizadas as simulações hidráulicas antes da intervenção física no sistema.

A sua implantação é uma das medidas essenciais para o controle de perdas e melhoria das condições do abastecimento de água.

11.1.10 Implantação de CCO (Centro de Controle Operacional)

A implantação de CCO permitirá identificar rapidamente os locais onde há vazamento nas redes de água e controlar a produção e distribuição de água com mais eficiência, gerando economia na utilização de produtos químicos no tratamento e redução nas perdas. Além disso, permite aos gestores dos sistemas a tomada de decisões mais rápidas para evitar o desabastecimento de água para a população. O CCO serve para fortalecer a gestão operacional dos sistemas de abastecimento de água, bem como de esgotamento sanitário.

11.1.11 Programa de capacitação de pessoal (sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)

O Programa de Capacitações de Pessoal alocado nos setores de sistema cadastral, modelagem e perdas, visa mobilizar, articular e desenvolver conhecimentos, recursos, habilidades e experiências que agreguem valor à instituição e valor produtivo ao indivíduo, no que diz respeito ao saber fazer, apropriando-se dos meios adequados para alcançar os objetivos.

Recomenda-se que nos Planos Plurianuais, seja contemplada rubrica específica para capacitação do pessoal.

11.1.12 Programas gerenciais

Podem ser definidos diversos programas que visem o estabelecimento de metas gerenciais visando melhorar o desempenho gerencial da prestação de serviço. No presente PMSB, são recomendados três programas, que visam respectivamente, o aumento da arrecadação e diminuição de despesas. São eles:

- Programa de Gestão Comercial: Objetiva implementar ferramentas de gestão comercial, melhorias no sistema comercial e metodologias de atuação junto aos clientes de água e esgoto;
- Programa de integração dos setores de abastecimento de água, divididos em zonas de pressão estanques, com as rotas de leituras do setor comercial, propiciando assim a mensuração das perdas físicas de água por setor de abastecimento;
- Programa de Gestão de Custos Operacionais: Objetiva implementar ferramentas de gestão para controle e redução dos custos operacionais.

Na **Quadro 1** a seguir são apresentadas as principais ações, projetos e programas de gestão com as respectivas previsões de custos.

Quadro 1 - Relação das principais ações, projetos e programas de gestão

Ações/ Projetos/Programas	Período de Implantação	Custo Estimado (R\$)	Responsável pela ação
Reestruturação administrativa com implantação de setor específico para controle de perdas	Curto	Administrativos	Presidência
Revisão do Plano Diretor de Combate às Perdas no Sistema de Abastecimento de Água	Curto	425.000,00	Diretoria de Gestão de Água
Estudos e Projetos	Longo	Administrativos	Diretorias Técnica
Programa de Redução e Controle de Perdas	Horizonte do plano	240.000,00	Diretoria Técnicas
Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental	Horizonte do plano	100.000,00	Diretoria Administrativa
Programa de melhoria da Infra-estrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção	Curto	Administrativos	Diretorias Técnica e Administrativa
Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	Horizonte do plano	4.800.000,00	Diretorias Técnicas
Manutenção do cadastro técnico dos sistemas de água e esgotos	Horizonte do plano	Administrativos	Diretorias Técnicas
Setorização da Rede de Água e Construção de Modelo Hidráulico	Médio	530.000,00	Diretoria de Gestão de Água
Manutenção/Adequação do CCO (Centro de Controle Operacional)	Horizonte do plano	4.200.000,00	Diretorias Técnica e Administrativa
Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)	Horizonte do plano	120.000,00	Diretoria Administrativa
Programa gerencial: Programa de Gestão Comercial de Clientes	Longo	Administrativos	Diretoria Administrativa
Programa gerencial: Programa de Integração de setores de abastecimento de água com rotas de leitura	Longo	Administrativos	Diretoria Administrativa
Programa gerencial: Programa de Gestão de Custos Operacionais	Longo	Administrativos	Diretoria Administrativa
Total		10.415.000,00	

11.2 Programas de investimentos em obras de ampliação e renovação dos sistemas operacionais

Quanto às obras a serem implementadas pode-se dizer que surgem da necessidade de ampliação dos sistemas para atender ao crescimento da

demanda e da previsão da renovação de infraestruturas, que previsivelmente alcancem sua vida útil no horizonte do PMSB.

De modo a facilitar a gestão dos investimentos das obras previstas, propõe-se a estruturação dos mesmos em programas.

Neste sentido, os investimentos foram divididos em 4 (quatro) programas de investimentos, agrupados em dois módulos referentes à ampliação e renovação dos sistemas operacionais, respectivamente, conforme apresentado a seguir:

- PI-1: Programa de Investimentos para Ampliação do SAA;
- PI-2: Programa de Investimentos para Renovação do SAA;
- PI-3: Programa de Investimentos para Ampliação do SES;
- PI-4: Programa de Investimentos para Renovação do SES.

O valor total investimentos no horizonte do PMSB é de R\$ 63.886.116,42 sendo assim distribuído:

- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água: R\$ 44.995.356,36
- Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário: R\$ 8.476.760,06
- Investimentos em Programas de Gestão: R\$ 10.415.000,00

Na **Tabela 20** é apresentado o resumo anual e por período destes investimentos.

Tabela 20 - Perfil dos investimentos ao longo do PMSB

Ano	Período	Investimentos Totais do Plano				
		Água	Esgoto	Gestão	Total Anual	Total no Período
		R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
2.025	Curto Prazo	2.156.690,36	401.133,32	425.000,00	2.982.823,68	12.257.095,55
2.026		2.167.045,51	442.701,54	497.894,74	3.107.641,79	
2.027		2.176.460,37	403.211,73	497.894,74	3.077.566,84	
2.028		2.185.878,36	405.290,15	497.894,74	3.089.063,25	
2.029	Médio Prazo	2.195.299,48	407.368,56	630.394,74	3.233.062,78	13.006.609,82
2.030		2.205.016,30	409.446,97	630.394,74	3.244.858,01	
2.031		2.214.443,68	411.525,38	630.394,74	3.256.363,80	
2.032		2.224.169,89	417.760,61	630.394,74	3.272.325,23	
2.033	Longo Prazo	2.233.899,22	419.839,02	497.894,74	3.151.632,98	38.622.411,05
2.034		2.244.372,22	421.917,43	497.894,74	3.164.184,39	
2.035		2.254.110,94	423.995,84	497.894,74	3.176.001,52	
2.036		2.263.852,79	426.074,26	497.894,74	3.187.821,79	
2.037		2.273.890,34	428.152,67	497.894,74	3.199.937,75	
2.038		2.283.931,02	430.231,08	497.894,74	3.212.056,84	
2.039		2.293.682,26	430.231,08	497.894,74	3.221.808,08	
2.040		2.303.732,32	434.387,90	497.894,74	3.236.014,96	
2.041		2.313.782,39	434.387,90	497.894,74	3.246.065,03	
2.042		2.324.871,82	440.623,13	497.894,74	3.263.389,69	
2.043		2.334.934,40	442.701,54	497.894,74	3.275.530,68	
2.044		2.345.292,68	444.779,95	497.894,74	3.287.967,37	
Total		44.995.356,36	8.475.760,06	10.415.000,00	63.886.116,42	63.886.116,42

11.2.1 Perfil dos investimentos no sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário

O sistema de abastecimento de água é o que demandará os maiores investimentos, representando 70,43 % do total de investimentos previsto no plano.

Já os investimentos no sistema esgotamento sanitário representam 13,27 % do total de investimentos previsto no plano.

As necessidades hoje existentes, frente às metas estabelecidas ao longo de todo o horizonte do plano, fazem que os investimentos a longo prazo sejam maior, com 60,46 %.

Nos **Gráficos 2 e 3** é possível visualizar o perfil e a distribuição destes investimentos.

Gráfico 2 - Perfil geral dos investimentos

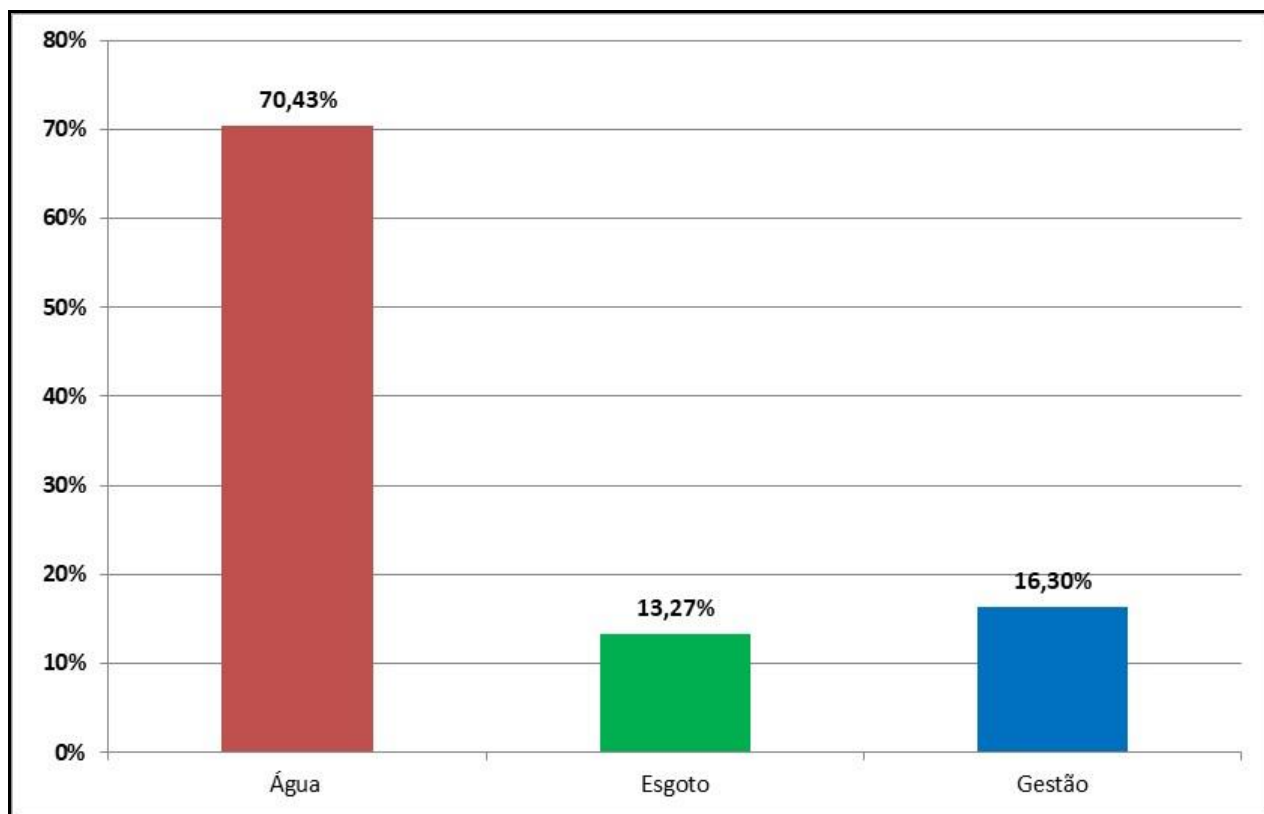
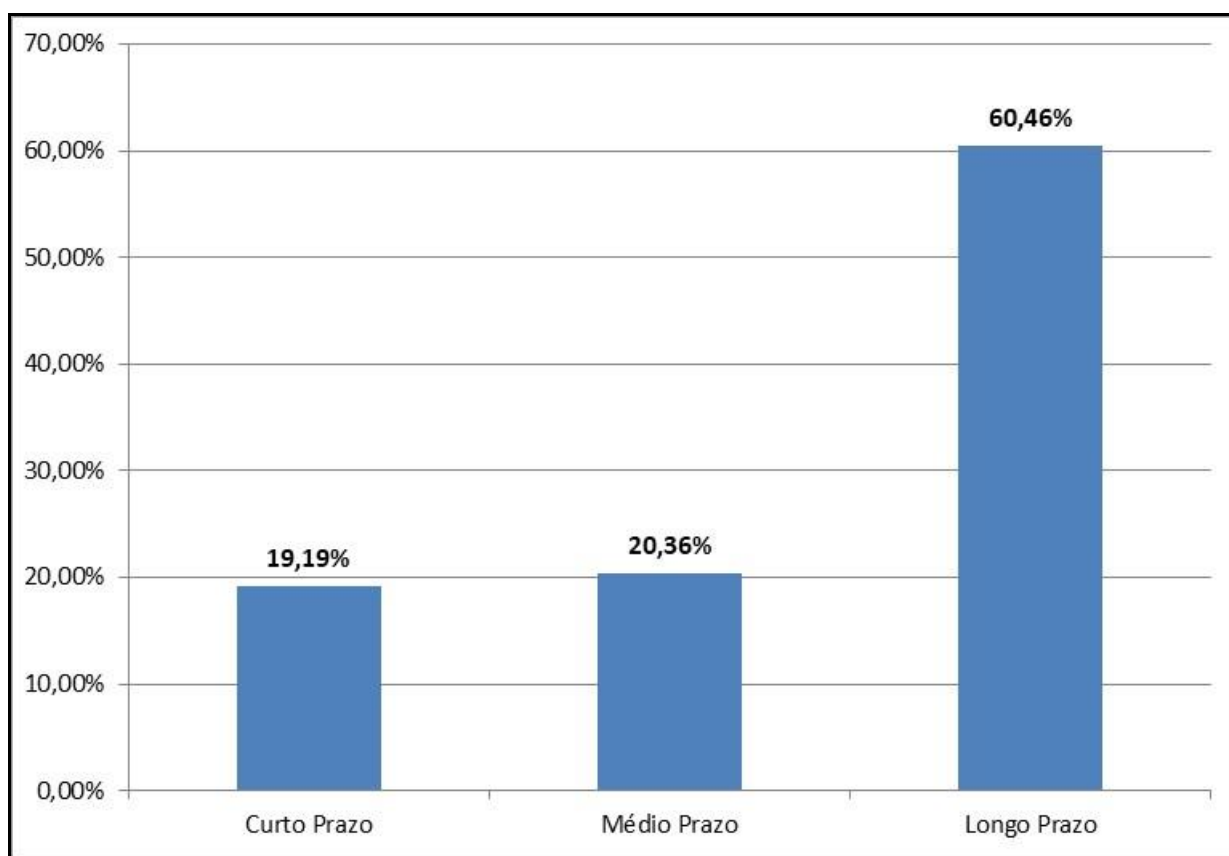


Gráfico 3 - Perfil dos investimentos



12.PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

12.1 Previsão de receitas

A previsão das receitas ao longo do período do plano foi feita considerando os critérios a seguir:

12.1.1 Receita operacional direta

A receita operacional direta corresponde à receita obtida com a aplicação das tarifas de água e de esgoto. Para previsão das receitas diretas ao longo do período do PMSB foram adotadas as seguintes tarifas médias:

- Tarifa média anual de água: R\$ 655,34/lig. (2022);
- Tarifa média anual de esgoto: R\$ 746,77/lig. (2022).
- Receita indireta média anual (somatória de ligações de água e ligações de esgotos): R\$ 179,43(2022).

12.1.2 Receita total

Corresponde à receita obtida com cobrança de todos os serviços prestados aos usuários.

Receita total: R\$ 64.957.896,59 (2022).

12.1.3 Índice de evasão de receitas

O faturamento anual obtido pela SAAE sofre interferência direta através do nível de inadimplência existente no município, que é medido pelo Índice de Evasão de Receitas, codificado como IN029 pelo SNIS.

Deste modo, é fundamental que haja um plano de gestão comercial que estabeleça metas para que o nível de inadimplência se mantenha dentro de valores aceitáveis ao longo do período do plano.

No caso do município de Mogi Mirim a inadimplência no ano de 2022, segundo dados do SAAE foi de 4,55 %. Entretanto, esta situação, poderá ser melhorada ao longo de todo o período do PMSB, assim, é necessária uma gestão comercial contínua para que haja a redução do nível de inadimplência.

Tabela 21 – Previsão de receitas

Período ano	Ligações de água	Receita de água (R\$)	Ligações de esgoto	Receita de esgotos (R\$)	Receita indireta (R\$)	Receita total (R\$)	Arrecadação (R\$)
2025	38.097	26.857.242,09	36.170	27.285.924,60	14.691.181,54	68.834.348,23	68.834.348,23
2026	38.317	27.012.335,49	36.383	27.446.607,54	14.776.835,76	69.235.778,79	69.235.778,79
2027	38.517	27.153.329,49	36.577	27.592.957,26	14.854.775,16	69.601.061,91	69.601.061,91
2028	38.718	27.295.028,46	36.772	27.740.061,36	14.933.110,19	69.968.200,01	69.968.200,01
2029	38.920	27.437.432,40	36.968	27.887.919,84	15.011.840,85	70.337.193,09	70.337.193,09
2030	39.123	27.580.541,31	37.165	28.036.532,70	15.090.967,15	70.708.041,16	70.708.041,16
2031	39.327	27.724.355,19	37.363	28.185.899,94	15.170.489,08	71.080.744,21	71.080.744,21
2032	39.533	27.869.579,01	37.564	28.337.530,32	15.251.000,08	71.458.109,41	71.458.109,41
2033	39.740	28.015.507,80	37.766	28.489.915,08	15.331.906,72	71.837.329,60	71.837.329,60
2034	39.949	28.162.846,53	37.969	28.643.054,22	15.413.406,81	72.219.307,56	72.219.307,56
2035	40.159	28.310.890,23	38.173	28.796.947,74	15.495.302,52	72.603.140,49	72.603.140,49
2036	40.370	28.459.638,90	38.378	28.951.595,64	15.577.593,87	72.988.828,41	72.988.828,41
2037	40.582	28.609.092,54	38.584	29.106.997,92	15.660.280,85	73.376.371,31	73.376.371,31
2038	40.795	28.759.251,15	38.791	29.263.154,58	15.743.363,46	73.765.769,19	73.765.769,19
2039	41.009	28.910.114,73	38.998	29.419.311,24	15.826.643,89	74.156.069,86	74.156.069,86
2040	41.225	29.062.388,25	39.207	29.576.976,66	15.910.715,58	74.550.080,49	74.550.080,49
2041	41.441	29.214.661,77	39.416	29.734.642,08	15.994.787,26	74.944.091,11	74.944.091,11
2042	41.660	29.369.050,20	39.628	29.894.570,64	16.080.045,85	75.343.666,69	75.343.666,69
2043	41.880	29.524.143,60	39.841	30.055.253,58	16.165.700,06	75.745.097,24	75.745.097,24
2044	42.101	29.679.941,97	40.055	30.216.690,90	16.251.749,91	76.148.382,78	76.148.382,78
		565.007.371,11		574.662.543,84	309.231.696,59	1.448.901.611,54	1.448.901.611,54

12.2 Previsão de despesas

Para a previsão da evolução das despesas de exploração dos serviços de água e esgoto, ao longo do período do PMSB, foram adotados parâmetros específicos para cada um dos componentes destas despesas, os quais são: pessoal, produtos químicos, energia elétrica e serviços de terceiros. Os critérios adotados para cada um destes parâmetros são apresentados a seguir:

12.2.1 Pessoal próprio

As despesas com pessoal serão apuradas com base no custo de empregados próprios, que será mantido constante ao longo do período do plano. A variação das despesas com pessoal próprio será em função da quantidade de empregados existentes em cada período.

Os valores declarados no SNIS foram respectivamente:

Ano de 2022: R\$ 15.309.007,53

12.2.2 Produtos Químicos

O parâmetro da avaliação das despesas com produtos químicos será o custo dos insumos utilizados no tratamento de água e esgoto, apurado com base nos dados atuais, sendo mantido constante ao longo do período do plano.

Os valores declarados no SNIS foram respectivamente:

Ano de 2022: R\$ 3.033.480,92

12.2.3 Energia elétrica

Para a energia elétrica, considerou-se o custo total para execução dos serviços de tratamento de água, tratamento de esgotos e administração.

Os valores declarados no SNIS foram respectivamente:

Ano de 2022: R\$ 6.248.959,37

12.2.4 Custo médio por ligação

Com base nos dados acima apresentados e o número total de ligações, o custo médio por ligação no ano de 2022 foi de R\$ 850,42.

A **Tabela 21** projeta a previsão de despesas.

Tabela 21 – Previsão de despesas

Período ano	Ligações de água	Despesa de água	Ligações de esgoto	Despesa de esgotos	Despesa Total
2025	38.097	32.398.402,47	36.170	30.759.645,57	63.158.048,04
2026	38.317	32.585.494,59	36.383	30.940.784,76	63.526.279,35
2027	38.517	32.755.578,33	36.577	31.105.765,99	63.861.344,32
2028	38.718	32.926.512,50	36.772	31.271.597,64	64.198.110,14
2029	38.920	33.098.297,08	36.968	31.438.279,72	64.536.576,80
2030	39.123	33.270.932,09	37.165	31.605.812,21	64.876.744,30
2031	39.327	33.444.417,51	37.363	31.774.195,12	65.218.612,63
2032	39.533	33.619.603,77	37.564	31.945.129,28	65.564.733,05
2033	39.740	33.795.640,44	37.766	32.116.913,87	65.912.554,31
2034	39.949	33.973.377,96	37.969	32.289.548,87	66.262.926,83
2035	40.159	34.151.965,89	38.173	32.463.034,29	66.615.000,18
2036	40.370	34.331.404,25	38.378	32.637.370,13	66.968.774,38
2037	40.582	34.511.693,02	38.584	32.812.556,39	67.324.249,41
2038	40.795	34.692.832,21	38.791	32.988.593,07	67.681.425,28
2039	41.009	34.874.821,82	38.998	33.164.629,74	68.039.451,56
2040	41.225	35.058.512,26	39.207	33.342.367,26	68.400.879,52
2041	41.441	35.242.202,71	39.416	33.520.104,77	68.762.307,48
2042	41.660	35.428.444,41	39.628	33.700.393,55	69.128.837,96
2043	41.880	35.615.536,53	39.841	33.881.532,74	69.497.069,27
2044	42.101	35.803.479,07	40.055	34.063.522,34	69.867.001,41
		681.579.148,91		647.821.777,31	1.329.400.926,22

12.2.5 Metas de redução de despesas

Considerando-se que o presente PMSB tem um horizonte de 20 anos, é razoável que sejam estabelecidas metas para a redução das despesas de exploração dos sistemas, o que abrirá oportunidades de otimização dos processos que compõem a operação e a manutenção dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

A redução de despesas está diretamente ligada à redução de perdas físicas de água, que poderá ser alcançada com a implementação do programa de redução de perdas contemplado no **Quadro 1 - Relação das principais ações, projetos e programas de gestão.**

13. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA

A análise econômico-financeira foi elaborada através de um balanço simplificado, que tem como objetivo mostrar as relações entre despesas, receitas e investimentos.

13.1 Balanço simplificado

Com base nas receitas, despesas e investimentos apurados nos itens anteriores foi possível elaborar e um balanço simplificado do plano, conforme apresentado na **Tabela 22**.

Tabela 22 - Balanço simplificado

Período	Despesas (R\$)	Investimentos em Água (R\$)	Investimentos em Esgoto (R\$)	Investimentos em Programas (R\$)	Investimentos Totais em Água, Esgoto e Programas (R\$)	Arrecadação (R\$)	Resultado Final por Período (R\$)
Curto Prazo (2024-2027)	254.743.781,85	10.387.489,14	1.652.336,74	1.918.684,21	13.958.510,09	277.639.388,94	8.937.097,00
Médio Prazo (2028-2031)	260.196.666,78	10.622.230,82	1.646.101,52	2.521.578,95	14.789.911,29	283.584.087,87	8.597.509,80
Longo Prazo (2032-2043)	814.460.477,59	23.985.636,40	5.177.321,80	5.974.736,84	35.137.695,04	887.678.134,73	38.079.962,10
Total	1.329.400.926,22	44.995.356,36	8.475.760,06	10.415.000,00	63.886.116,42	1.448.901.611,54	55.614.568,90

O Resultado Final do plano, considerando os investimentos necessários, foi negativo ao longo dos períodos do plano.

O resultado negativo se dá em função dos investimentos necessários para implantação do programa de redução e controle de perdas, atualização do parque de hidrômetros com a substituição dos hidrômetros a cada 5 anos e a implantação dos programas de gestão e de manutenções preventivas.

**CAPÍTULO V – PROGNÓSTICO E
CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA
URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS – OBJETIVOS E METAS PARA A
UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.**

14.MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Visando ao atendimento ao PMSB, no presente capítulo, são abordadas as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos aplicáveis ao município de Mogi Mirim.

A PMSB dispõe sobre os princípios fundamentais da prestação dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, onde se destacam:

- Universalização do acesso;
- Integralidade no atendimento das necessidades da população e maximização dos resultados;
- Disponibilidade em todas as áreas;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

A gestão dos serviços de resíduos sólidos no município deve partir de uma visão integrada do ambiente urbano e das relações entre os sistemas que o compõem, de forma que este trabalho exige o planejamento e o desenvolvimento de estratégias para o gerenciamento de diversos aspectos abordados no presente documento.

Na maioria dos municípios brasileiros, não existe uma estrutura organizacional específica com responsabilidade pela gestão dos serviços dos resíduos sólidos, o que acarreta a carência de autonomia administrativa e financeira, gerando ainda, a fragmentação excessiva das ações relacionadas a este tipo de infraestrutura.

Assim, recomenda-se que o titular da prestação dos serviços institua no município uma estrutura organizacional específica para a gestão de tais serviços, a fim de se garantir que as ações definidas no PMSB, junto aos seus respectivos desdobramentos, tenham continuidade e possam atender de maneira sustentável às necessidades do município.

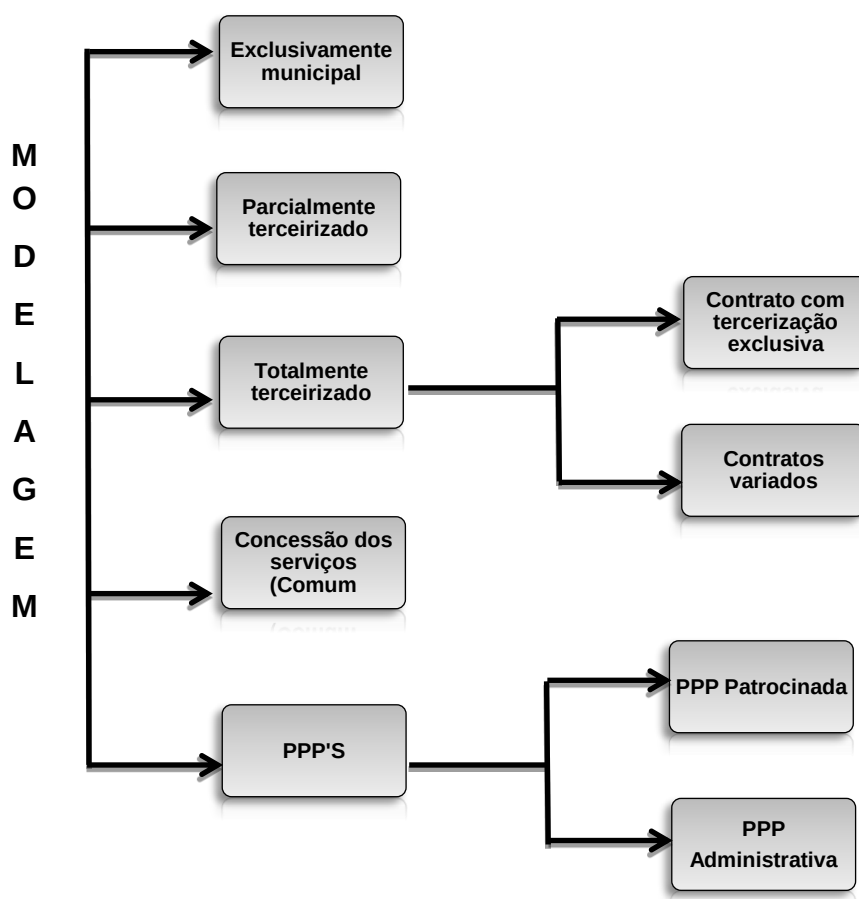
Na composição da estrutura organizacional, é importante respeitar os seguintes aspectos:

- Caráter tecnicista na composição da equipe;
- Envolvimento e articulação com demais temas de desenvolvimento urbano, tais como zoneamento, habitação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, meio ambiente, etc.

É igualmente importante que esta estrutura tenha um caráter de gestão e planejamento, com o objetivo de atender às demandas a quais se destina.

Quanto à modelagem desta estrutura, considera-se a necessidade de viabilizar as soluções do ponto de vista técnico e econômico, assim, algumas alternativas podem ser estudadas, conforme apresentado na **Figura 10**.

Figura 12 - Modelo de gestão



Algumas das alternativas apresentadas na **Figura 10** exploram parcerias com o setor privado, seja na terceirização de alguns serviços na forma de concessão ou como parcerias públicas privadas (PPP).

Com exceção do modelo de concessão plena, todos os outros modelos possíveis exigem que o município disponha de uma estrutura de gestão, o qual seja capaz de articular e conduzir os programas relacionados no presente instrumento.

Torna-se importante também, considerar a possibilidade da formação de consórcios públicos como mecanismos de viabilização de algumas ações que são propostas no PMSB.

15. MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

No presente PMSB, são estabelecidas as metas específicas para o atendimento das diretrizes, conceitos e princípios fundamentados na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010).

Para o atendimento do referido dispositivo legal, a partir do embasamento científico, adotam-se métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais. Assim, além do contexto levantado na fase de diagnóstico utilizaram-se também as informações do Estudo Gravimétrico.

Baseado no Relatório de Diagnóstico optou-se por selecionar, no presente caso, um modelo tecnológico simples, que esteja em consonância com a PNRS.

Assim, adotou-se o modelo recomendado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), que se baseia em uma série de diretrizes, das quais pode-se destacar:

- Gerenciamento baseado na ordem de prioridades definidas pela PNRS: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada, preferencialmente em aterros regionais para a obtenção de uma melhor escala operacional;
- Viabilidade técnica, social, econômica e ambiental das soluções;
- Integração de ações com a área de saúde, de educação, de meio ambiente e do desenvolvimento econômico;
- Gestão integrada dos resíduos sólidos, com inclusão social e formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis;
- Recuperação de resíduos e a minimização dos rejeitos na destinação final;
- Manejo diferenciado e integrado, regulado em instalações normatizadas, com adequação da rede de instalações ao porte dos municípios.

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, os diferentes resíduos devem possuir diferentes formas de coleta e transporte. As principais medidas recomendadas para a recuperação de resíduos sólidos, minimização dos rejeitos e disposição ambientalmente adequada, são:

- Separação dos resíduos domiciliares recicláveis na fonte de geração (resíduos secos e úmidos);
- Coleta seletiva dos resíduos secos, realizada porta-a-porta, com veículos que permitam a operação de baixo custo, priorizando-se a inserção de associações ou cooperativas de catadores;
- Compostagem de resíduos orgânicos (dos grandes geradores, dos resíduos verdes e progressivamente dos resíduos domiciliares orgânicos), além do incentivo à compostagem doméstica;
- Segregação dos RCC com reutilização ou reciclagem dos resíduos Classe A (trituráveis) e Classe B (madeiras, plásticos, papel e outros);

- Segregação dos resíduos volumosos (móveis, inservíveis e outros) para reutilização ou reciclagem;
- Segregação na origem dos RSS, pois grande parte é composta por resíduos comuns;
- Implantação da logística reversa com retorno dos materiais pós-consumo (eletroeletrônico, embalagens e outros) à indústria;
- Encerramento de lixões e bota foras, com recuperação das áreas degradadas.

Para o manejo diferenciado e integrado dos resíduos sólidos, o modelo proposto pelo MMA recomenda a utilização de um conjunto de instalações normatizadas, sendo que algumas podem ser compartilhadas com outros municípios, conforme listagem abaixo:

- Ecopontos: para a acumulação temporária de RCC, resíduos volumosos, de coleta seletiva e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- Pontos de Entrega Voluntária (PEV): contêineres, sacos ou outros dispositivos instalados em espaços públicos ou privados monitorados, para recebimento de recicláveis;
- Galpões de Triagem de resíduos recicláveis secos, com normas operacionais definidas em regulamento;
- Unidades de compostagem/biodigestão de resíduos orgânicos;
- Áreas de Triagem e Transbordo de RCC, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- Áreas de Reciclagem de RCC (NBR 15.114);
- Aterros Sanitários (NBR 13.896);
- Aterros Sanitários de Pequeno Porte (ASPP): com licenciamento simplificado pela Resolução CONAMA nº 404/2008 e projeto orientado pela NBR 15.849;
- Aterro de Inertes (Classe A), orientado pela NBR 15.113;
- Para o presente PMSB, em consonância com o modelo proposto pelo MMA, destacam-se os seguintes aspectos para o município de Mogi Mirim;
- Para o aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos foi prevista a utilização de uma usina de compostagem, visto que se trata de uma tecnologia simples. Contudo, esta aplicação não inviabiliza a implantação futura de biodigestores com geração de energia elétrica, pois é uma solução igualmente adequada;
- Apesar de a Política Nacional de Resíduos Sólidos e da Política Nacional de Mudança do Clima estabelecerem o aproveitamento energético do biogás proveniente dos aterros sanitários, este não foi considerado no presente PMSB, tendo em vista que a seleção da tecnologia a ser utilizada e sua respectiva análise de viabilidade econômico-financeira demandam estudos mais aprofundados, os quais

não são objetos do presente PMSB, além do que, o aterro sanitário existente no município encontra-se em fase final de encerramento;

- No município de Mogi Mirim não foram levantadas gerações de resíduos agrossilvopastoris, resíduos de transporte e de mineração, portanto não fazem parte deste estudo, bem como os resíduos industriais;
- O modelo proposto não impede que sejam realizados estudos futuros, visando-se à utilização de novas tecnologias disponíveis, principalmente se for adotado um modelo de gestão através da participação em um consórcio intermunicipal.

16. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO

Para o atendimento às diretrizes da PNRS para o aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis e dos resíduos úmidos orgânicos, é necessário o conhecimento da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares.

16.1 Estudo gravimétrico dos resíduos domiciliares

O município de Mogi Mirim dispõe de um estudo gravimétrico dos resíduos domiciliares realizado em outubro de 2023, apresentado no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS de 2023, e a **Figura 13** apresenta as suas características:

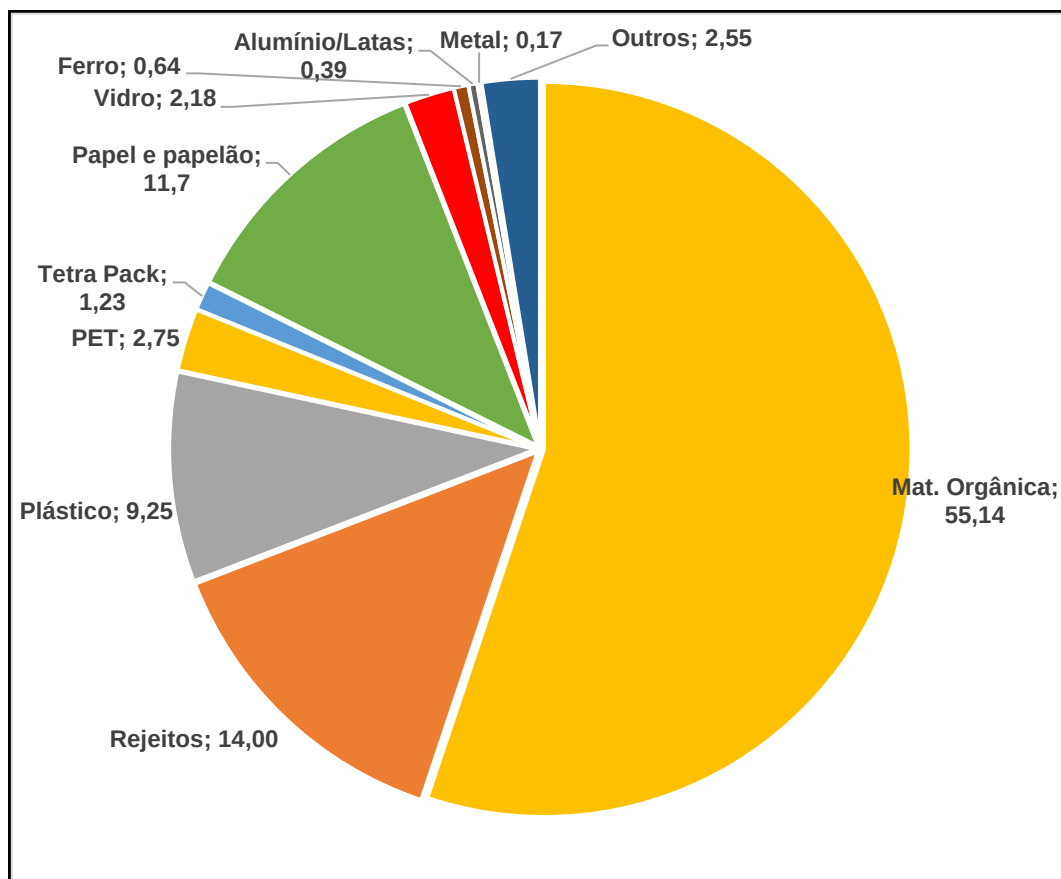
Figura 13 - Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares de Mogi Mirim

 MOGI MIRIM CUIDANDO DE PESSOAS		SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE										 FMA CONSULTORIA		
GRAVIMETRIA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DO MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM														
Sector de Coleta	MOGI MIRIM	DATA	25/10/23	26/10/23	30/10/2023	31/10/2023	01/11/2023							
REGIÃO	AGRUPADO	Observações												
Prefixo do Caminhão														
Peso das coletas	95.600	Kilos	PESO TOTAL DO MÊS DE OUTUBRO 2023					2.037.700	Kilos					
Tambor (1) -TARA	162,80	DENSIDADE = (Média Peso Tambores Cheios - Média Peso Tambores Vazios) / Volume (0.2M3) (Kg/M3)												
Tambor (1) -Total	600,20	1.842,75												
Tambor (2) -TARA	149,60	PESO DOS RESÍDUOS (Peso dos Tambores Cheios - Peso Tambores Vazios)												
Tambor (2) -Total	556,00	1.474,20												
Tambor (3) -TARA	150,70	DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE												
Tambor (3) -Total	511,80	PESO (antes estufa) (kg) sem reciclados								1.248,54		69,14%		
Tambor (4) -TARA	200,20	PESO (após estufa) (kg)								750,72		60,13%		
Tambor (4) -Total	635,60	Peso de água (kg)								497,63		39,87%		
Materiais Triados	Gravimetria 01	Gravimetria 02	Gravimetria 03	Gravimetria 04	Gravimetria 05	Gravimetria 06	Gravimetria 07	Gravimetria 08	Gravimetria 09	Gravimetria 10	Gravimetria 11	Gravimetria 12	TOTAL	%
Materia Orgânica e rejeitos	100,66	103,86	107,52	95,63	77,35	85,85	67,75	82,74	53,67	41,97	94,17	84,43	995,65	55,14%
Madeira	4,78	4,93	5,10	4,54	3,67	4,07	3,22	3,93	2,55	1,99	4,47	4,01	47,28	2,62%
Couro e borracha	4,67	4,82	4,99	4,43	3,59	3,98	3,14	3,84	2,49	1,95	4,37	3,92	46,17	2,56%
Pano e Estopa e Isopor	1,96	3,32	12,63	6,11	10,79	13,22	3,08	4,21	9,90	3,32	13,22	12,81	94,58	5,24%
Folha, mato e galhada	0,58	0,99	3,78	1,83	3,23	3,95	0,92	1,26	2,96	0,99	3,95	3,83	28,27	1,57%
Fraldas	0,34	0,57	2,17	1,05	1,86	2,28	0,53	0,72	1,70	0,57	2,28	2,20	16,27	0,90%
Agregado Fino (pó, terra etc)	0,29	0,49	1,87	0,91	1,60	1,96	0,46	0,62	1,47	0,49	1,96	1,90	14,03	0,78%
Louça, cerâmica e pedra	0,13	0,22	0,84	0,41	0,72	0,88	0,21	0,28	0,66	0,22	0,88	0,85	6,31	0,35%
Papelão	4,96	4,21	5,95	9,04	8,38	12,44	6,30	6,30	7,11	10,93	8,92	5,60	90,15	4,99%
Papelão MISTO	3,78	3,19	4,51	6,85	6,36	9,43	4,77	4,77	5,39	8,29	6,77	4,25	68,36	3,79%
Papel BRANCO	2,91	2,46	3,49	5,26	4,90	7,27	3,68	3,68	4,16	6,39	5,22	3,28	52,72	2,92%
TETRA PACK	1,23	1,04	1,47	2,23	2,07	3,07	1,55	1,55	1,75	2,70	2,20	1,38	22,26	1,23%
Vidro INCOLOR	0,00	0,00	2,11	1,19	1,57	4,11	3,67	3,46	0,00	1,30	1,51	2,38	21,29	1,18%
Vidro COLORIDO	0,00	0,00	1,79	1,01	1,33	3,48	3,11	2,93	0,00	1,10	1,28	2,01	18,04	1,00%
PEAD BRANCO	0,82	0,71	1,07	1,01	3,53	0,88	1,36	0,93	0,75	1,03	0,81	0,97	13,87	0,77%
PEAD COLORIDO	1,93	1,66	2,51	2,37	8,26	2,07	3,18	2,17	1,76	2,40	1,90	2,27	32,47	1,80%
PET INCOLOR	1,97	1,89	2,56	2,42	8,43	2,11	3,25	2,21	1,80	2,45	1,94	2,32	33,15	1,84%
PET VERDE	0,63	0,54	0,82	0,78	2,71	0,68	1,04	0,71	0,68	0,79	0,62	0,74	10,65	0,59%
PET AZUL E LARANJA	0,22	0,19	0,29	0,27	0,95	0,24	0,36	0,25	0,20	0,28	0,22	0,26	3,72	0,21%
PET OLEO	0,12	0,10	0,16	0,15	0,52	0,13	0,20	0,14	0,11	0,15	0,12	0,14	2,03	0,11%
PLÁSTICO SACOLA COLORIDO	10,69	7,57	9,44	12,41	16,15	8,51	11,55	8,90	12,72	7,02	14,44	10,93	130,33	7,22%
PLÁSTICO SACOLA Incolor	3,00	2,13	2,65	3,49	4,54	2,39	3,24	2,50	3,57	1,97	4,06	3,07	36,61	2,03%
FERRO	0,48	0,84	0,58	1,17	1,11	1,11	1,01	1,54	1,38	1,01	0,48	1,01	11,51	0,64%
ALUMINIO LATAS	0,29	0,39	0,38	0,72	0,69	0,69	0,82	0,95	0,85	0,62	0,29	0,62	7,11	0,39%
METAIS	0,13	0,17	0,15	0,31	0,29	0,29	0,27	0,41	0,37	0,27	0,13	0,27	3,05	0,17%
Peso total do material triado	146,60	145,90	178,79	165,60	174,59	175,09	128,49	140,99	117,90	100,20	175,20	155,49	1.805,84	100,00%

Fonte: PMGIRS (2023)

Para facilitar a visualização, a **Figura 14** demonstra as porcentagens dos componentes subdivididos de forma mais macro.

Figura 14 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares do município de Mogi Mirim



Fonte: PMGIRS (2023)

16.2 Geração per capita

A metodologia sugerida pelo termo de referência, indica a conjunção entre dados primários, obtidos durante o estudo, e secundários, estes últimos obtidos através de informações literárias.

Segundo (IBAM,2001), a geração *per capita* pode ser obtida através do peso específico obtido durante o estudo, que combinado a quantidade de caminhões que o município recebe durante um dia é possível obter-se a massa deste resíduo, ou seja, $\text{Peso específico} = \text{Massa/Volume}$, onde o volume é referente aos resíduos que chegaram dos caminhões para serem aterrados.

Ainda segundo o Manual, obtendo-se a massa (Kg) gerada durante o dia é necessário verificar qual percentual da população é atendida pela coleta. Posteriormente é necessário aplicar este percentual na população total do município, dado este disponível em fontes como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Por fim, ao identificar a população atendida, basta dividir o valor da massa pela população atendida, obtendo-se a geração *per capita* do município.

No **Quadro 2** é apresentado o resultado da geração per capita.

Quadro 2 - Geração per capita de RSD do município de Mogi Mirim

GERAÇÃO PER CAPITA DO MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM-SP	
Itens para o Cálculo da Geração Per Capita de Resíduos Sólidos	Dados
População (Censo 2022 hab)	92.559
Percentual População atendida pela coleta regular (%)	100,00
Volume de RS levado ao aterro, em toneladas 2022	25.657.800
Geração Per Capita Kg/ (hab.x dia)	0,759

17.OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM

No presente item, são abordados os objetivos e as metas referentes aos diferentes tipos de resíduos sólidos, sendo eles provenientes dos usos domiciliares e públicos, construção civil, serviços de saúde, volumosos, verdes e de logística reversa.

17.1 Objetivos e metas para os resíduos domiciliares e de limpeza urbana

A seguir, são abordados os objetivos e as metas do PMSB no que se refere ao atendimento com a coleta, geração, aproveitamento e disposição final dos resíduos domiciliares e públicos.

17.1.1 Atendimento com coleta

- **Coleta e frequência de resíduos sólidos domiciliares**

Conforme dados levantados junto a Secretaria de Meio Ambiente de Mogi Mirim, em 2023, a coleta é realizada em 100% das áreas urbana e rural:

- População total do município 2023: 93.098 habitantes;
- População urbana do município 2023: 87.139 habitantes;
- População rural do município 2023: 5.958 habitantes
- População atendida com serviço de coleta regular de resíduos sólidos domiciliares, abrangendo a área urbana e rural 2023: 93.098 habitantes;
- População urbana atendida pelo serviço de coleta porta-a-porta 2023: 87.139 habitantes;

Portanto, são metas do PMSB para resíduos sólidos domiciliares:

- Manutenção do serviço de coleta porta-a-porta para 100 % da população urbana e rural.

- **Coleta e frequência de resíduos sólidos recicláveis**

Conforme relatado na fase de diagnóstico, o município não realiza coleta seletiva de resíduos recicláveis na área urbana do município. Portanto, são metas do PMSB para resíduos sólidos recicláveis:

- Implantação de coleta seletiva para 100% da população urbana;
- Ampliação da estrutura do sistema de coleta e transporte apresentada no Relatório de Diagnóstico.

- **Coleta e frequência de resíduos de serviço de saúde**

Conforme relatado na fase de diagnóstico, os RSS gerados pelos setores públicos são coletados pela prefeitura e os RSS privados são coletados pelos próprios geradores. Portanto, são metas do PMSB para RSS:

- Manutenção de atendimento de coleta de 100 %;
- Manutenção da estrutura do sistema de coleta e transporte apresentada no Relatório de Diagnóstico;

- **Coleta e frequência de resíduos orgânicos**

Os resíduos orgânicos devem ter atenção especial e serão coletados em conjunto com os resíduos domiciliares. Portanto, as metas para resíduos orgânicos e domiciliares são as mesmas:

- Manutenção de atendimento de coleta de 100 % da população urbana rural;
- Manutenção da estrutura do sistema de coleta e transporte apresentada no Relatório de Diagnóstico.

- **Geração de resíduos**

Os resíduos de limpeza urbana são aqueles resultantes das atividades domiciliares, de varrição, roçada, capina e raspagem de vias e logradouros públicos, incluindo a desobstrução de bocas de lobo e/ou margens de rios e córregos, bem como a poda da arborização pública, entre outros.

A geração dos resíduos domiciliares varia de acordo com o porte dos municípios e regiões geográficas do país, em função do vigor da atividade econômica e renda da população.

Existem estudos que buscam correlacionar a produção per capita média de RSD com base na faixa populacional do município. No Estado de São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), tem sido a referência para este parâmetro. Estes estudos normalmente apresentam resultados que não são totalmente compatíveis entre si, contudo, são importantes parâmetros comparativos que subsidiam a determinação das metas.

Na **Tabela 23** são apresentadas as informações referentes à geração per capita dos RSD para o Estado de São Paulo.

Tabela 113 - Geração per capita de resíduos sólidos domiciliares em função da população residente

População (hab.)	Geração média (Kg/hab.dia)
Até 25.000	0,7
De 25.001 a 100.000	0,8
De 100.001 a 500.000	0,9
Maior que 500.000	1,1

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos (2014).

- **Geração per capita adotada**

Segundo informações da PMMM no SNIS 2022, a geração total diária de RSD no ano de 2022 foi de 70.295,34 t, o que resulta em uma geração per capita de 0,759 Kg/hab./dia.

A PNRS tem como premissas a não geração e a redução de resíduos sólidos, assim, mesmo verificando que o município está, em tese, abaixo das médias apuradas pela CETESB, entende-se que é possível empreender esforços na melhoria de tal indicador.

Desta forma, as medidas de não geração e de redução de resíduos deverão ser efetivadas a partir do processo de educação nos hábitos de consumo da população, assim, estabelece-se a seguinte meta:

- a) Adotar medidas de redução de geração média de resíduos sólidos domiciliares no período de 2025 a 2044.

O município não tem capacidade de atuar diretamente na segregação dos resíduos dentro das residências, mas conforme proposto a meta poderá ser atingida indiretamente com a ampliação de programas de educação ambiental.

Os valores de geração de resíduos sólidos projetados para o período do PMSB são apresentados na **Tabela 24**. A coluna de população total corresponde à soma da população urbana com a população rural.

Destacamos as colunas de geração de resíduos domiciliares e de varrição, que corresponde a 55,14% dos resíduos coletados e são passíveis de compostagem, os resíduos passíveis de reciclagem correspondem a 30,86%, e os rejeitos correspondem a 14% dos resíduos do município.

A projeção populacional foi calculada de acordo com os métodos apresentados no Relatório de Diagnóstico dos Sistemas.

Tabela 124 - Projeção de geração de resíduos sólidos no município de Mogi Mirim

Ano	População (Hab.)		Índice de coleta	População Atendida (Hab.)		Geração per capita (kg/dia)		Domiciliar e varrição (55,14%) (t/dia)	Coleta Seletiva (30,86%) (t/dia)	RSD enviados para aterro (14,00) (t/dia)
	Urbana	Rural		Urbana	Rural	Urbana	Rural			
2025	88.156	6.028	100,00%	88.156	5.343	0,657	0,100	39,023	21,840	9,908
2026	88.669	6.063	100,00%	88.669	6.063	0,657	0,100	39,538	22,128	10,039
2027	89.185	6.099	100,00%	89.185	6.099	0,657	0,100	39,768	22,257	10,097
2028	89.704	6.134	100,00%	89.704	6.134	0,657	0,100	40,000	22,386	10,156
2029	90.226	6.170	100,00%	90.226	6.170	0,657	0,100	40,232	22,517	10,215
2030	90.751	6.206	100,00%	90.751	6.206	0,657	0,100	40,467	22,648	10,274
2031	91.279	6.242	100,00%	91.279	6.242	0,657	0,100	40,702	22,780	10,334
2032	91.811	6.277	100,00%	91.811	6.277	0,657	0,100	40,939	22,912	10,394
2033	92.345	6.314	100,00%	92.345	6.314	0,657	0,100	41,177	23,045	10,455
2034	92.882	6.351	100,00%	92.882	6.351	0,657	0,100	41,417	23,179	10,516
2035	93.423	6.388	100,00%	93.423	6.388	0,657	0,100	41,658	23,314	10,577
2036	93.966	6.425	100,00%	93.966	6.425	0,657	0,100	41,900	23,450	10,638
2037	94.513	6.463	100,00%	94.513	6.463	0,657	0,100	42,144	23,587	10,700
2038	95.063	6.500	100,00%	95.063	6.500	0,657	0,100	42,389	23,724	10,763
2039	95.616	6.538	100,00%	95.616	6.538	0,657	0,100	42,636	23,862	10,825
2040	96.173	6.576	100,00%	96.173	6.576	0,657	0,100	42,884	24,001	10,888
2041	96.732	6.615	100,00%	96.732	6.615	0,657	0,100	43,134	24,140	10,952
2042	97.295	6.653	100,00%	97.295	6.653	0,657	0,100	43,384	24,281	11,015
2043	97.861	6.692	100,00%	97.861	6.692	0,657	0,100	43,637	24,422	11,079
2044	98.431	6.730	100,00%	98.431	6.730	0,657	0,100	43,891	24,564	11,144

17.1.2 Aproveitamento dos resíduos sólidos

O município não possui uma estrutura oficial para realizar a coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos.

Para a coleta seletiva de resíduos sólidos com sistema porta a porta, a Prefeitura do Município de Mogi Mirim deverá implantar um sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos. O objetivo principal da coleta seletiva é melhorar a qualidade ambiental da vida da população, por meio de um amplo trabalho de conscientização, redução de envio de resíduos para o aterro sanitário e geração de emprego e renda através da cooperativa de catadores.

Aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis

Para atendimento a esta premissa, serão estabelecidas metas para aproveitamento dos resíduos potencialmente recicláveis, que correspondem, segundo o estudo gravimétrico e informações do PMSB de Nova Odessa, somente 22,94% do total dos resíduos sólidos domiciliares recicláveis possuem valor de mercado.

Atualmente, as cooperativas de Mogi Mirim, conforme apresentado do Diagnóstico, possuem capacidade de processamento de 2,78% (0,608t/dia) dos resíduos recicláveis.

Assim, estabeleceram-se metas de implantação de coleta seletiva para progressivo aproveitamento dos resíduos, da seguinte maneira:

I. Implantação da coleta seletiva na capacidade de produção de 0,770 t/dia até 2028;

II. Aumento na capacidade de produção para 2,102 t/dia até 2032;

III. Aumento na capacidade de produção para 5,442 t/dia até 2038, atingindo assim 100 % de coleta dos resíduos recicláveis gerados no município.

A **Tabela 25** apresenta a projeção das quantidades de resíduos coletados recicláveis, com simulações com e sem ampliação das capacidades das usinas de reciclagem. As colunas denominadas “Potencialmente Recicláveis” correspondem aos resíduos sólidos recicláveis que possuem valores de mercado, como explanado no parágrafo acima, sendo assim, correspondem a 22,94% dos resíduos provenientes da coleta seletiva.

Para melhor visualização, as projeções foram plotadas no **Gráfico 4**.

A curva dos rejeitos, apresentada no **Gráfico 5**, se refere aos resíduos enviados ao aterro com o aproveitamento de resíduos sólidos secos recicláveis e resíduos orgânicos.

Tabela 135 - Projeção das quantidades de resíduos coletados, recicláveis e aterrados

Ano	Resíduos sólidos domiciliares coletados Total (t/dia)	Resíduos Sólidos Recicláveis (t/d)	Resíduos Sólidos Recicláveis - Capacidade de triagem atual				Resíduos Sólidos Recicláveis com implantação de usina da reciclagem				Destinado ao aterro	
			Resíduos potencialmente recicláveis (t/dia)	Total Coletado (t/dia)	Total reciclado (%)	Aproveit de RSR (t/dia)	Resíduos potencialmente recicláveis (t/dia)	Total Coletado (t/dia)	Total reciclado (%)	Aproveit de RSR (t/dia)	Sem ampliação (t/dia)	Com ampliação (t/dia)
2025	70,771	21,840	5,010	0,608	12,135	0,608	5,010	0,608	2,50%	0,608	4,402	4,402
2026	71,705	22,128	5,076	0,608	11,978	0,608	5,076	0,254	5,00%	0,254	4,468	4,822
2027	72,122	22,257	5,106	0,608	11,908	0,608	5,106	0,511	10,00%	0,511	4,498	4,595
2028	72,542	22,386	5,135	0,608	11,840	0,608	5,135	0,770	15,00%	0,770	4,527	4,365
2029	72,964	22,517	5,165	0,608	11,771	0,608	5,165	1,033	20,00%	1,033	4,557	4,132
2030	73,389	22,648	5,195	0,608	11,703	0,608	5,195	1,299	25,00%	1,299	4,587	3,896
2031	73,816	22,780	5,226	0,608	11,635	0,608	5,226	1,568	30,00%	1,568	4,618	3,658
2032	74,245	22,912	5,256	0,608	11,568	0,608	5,256	2,102	40,00%	2,102	4,648	3,154
2033	74,677	23,045	5,287	0,608	11,501	0,608	5,287	2,643	50,00%	2,643	4,679	2,644
2034	75,112	23,179	5,317	0,608	11,434	0,608	5,317	3,190	60,00%	3,190	4,709	2,127
2035	75,549	23,314	5,348	0,608	11,368	0,608	5,348	3,744	70,00%	3,744	4,740	1,604
2036	75,988	23,450	5,379	0,608	11,302	0,608	5,379	4,304	80,00%	4,304	4,771	1,075
2037	76,431	23,587	5,411	0,608	11,237	0,608	5,411	4,870	90,00%	4,870	4,803	0,541
2038	76,876	23,724	5,442	0,608	11,172	0,608	5,442	5,442	100,00%	5,442	4,834	0,000
2039	77,323	23,862	5,474	0,608	11,107	0,608	5,474	5,474	100,00%	5,474	4,866	0,000
2040	77,773	24,001	5,506	0,608	11,043	0,608	5,506	5,506	100,00%	5,506	4,898	0,000
2041	78,226	24,140	5,538	0,608	10,979	0,608	5,538	5,538	100,00%	5,538	4,930	0,000
2042	78,680	24,281	5,570	0,608	10,915	0,608	5,570	5,570	100,00%	5,570	4,962	0,000
2043	79,138	24,422	5,602	0,608	10,852	0,608	5,602	5,602	100,00%	5,602	4,994	0,000
2044	79,599	24,564	5,635	0,608	10,790	0,608	5,635	5,635	100,00%	5,635	5,027	0,000

Gráfico 4 - Projeção de geração de RSR

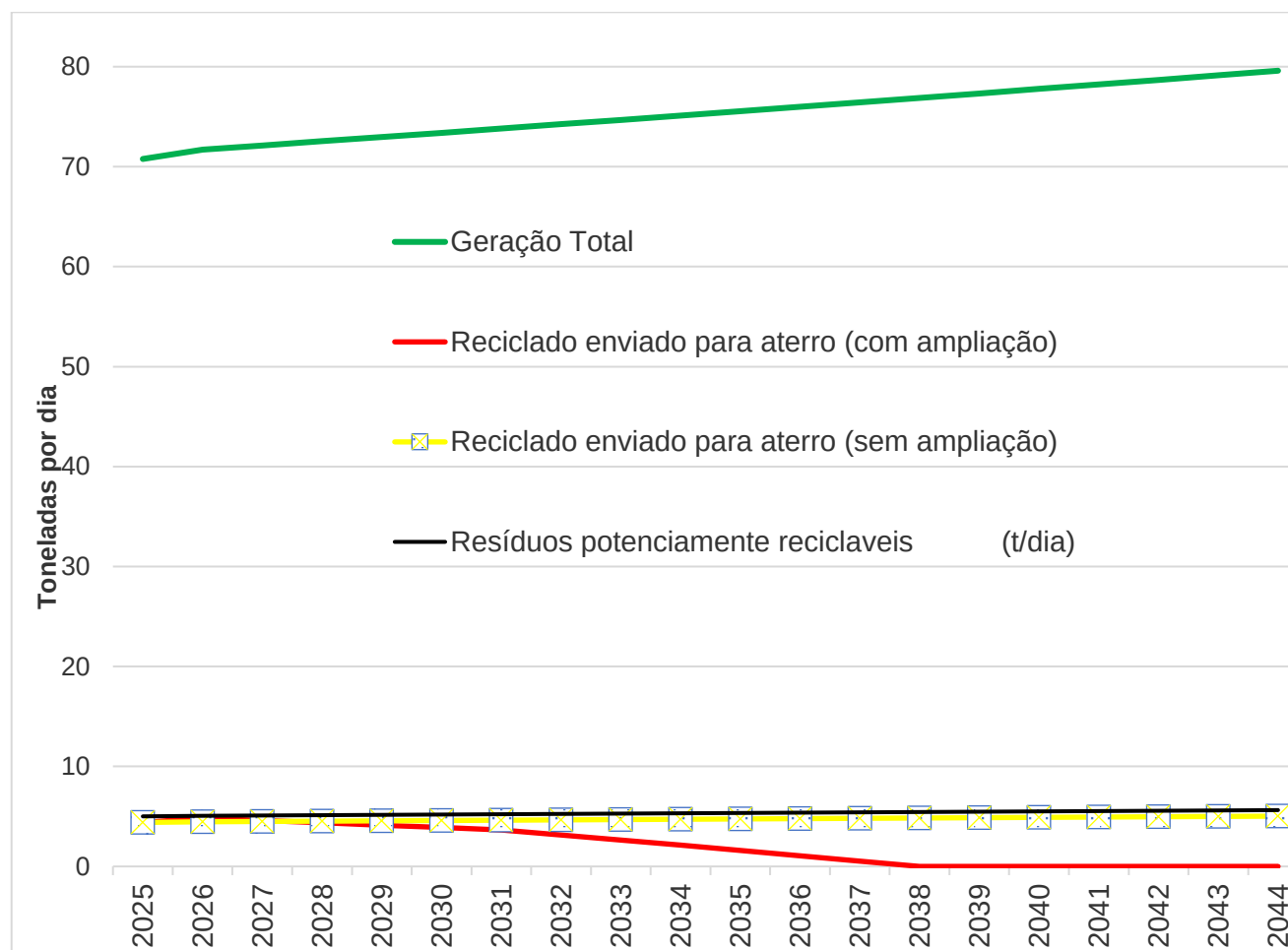
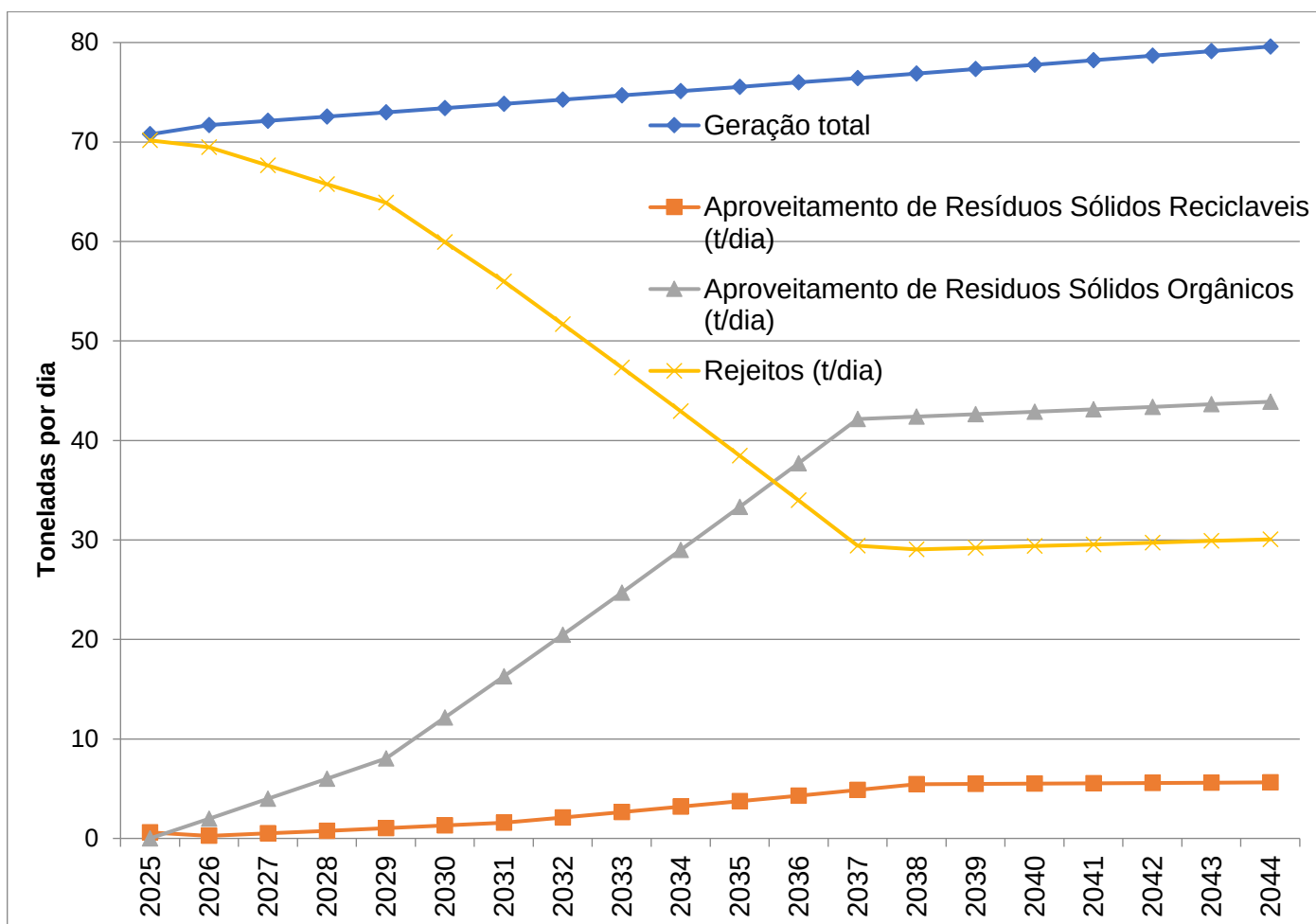


Gráfico 5 - Projeção de envio de rejeitos para aterro



Aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos

De acordo com o Estudo Gravimétrico do PMGIRS de Mogi Mirim, 55,14 % dos resíduos sólidos são constituídos por materiais orgânicos, os quais não são removidos pela reciclagem convencional. Este resíduo é responsável pela produção de chorume e de gases nos aterros sanitários.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) estabelece a necessidade de interrupção de destinação da parcela orgânica úmida aos aterros sanitários, bem como, o aproveitamento do potencial deste material para a produção de compostos orgânicos que podem ser utilizados na agricultura, na jardinagem, na geração de energia, etc.

No município de Mogi Mirim, para atendimento à esta premissa, serão necessárias medidas de implantação de coleta seletiva específica para os resíduos úmidos, incluindo uma unidade de compostagem. Tais medidas exigirão estudos técnicos e econômicos detalhados, que devem considerar a disponibilidade de mercado, custos de operação, bem como as possíveis fontes de receitas.

O atendimento deste objetivo, na íntegra, só poderá ser alcançado em médio prazo, devendo ser estabelecidas metas progressivas, que possibilitem a realização de estudos de viabilidade.

Em 2025 deverão ser iniciados estudos de viabilidade para a implantação de uma Usina de Compostagem ou URE - Usina de Recuperação Energética para o tratamento térmico dos resíduos sólidos urbanos, com metas progressivas de aproveitamento dos resíduos orgânicos provenientes dos grandes geradores, incluindo, progressivamente, os resíduos verdes e resíduos domiciliares orgânicos, devendo haver o incentivo à compostagem doméstica.

Os estudos de viabilidade de implantação deverão ser com metas progressivas de aproveitamento dos resíduos, estabelecidas da seguinte maneira:

- a) 20 % até 2029;
- b) 50 % até 2032;
- c) 100 % até 2037.

Na **Tabela 26** a seguir são apresentadas as quantidades dos resíduos sólidos orgânicos a serem aproveitados, bem como, as parcelas remanescentes que serão encaminhadas para disposição no aterro sanitário.

Para cálculo das projeções, adotamos a porcentagem de 55,14 % de resíduos orgânicos nos resíduos domiciliares coletados.

Tabela 146 - Evolução das quantidades de resíduos orgânicos para aproveitamento e disposição final em aterro sanitário

Ano	Resíduos Sólidos Domiciliares Coletados (t/dia)	Resíduos Sólidos Orgânicos	Aproveitamento		Disposição Final de RSO
			(%)	Tonelada/dia	Tonelada/dia
2025	70,771	39,023	0,00	0,000	39,023
2026	71,705	39,538	5,00	1,977	37,561
2027	72,122	39,768	10,00	3,977	35,791
2028	72,542	40,000	15,00	6,000	34,000
2029	72,964	40,232	20,00	8,046	32,186
2030	73,389	40,467	30,00	12,140	28,327
2031	73,816	40,702	40,00	16,281	24,421
2032	74,245	40,939	50,00	20,470	20,469
2033	74,677	41,177	60,00	24,706	16,471
2034	75,112	41,417	70,00	28,992	12,425
2035	75,549	41,658	80,00	33,326	8,332
2036	75,988	41,900	90,00	37,710	4,190
2037	76,431	42,144	100,00	42,144	0,000
2038	76,876	42,389	100,00	42,389	0,000
2039	77,323	42,636	100,00	42,636	0,000
2040	77,773	42,884	100,00	42,884	0,000
2041	78,226	43,134	100,00	43,134	0,000
2042	78,680	43,384	100,00	43,384	0,000
2043	79,138	43,637	100,00	43,637	0,000
2044	79,599	43,891	100,00	43,891	0,000

Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos

Atualmente, o município destina os seus resíduos sólidos urbanos para Aterro Sanitário na cidade de Casa Branca - SP.

Quanto às quantidades de resíduos sólidos a serem encaminhados ao aterro sanitário, ao longo do período do PMSB, estas dependerão das condições de atendimento às metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos para reciclagem e dos resíduos sólidos úmidos para compostagem, de forma que se possa verificar a existência de 3 cenários:

- b) Cenário Crítico: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis e úmidos não são atendidas. Nesta condição, os resíduos urbanos coletados serão dispostos em aterro

sanitário, sem a condição de implantação de usina de compostagem e a capacidade atual de triagem dos resíduos sólidos recicláveis;

- c) Cenário Intermediário: Condição em que as somente as metas aproveitamento dos resíduos sólidos secos são atendidas; e
- d) Cenário Ideal: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos e úmidos orgânicos são plenamente atendidas. Nesta condição, somente os rejeitos são encaminhados ao aterro sanitário.

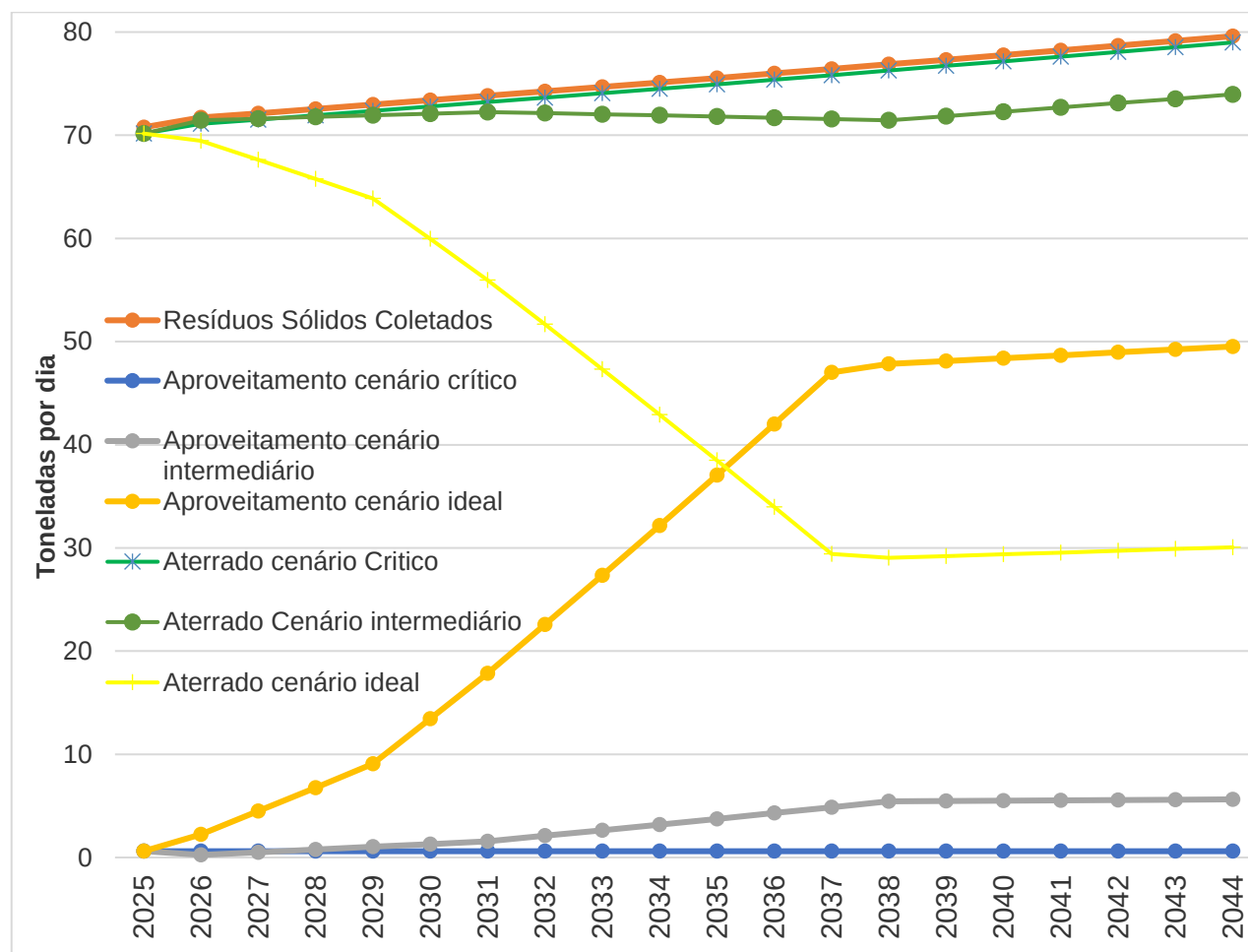
Para cada um destes cenários, foram previstas suas características, as quais são apresentadas na **Tabela 27**. Para melhor entendimento, informamos que a coluna destinada aos Resíduos Sólidos Domiciliares coletados, se refere aos resíduos provenientes da coleta do lixo comum, tendo em vista que a coleta seletiva é realizada separadamente.

No **Gráfico 6** foi plotado o balanço entre a produção e o aproveitamento dos resíduos, considerando a soma do aproveitamento de resíduos sólidos recicláveis (t/dia) mais o aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos (t/dia), conforme metas estabelecidas no Plano.

Tabela 157 - Cenário de envio de resíduos para aterro sanitário

Ano	Resíduos Sólidos Coletados (t/dia)	Resíduos Sólidos Recicláveis (t/dia)			Resíduos Sólidos Orgânicos (t/dia)			Aterrado cenário Crítico		Aterrado Cenário intermediário		Aterrado cenário ideal	
		Resíduos potencialmente recicláveis (t/dia)	Aproveit. sem ampliação	Aproveit. com ampliação	Passível de compostagem	Aproveit. sem ampliação	Aproveit. com ampliação	(t/dia)	%	(t/dia)	%	(t/dia)	%
2025	70,771	5,010	0,608	0,608	39,023	0,00	0,000	70,163	99,14%	70,163	99,14%	70,163	99,14%
2026	71,705	5,076	0,608	0,254	39,538	0,00	1,977	71,097	99,15%	71,451	99,65%	69,474	96,89%
2027	72,122	5,106	0,608	0,511	39,768	0,00	3,977	71,514	99,16%	71,611	99,29%	67,634	93,78%
2028	72,542	5,135	0,608	0,770	40,000	0,00	6,000	71,934	99,16%	71,772	98,94%	65,772	90,67%
2029	72,964	5,165	0,608	1,033	40,232	0,00	8,046	72,356	99,17%	71,931	98,58%	63,885	87,56%
2030	73,389	5,195	0,608	1,299	40,467	0,00	12,140	72,781	99,17%	72,090	98,23%	59,950	81,69%
2031	73,816	5,226	0,608	1,568	40,702	0,00	16,281	73,208	99,18%	72,248	97,88%	55,967	75,82%
2032	74,245	5,256	0,608	2,102	40,939	0,00	20,470	73,637	99,18%	72,143	97,17%	51,673	69,60%
2033	74,677	5,287	0,608	2,643	41,177	0,00	24,706	74,069	99,19%	72,034	96,46%	47,328	63,38%
2034	75,112	5,317	0,608	3,190	41,417	0,00	28,992	74,504	99,19%	71,922	95,75%	42,930	57,15%
2035	75,549	5,348	0,608	3,744	41,658	0,00	33,326	74,941	99,20%	71,805	95,04%	38,479	50,93%
2036	75,988	5,379	0,608	4,304	41,900	0,00	37,710	75,380	99,20%	71,684	94,34%	33,974	44,71%
2037	76,431	5,411	0,608	4,870	42,144	0,00	42,144	75,823	99,20%	71,561	93,63%	29,417	38,49%
2038	76,876	5,442	0,608	5,442	42,389	0,00	42,389	76,268	99,21%	71,434	92,92%	29,045	37,78%
2039	77,323	5,474	0,608	5,474	42,636	0,00	42,636	76,715	99,21%	71,849	92,92%	29,213	37,78%
2040	77,773	5,506	0,608	5,506	42,884	0,00	42,884	77,165	99,22%	72,267	92,92%	29,383	37,78%
2041	78,226	5,538	0,608	5,538	43,134	0,00	43,134	77,618	99,22%	72,688	92,92%	29,554	37,78%
2042	78,680	5,570	0,608	5,570	43,384	0,00	43,384	78,072	99,23%	73,110	92,92%	29,726	37,78%
2043	79,138	5,602	0,608	5,602	43,637	0,00	43,637	78,530	99,23%	73,536	92,92%	29,899	37,78%
2044	79,599	5,635	0,608	5,635	43,891	0,00	43,891	78,991	99,24%	73,964	92,92%	30,073	37,78%

Gráfico 6 - Balanço entre produção e aproveitamento dos resíduos conforme metas



17.2 Objetivos e metas para os resíduos sólidos de construção civil

No intuito de ordenar questões relacionadas aos Resíduos da Construção Civil (RCC), a Resolução CONAMA 307/2002, alterada pelas Resoluções CONAMA 348/2004, 431/2011 e 448/2012, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para o gerenciamento destes resíduos. Esta Resolução indica as responsabilidades dos grandes geradores, que devem elaborar seus próprios projetos, onde cabe aos municípios a elaboração de procedimentos para o exercício das responsabilidades dos grandes geradores, na forma de um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Os RCC gerados no município são descartados conforme a Lei nº 3027/2011, “Dispõe sobre o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil para o Município de Mogi Mirim.

17.2.1 Composição dos resíduos da construção civil

Considerando as alterações pelas quais a Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações, os RCC são classificados segundo a sua composição

Segundo o CREA-SP (2005), os RCC são, predominantemente, compostos por materiais trituráveis, tais como restos de alvenarias, argamassas, concreto, asfalto, solo, dentre outros resíduos classificados como Classe A, o que corresponde a 80 % da composição típica do material, tal como pode ser visualizado a seguir, a qual apresenta a composição típica dos RCC.

- Grupo 1 - Classe A (alvenaria, concreto e argamassa) – 60 %.
- Grupo 2 - Classe A (solos) – 20 %
- Grupo 3 - Classe B (madeira) – 10 %
- Grupo 4 - Classes B, C e D - 10 %.

A seguir na **Tabela 28** são descritas as classes de RCC e suas respectivas destinações.

Tabela 168 - Classificação e destinação de resíduos da construção civil

Classificação	Composição	Destinação
Classe A	Alvenaria, concreto, argamassa, solos e outros.	Reutilização, reciclagem e uso como agregado dos aterros licenciados.
Classe B	Plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso.	Reciclagem e armazenamento temporário.
Classe C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para reciclagem ou recuperação	Destinação em conformidade com normas técnicas específicas.
Classe D	Tintas, solventes, óleos, materiais que contém amianto, etc.	Conforme normas técnicas específicas (predomina a destinação em aterros específicos para resíduos perigosos, após caracterização).

Fonte: Adaptado de Guia Profissional para Gestão Correta dos Resíduos da Construção (CREA-SP - 2005)

17.2.2 Geração de resíduos da construção civil

Segundo o MMA (2012), a média estimada de geração típica per capita de RCC é de 0,520 tonelada anuais, que pode se apresentar maior em municípios com elevada economia ou reduzida, no caso dos municípios menores.

Para o município de Mogi Mirim utilizou-se a taxa de geração de 0,520 Ton/hab.ano, admitindo-se ainda, que esta taxa se mantenha constante ao longo do PMSB.

Ademais, considerou para o município, a mesma composição típica de RCC, sendo possível a obtenção de uma projeção hipotética, que discrimina as quantidades de RCC geradas ao longo do PMSB, conforme mostrado na **Tabela 29** abaixo, considerando a população total do município.

A partir dos resultados apresentados, foi considerada a reciclagem destes resíduos pelo Consórcio Cemmil, que disponibiliza por uma semana em cada município do consorcio, uma unidade móvel de trituração de RCC com capacidade de 80 toneladas por hora de produção. A área disponibilizada pela Prefeitura Municipal está localizada na Avenida Rainha, no distrito Industrial de Mogi Mirim.

Contudo, esta solução não se esgota como opção de alternativa, de maneira que o município não é impedido a avaliar outras opções, tal como a exportação destes resíduos às empresas especializadas na reciclagem dos mesmos.

Tabela 29 - Projeção da geração e da composição dos resíduos sólidos da construção civil

Ano	População	Geração	Anual	Composição (ton/ano)			
	(hab)	kg/ano	(ton/ano)	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
2025	94.184	48.976	48,98	29,39	9,80	4,90	4,90
2026	94.732	49.261	49,26	29,56	9,85	4,93	4,93
2027	95.284	49.547	49,55	29,73	9,91	4,95	4,95
2028	95.838	49.836	49,84	29,90	9,97	4,98	4,98
2029	96.396	50.126	50,13	30,08	10,03	5,01	5,01
2030	96.957	50.417	50,42	30,25	10,08	5,04	5,04
2031	97.521	50.711	50,71	30,43	10,14	5,07	5,07
2032	98.088	51.006	51,01	30,60	10,20	5,10	5,10
2033	98.659	51.303	51,30	30,78	10,26	5,13	5,13
2034	99.233	51.601	51,60	30,96	10,32	5,16	5,16
2035	99.811	51.902	51,90	31,14	10,38	5,19	5,19
2036	100.391	52.204	52,20	31,32	10,44	5,22	5,22
2037	100.976	52.507	52,51	31,50	10,50	5,25	5,25
2038	101.563	52.813	52,81	31,69	10,56	5,28	5,28
2039	102.154	53.120	53,12	31,87	10,62	5,31	5,31
2040	102.749	53.429	53,43	32,06	10,69	5,34	5,34
2041	103.347	53.740	53,74	32,24	10,75	5,37	5,37
2042	103.948	54.053	54,05	32,43	10,81	5,41	5,41
2043	104.553	54.367	54,37	32,62	10,87	5,44	5,44
2044	105.161	54.684	54,68	32,81	10,94	5,47	5,47

Diretrizes e objetivos para os RCC

São diretrizes específicas a serem adotadas para o gerenciamento correto dos RCC em Mogi Mirim:

- Criar condições para que os municípios possam dar o destino adequado aos RCC provenientes de pequenas reformas e construções, através de Ecopontos ou PEV's, limitados por 1 m³ por descarte;
- Dar destinação final ambientalmente adequada dos RCC Classes A e B coletados no ecoponto;
- Definir área pública para destinação final ambientalmente adequada dos RCC;
- Apoio à pequenos transportadores de RCC (fidelização);

17.3 Objetivos e metas para os resíduos volumosos

Os resíduos volumosos são constituídos por peças de grandes dimensões, tais como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema de coleta comum, sendo os materiais mais constantes as madeiras e os metais.

No município de Mogi Mirim não existe uma quantificação específica deste tipo de resíduo. Portanto, para a elaboração da projeção da geração dos resíduos volumosos no município, ao longo do PMSB, foram adotados os seguintes parâmetros:

- Taxa de geração de resíduos volumosos: 30 Kg/hab.ano (PMGIRS GUARULHOS,2010);
- Massa específica aparente de resíduos sólidos volumosos: 400 Kg/m³ (Manual de Orientação, MMA ,2012).

Os valores apurados na projeção são apresentados na **Tabela 30**.

Tabela 30 - Projeção da geração dos resíduos sólidos volumosos

Ano	População Total	Geração de Anual	
	(hab)	(t/ano)	(m³/ano)
2025	94.184	2.826	7.063,82
2026	94.732	2.842	7.104,92
2027	95.284	2.859	7.146,27
2028	95.838	2.875	7.187,85
2029	96.396	2.892	7.229,68
2030	96.957	2.909	7.271,75
2031	97.521	2.926	7.314,06
2032	98.088	2.943	7.356,62
2033	98.659	2.960	7.399,43
2034	99.233	2.977	7.442,49
2035	99.811	2.994	7.485,80
2036	100.391	3.012	7.529,36
2037	100.976	3.029	7.573,17
2038	101.563	3.047	7.617,24
2039	102.154	3.065	7.661,57
2040	102.749	3.082	7.706,15
2041	103.347	3.100	7.750,99
2042	103.948	3.118	7.796,10
2043	104.553	3.137	7.841,46
2044	105.161	3.155	7.887,09

17.3.1 Diretrizes e objetivos para os resíduos volumosos

A PNRS estabelece a segregação de resíduos volumosos para reutilização e reciclagem como uma premissa. Neste sentido, os resíduos volumosos coletados deverão ser triados, processados e destinados adequadamente, em função da característica do resíduo, podendo ser encaminhado à reutilização ou reciclagem.

17.3.2 Metas e prazos para os resíduos volumosos

Estabelecer um programa de coleta de resíduos volumosos de maneira organizada, acompanhado de um programa de educação ambiental e conscientização da população de forma a estimular a responsabilidade compartilhada.

Estabelecer parcerias com a iniciativa privada, do setor comercial/industrial para logística reversa de móveis e eletrodomésticos.

17.4 Objetivos e metas para os resíduos verdes

Os resíduos verdes são provenientes da manutenção de parques, áreas verdes e jardins, redes de distribuição de energia elétrica, telefonia e outras, sendo comumente classificados em troncos, galharia fina, folhas e material de capina e desbaste, de forma que a maioria coincide com os resíduos de limpeza urbana.

A massa específica aparente de resíduos verdes, segundo o Manual de Orientação, MMA (2012), oriundos de podas in natura é de 200 Kg/m³ e triturados é de 450 Kg/m³.

Como não existem informações quantitativas disponíveis, relativas a este tipo de resíduo, e, nem parâmetros específicos de literatura sobre a geração dos mesmos, deverão ser levantados os dados quantitativos de geração, como meta de curto prazo, para posteriormente serem incluídos nos programas de destinação adequada dos resíduos vegetais.

17.4.1 Diretrizes e objetivos para os resíduos verdes

Os resíduos verdes têm grande potencial de insumo para a compostagem ou para a geração de energia elétrica, junto aos resíduos sólidos orgânicos. Sendo, inclusive, uma premissa da PNRS o aproveitamento de tais resíduos.

17.4.2 Metas e prazos para os resíduos verdes

- Assegurar medidas de fiscalização que garantam a adequada disposição dos resíduos verdes de origem domiciliar, tais como podas de árvores, arbustos e gramados, até o ano de 2025;
- Implantar sistema de quantificação dos resíduos verdes gerados no município.
- Manter, ao longo do PMSB, o aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela Prefeitura Municipal, para a produção de massa orgânica, através da trituração mecanizada;
- Destinação dos resíduos verdes em geral para compostagem, conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos a ser apresentado adiante no presente PMSB.

17.5 Objetivos e metas para os resíduos de serviço de saúde

A Resolução CONAMA nº 358/2005 prevê a obrigatoriedade do gerenciamento dos RSS pelo seu respectivo gerador, de forma que o mesmo deve ter elaborado seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, respeitando todas as premissas descritas pela referida resolução.

17.5.1 Geração de RSS e Objetivos

Segundo informações fornecidas pela Secretaria de Saúde, durante a elaboração do Diagnóstico, quantidade de RSS provenientes do setor público coletada no ano de 2022 foi de 92,8 toneladas, correspondente a uma taxa de geração per capita em relação à população total do município de 0,986 Kg/hab./ano. Este valor foi utilizado para a projeção das quantidades anuais geradas ao longo do PMSB.

As projeções apresentadas consistem em uma ferramenta informativa para o monitoramento pelo titular, dado que, a responsabilidade pela destinação destes resíduos cabe ao seu respectivo gerador.

Os principais objetivos a serem alcançados no município são:

- Garantir o manejo adequado dos RSS, em todas as suas fases: coleta, tratamento (autoclavagem e incineração) e destinação final ambientalmente adequada;
- Garantir que não ocorram incidências de RSS nos RSD coletados no município;
- Garantir que não ocorram passivos ambientais no município, decorrentes da disposição inadequada dos RSS.

A **Tabela 31** abaixo apresenta a projeção da geração dos resíduos de serviços de saúde.

Tabela 31 - Projeção da geração dos resíduos de serviços de saúde

Ano	População Total	Geração de Anual
	(hab)	(t/ano)
2025	94.184	92,89
2026	94.732	93,43
2027	95.284	93,97
2028	95.838	94,52
2029	96.396	95,07
2030	96.957	95,62
2031	97.521	96,18
2032	98.088	96,74
2033	98.659	97,30
2034	99.233	97,86
2035	99.811	98,43
2036	100.391	99,01
2037	100.976	99,58
2038	101.563	100,16
2039	102.154	100,75
2040	102.749	101,33
2041	103.347	101,92
2042	103.948	102,51
2043	104.553	103,11
2044	105.161	103,71

17.5.2 Metas e prazos para os RSS

São metas e prazos para os RSS:

- Garantir a coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos RSS em 100 % das unidades de saúde públicas e privadas do município, em todo o período do PMSB (2025 a 2044);

17.6 Objetivos e metas para os resíduos de logística reversa

Conforme estabelecido pela PNRS, a logística reversa será instituída por meio de Acordos Setoriais, envolvendo importadores, fabricantes, comerciantes, distribuidores, cidadãos e titulares pelos serviços municipais de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos, de forma a implantar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, inclusive com a implantação na iniciativa privada de pontos de coleta destes resíduos.

A PNRS exige a logística reversa de:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como, outros resíduos cuja embalagem, após o uso, constitua um resíduo perigoso observado as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA ou em normas técnicas;
- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A referida política estabelece que, na forma de regulamento ou acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos para os resíduos acima, serão estendidos aos produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e, aos demais produtos e embalagens, priorizando o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Quanto aos consumidores, a lei estabelece que cabe a estes a responsabilidade de acondicionar adequadamente os resíduos e disponibilizá-los para a coleta ou devolução.

17.6.1 Geração dos resíduos de logística reversa

A partir da sanção da Lei Federal nº 12.305/2010, a quantificação da geração dos resíduos com logística reversa passa a ser obrigatória em cada localidade e região.

De forma geral, não existem ainda ações que permitam quantificar de forma estruturada as quantidades geradas, bem como, estabelecer parâmetros para futuras projeções.

Para o presente plano, optou-se por realizar as projeções com base em taxas de geração ou de consumo destes produtos provenientes de dados bibliográficos conforme apresentado na **Tabela 32**.

Tabela 32 - Parâmetros para projeção da geração dos resíduos de logística reversa obrigatória

Resíduos / Logística Reversa	Unidade	Taxa de geração
Equipamentos Eletrônicos	Kg/hab.ano	2,60
Pneus Inservíveis	Kg/hab.ano	2,90
Pilhas	Unid./hab.ano	4,34
Baterias	Unid./hab.ano	0,09
Lâmpadas Incandescentes	Unid./domic.ano	4,00
Lâmpadas Fluorescentes	Unid./domic.ano	4,00

Fonte: Manual de Orientação, MMA (2012).

Na **Tabela 33**, são apresentados os resultados das projeções.

Tabela 173 - Projeção da geração de resíduos de logística reversa obrigatória

Ano	População Total	Equipamentos Eletrônicos	Pneus Inservíveis	Pilhas	Baterias	Lâmpadas (unid)	
	(hab)	(t)	(t)		(unid)	Incandescentes	Fluorescentes
2025	94.184	244,88	273,13	408.760	8.477	104.649	104.649
2026	94.732	246,30	274,72	411.138	8.526	105.258	105.258
2027	95.284	247,74	276,32	413.531	8.576	105.871	105.871
2028	95.838	249,18	277,93	415.937	8.625	106.487	106.487
2029	96.396	250,63	279,55	418.357	8.676	107.106	107.106
2030	96.957	252,09	281,17	420.792	8.726	107.730	107.730
2031	97.521	253,55	282,81	423.240	8.777	108.356	108.356
2032	98.088	255,03	284,46	425.703	8.828	108.987	108.987
2033	98.659	256,51	286,11	428.180	8.879	109.621	109.621
2034	99.233	258,01	287,78	430.672	8.931	110.259	110.259
2035	99.811	259,51	289,45	433.178	8.983	110.901	110.901
2036	100.391	261,02	291,14	435.699	9.035	111.546	111.546
2037	100.976	262,54	292,83	438.234	9.088	112.195	112.195
2038	101.563	264,06	294,53	440.784	9.141	112.848	112.848
2039	102.154	265,60	296,25	443.349	9.194	113.505	113.505
2040	102.749	267,15	297,97	445.929	9.247	114.165	114.165
2041	103.347	268,70	299,71	448.524	9.301	114.830	114.830
2042	103.948	270,26	301,45	451.134	9.355	115.498	115.498
2043	104.553	271,84	303,20	453.759	9.410	116.170	116.170
2044	105.161	273,42	304,97	456.400	9.465	116.846	116.846

17.6.2 Diretrizes e objetivos para os resíduos com logística reversa obrigatória

Conforme estabelecido pela PNRS, a logística reversa será instituída por meio de Acordos Setoriais, envolvendo importadores, fabricantes, comerciantes, distribuidores, cidadãos e titulares pelos serviços municipais de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos, de forma a implantar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, inclusive com a implantação na iniciativa privada de pontos de coleta destes resíduos.

Ainda, a PNRS estabelece que cabe aos responsáveis pela implantação da logística reversa no município, a promoção da integração dos catadores de materiais recicláveis aos sistemas de logística reversa.

O poder público deverá auxiliar no processo de implantação da logística reversa, sendo os principais interlocutores com o município:

- Fabricantes, comerciantes, distribuidores e importadores;
- Acordos setoriais;
- Cooperativas de catadores;
- Cooperativa de Trabalho dos Profissionais de Reciclagem de Resíduos Sólidos (Reciclopast);
- Associação Brasileira das Empresas de Filtros e seus Sistemas Automotivos e Industriais (ABRASILTROS);
- Associação Brasileira da Indústria da Iluminação (ABILUX);
- Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE);
- Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP);
- Associação Nacional de Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinário (ANDAV);
- Instituto Nacional de Processamentos de Embalagens Vazias (INPEV);
- Reciclanip: Organização da ANIP, a qual cuida especificamente da coleta e da destinação de pneus inservíveis;
- Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo de Campinas e Região - RECAP;
- Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo de Campinas do ABCDMRR-SP (REGRAN);
- Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo, Lava-Rápidos e Estacionamentos de Santos e Região (RESAN);
- Sindicato Interestadual das Indústrias Misturadoras e Envasilhadoras de Produtos Derivados de Petróleo (SIMEPETRO);
- Sindicato das Indústrias de Aparelhos Elétricos, Eletrônicos e Similares do Estado de São Paulo (SINAEES);
- Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo do Estado de São Paulo (SINCOPETRO);
- Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (SINDICOM);

- Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes (SINDILUB);
- Sindicato da Indústria de Reparação de Veículos e Acessórios do Estado de São Paulo (SINDIREPA);
- Sindicato Nacional da Indústria do Refino de Óleos Minerais (SINDIRREFINO);
- Sindicato Nacional do Comércio Transportador, Revendedor, Retalhista de Combustíveis (SINDITRR).

17.6.3 Metas e prazos para os resíduos com logística reversa obrigatória

No presente PMSB, foram estabelecidas metas para o município de Mogi Mirim, as quais deverão ser discutidas e ratificadas com os responsáveis pela implantação da logística reversa de cada um dos produtos, a seguir listados.

Pneus usados inservíveis:

- ✓ Coleta e destinação final adequada de 100 % dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais até 2025;
- ✓ Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega dos pneus inservíveis gerados no município. Objetivar a coleta de 100 % dos resíduos gerados, gradativamente, até 2025 ou conforme Acordo Setorial específico.

Lâmpadas fluorescentes, de LED, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:

- ✓ Coleta e destinação final adequada de 100 % das unidades geradas nos órgãos municipais até 2026;
- ✓ Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega de lâmpadas geradas no município. Objetivar a coleta de 100 % dos resíduos gerados, gradativamente, até 2026 ou conforme Acordo Setorial específico.

Pilhas e baterias:

- ✓ Coleta e destinação final adequada de 100 % das unidades geradas nos órgãos municipais até 2026;
- ✓ Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega de pilhas e baterias geradas no município.

Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:

- ✓ Coleta e destinação final adequada de 100 % das unidades geradas nos órgãos municipais até 2026;
- ✓ Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega de eletroeletrônicos e seus componentes gerados no município. Objetivar a coleta de 100 % dos resíduos gerados, gradativamente, até 2026 ou conforme Acordo Setorial específico.

Embalagens de agrotóxicos:

- ✓ As embalagens de agrotóxicos já têm logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá incentivar a entrega voluntária por parte dos geradores e comércio local a unidades de recebimento devidamente cadastradas pelo INPEV, gradativamente até 2024.

Embalagens de óleos lubrificantes:

- ✓ Coleta e destinação final adequada de 100 % das unidades geradas nos órgãos municipais até 2025;
- ✓ Estabelecer as diretrizes para a implantação de sistema de logística reversa que propicie aos geradores particulares, a entrega de embalagens de óleo lubrificante bem como o óleo usado obtido nos estabelecimentos de troca de óleo. Objetivar a coleta de 100 % dos resíduos gerados, gradativamente, até 2025 ou conforme Acordo Setorial específico.

18.PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

A partir da análise das características do município, levantadas na fase de diagnóstico, propõe-se, a seguir, uma série de programas, projetos e ações a serem implantados no município de Mogi Mirim, de forma, que os mesmos, fomentarão o desenvolvimento do tema e permitir o alcance dos objetivos e metas estabelecidos no horizonte do PMSB, os quais são:

- P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos;
- P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos;
- P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos;
- P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos;
- P5: Gestão dos resíduos da construção civil;
- P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde;
- P7: Gestão dos resíduos volumosos;
- P8: Gestão dos resíduos verdes;
- P9: Gestão dos resíduos de logística reversa;
- P10: Educação Ambiental;
- P11: Fortalecimento da gestão no setor de resíduos sólidos.

As ações propostas deverão ser discutidas e consolidadas na eventualidade de quaisquer soluções consorciadas que venham a ser adotadas, quando pertinentes.

A seguir, descreve-se cada um dos programas.

18.1 P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos

O objetivo deste programa é prover ao município uma infraestrutura com áreas de captação composta por Ecopontos e PEV's com logística para captação dos resíduos domiciliares secos, resíduos domiciliares úmidos e resíduos da construção civil, considerando que são os resíduos gerados em maiores quantidades e são os causadores dos problemas mais impactantes.

As áreas para captação permitirão o recebimento de:

- Resíduos da construção civil gerados em pequenas obras ou reformas até 1m³;
- Resíduos volumosos (móveis, podas e inservíveis);
- Resíduos domiciliares secos de entrega voluntária ou captados por meio de pequenos veículos;
- Resíduos com logística reversa (pneus, lâmpadas, eletroeletrônicos, pilhas e baterias), estabelecendo as parcerias com os responsáveis pela logística reversa;

- Esta se constituirá em um endereço para o qual os resíduos serão conduzidos, evitando-se assim, as disposições irregulares em pontos viciados.

Para o cumprimento destes objetivos deverão ser tomadas as seguintes medidas:

- Dispor aos ecopontos e PEV's a infraestrutura adequada para o manejo dos resíduos sólidos encaminhados ao local;
- Capacitar uma equipe de funcionários para o manuseio adequado dos resíduos sólidos;
- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos concentrados na rede composta pelas áreas de captação.

18.2 P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos

São objetivos deste programa:

- Redução dos resíduos sólidos encaminhados para o aterro sanitário municipal;
- Destinação adequada de cada resíduo segregado;
- Melhoria da coleta e consolidação da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos secos em todo o município;
- Incentivo a criação de cooperativas ou criação de sistemas que envolvam agentes triadores/recicladores de maneira organizada para recebimento dos recicláveis provenientes da coleta seletiva.

Ademais, são premissas deste programa:

- Utilização da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos recicláveis como instrumento para atendimento aos objetivos e metas;
- Priorização da inclusão social dos catadores, a serem organizados, para a prestação do serviço público e, quando necessário, complementar a ação com funcionários que atuem sob a mesma logística;
- Programa contínuo de Educação Ambiental, a ser desenvolvido e implementado pela administração direta e/ou por empresas que poderão vir a serem parceiras executoras do sistema de gestão de resíduos sólidos do Município de Mogi Mirim;
- Conscientização da população;
- Compatibilização das ações do programa com as dos demais programas constantes no PMSB.

Deverão ser implementadas as seguintes ações relativas a este programa:

- Cadastrar os catadores participantes da coleta seletiva informal, visando sua organização e inclusão em processos formais, como agentes prestadores do serviço público da coleta seletiva;
- No âmbito municipal, incentivar os negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos secos;
- Elaborar manual e folhetos explicativos, que orientam quanto ao processamento dos resíduos recicláveis, para serem entregues em todas as residências;
- Sensibilizar a população quanto à importância da coleta seletiva;
- Promover a educação ambiental no município;
- Realizar palestras de esclarecimentos referentes ao PMSB nas instituições de ensino do município, órgãos municipais, estaduais e federais do município;
- Organizar encontros, mesas redondas e palestras a respeito dos objetivos do programa;
- Realizar campanhas de esclarecimento à população através da mídia local;
- Incentivar a realização de ações de coleta seletiva nas instituições privadas;
- Estruturar ações do tipo A3P (Agenda Ambiental da Administração Pública) no município;
- Implantar no município o Programa Pro-Catador (2023), instituído pelo Governo Federal, para que o sistema de coleta seletiva com amparo direto da administração federal através do Decreto nº 11.414, de 13 de fevereiro de 2023.

18.3 P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos

O programa concebido poderá adotar a tecnologia de compostagem se os estudos de viabilidade se mostrar como alternativa técnica e economicamente viável, sendo que os objetivos deste programa são:

- Busca da redução significativa da presença de resíduos orgânicos na coleta comum e na disposição em aterros, para redução da emissão de gases;
- Atendimento às metas de aproveitamento integral da parcela orgânica;
- Gerar receita com a venda do produto originado na unidade de compostagem.

Deverão ser implementadas as seguintes ações no município:

- Desenvolver ações de coleta seletiva de RSD úmidos em ambientes com geração homogênea (feiras, sacolões, indústrias, restaurantes e outros);

- Cadastrar os grandes geradores, com geração homogênea de orgânicos;
- Induzir o processo de logística reversa para os resíduos úmidos com feirantes e seus fornecedores, fomentando o reaproveitamento como ração animal e ou compostagem no local do plantio;
- Implementar um programa piloto de compostagem no município, através de uma unidade de triagem e fomentar a compostagem doméstica;
- Estabelecer o uso do composto orgânico em serviços de manutenção de parques, jardins e áreas verdes;
- Aproveitamento dos resíduos verdes para a compostagem;
- Incentivar a presença de negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos úmidos;
- Incentivar a organização de ações por instituições privadas;
- Incentivar, no âmbito municipal, os negócios voltados à compostagem de resíduos orgânicos;
- Promover campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população quanto à separação da fração orgânica dos resíduos gerados;
- Elaborar manual e folhetos explicativos, ensinando como processar o lixo reciclável, diferenciando as parcelas secas e úmidas (orgânicas), para ser entregue em todas as residências;
- Realizar campanhas de esclarecimento à população, relativas à coleta seletiva e à reciclagem dos resíduos domiciliares úmidos orgânicos, através da mídia local;
- Estruturação de iniciativas tais como A3P, “Escola Lixo Zero” e “Feira Limpa”.

As ações a seguir descritas são colocadas a título de alternativas a serem estudadas na eventualidade de se dispor de um consórcio Intermunicipal:

- Realizar atividades para busca de conhecimento das tecnologias disponíveis dos processos de biodigestão para a produção de biogás, aproveitamento energético (geração de energia elétrica, vapor, etc.) dos gases produzidos na biodigestão de resíduos úmidos urbanos e rurais, processos de compostagem, etc.;
- Contratar estudos e projetos para definição da melhor tecnologia, que atenda às necessidades de aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos úmidos para compostagem e geração de energia;
- Analisar alternativas de geração de receita a partir do aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos;
- Analisar possíveis fontes de financiamento para implantação do plano;

18.4 P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos

São objetivos do programa:

- Disposição adequada dos resíduos urbanos do município ao longo de todo o período do plano.

O Município de Mogi Mirim destina os resíduos sólidos domiciliares e provenientes do serviço público de coleta para o aterro sanitário particular. Deverá estruturar a destinação dos demais resíduos gerados no Município, assumindo a gestão dos resíduos de responsabilidade da administração direta e estabelecendo diretrizes para os resíduos que são de responsabilidade dos geradores.

18.5 P5: Gestão dos resíduos da construção civil

São objetivos deste programa:

- Disposição adequada dos resíduos da construção civil do município ao longo de todo o período do plano;
- Prover o município de instalações adequadas para a recepção dos RCC de pequenos geradores existentes no município;
- Implantar gradativamente medidas que reduzam a destinação para aterro sanitário, objetivando levar apenas o rejeito dos RSU;
- Evitar ocorrências de disposição clandestina de RCC no município.

São ações deste programa:

- Gerenciar o plano de fiscalização de disposição clandestina de RCC;
- Gerenciar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município;
- Eliminar as áreas de disposição irregular, eventualmente existentes e evitar novas ocorrências;
- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos concentrados na rede composta pelas áreas de captação;
- Implantar ações de conscientização da população quanto à redução na geração e encaminhamento adequado dos RCC's;
- Apoiar a ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização);
- Formalizar o papel dos agentes locais: caçambeiros, carroceiros e outros;
- Elaborar e distribuir material educativo sobre o tema.

18.6 P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde

É premissa deste programa:

- A fiscalização, cobrança e obrigatoriedade da elaboração e implantação do PGRSS, dos estabelecimentos prestadores dos serviços de saúde do município. As atividades de fiscalização e cobrança deverão ser feitas pela Prefeitura Municipal através da Vigilância Sanitária Municipal e Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

Definições Conceituais Relativas ao Programa.

18.6.1 Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS:

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS é o documento onde estão estabelecidas as diretrizes de manejo dos RSS. É composto basicamente por vários procedimentos operacionais exclusivos do estabelecimento de saúde. O PGRSS deve ser elaborado conforme a RDC ANVISA nº 306/2004, Resolução CONAMA nº 358/2005 e normas do Ministério do Trabalho e Emprego (NR-32, entre outras). Deve ainda ser compatível com as normas locais relativas à coleta, ao transporte e à disposição final, estabelecidas pelos órgãos locais responsáveis por essas etapas. Cabe aos geradores elaborarem seus próprios Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS.

São ações deste Programa:

- Manter atualizado o cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde;
- Fiscalizar a efetiva implantação dos PGRSS de todas as instituições de saúde públicas e privadas existentes no município;
- Registrar os PGRSS das instituições públicas e privadas no sistema local de informações sobre resíduos;
- Inserção de informações de geração de resíduos de serviços de saúde no cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde;
- Manter o cadastro de transportadores e processadores, referenciado no sistema local de informações sobre resíduos;
- Cobrar melhorias nas condições de armazenamento dos RSS nas unidades de saúde municipal, conforme detectado na fase de diagnóstico o município não possui PGIRSS;
- Manter fiscalização permanente sobre a ocorrência de RSS nos resíduos urbanos em todas as fases de coleta, triagem e destinação final;

18.7 P7: Gestão dos resíduos volumosos

São premissas deste programa:

- Áreas de ecopontos e PEV's também integrarão as ações para coleta dos resíduos volumosos;
- As etapas de destinação dos resíduos volumosos deverão ser compatíveis com as do Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil.

São ações deste programa:

- Encaminhar os resíduos volumosos para ecopontos e PEV's para segregação e armazenamento temporário, em conformidade com as metas e prazos estabelecidos no Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil;
- Promover ampla divulgação dos objetivos do programa, bem como da frequência e local de coleta;
- Promover a discussão da responsabilidade compartilhada com fabricantes e comerciantes de móveis, e com a população consumidora;
- Promover o incentivo ao reaproveitamento dos resíduos como iniciativas de geração de renda com a simples comercialização dos produtos reaproveitados;
- Incentivar a identificação de talentos entre catadores e sensibilizar para atuação na atividade de reciclagem e reaproveitamento, com capacitação, como por exemplo, em marcenarias e tapeçarias, visando à emancipação funcional e econômica.

18.8 P8: Gestão dos resíduos verdes

É premissa deste programa a compatibilização com o Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.

São ações deste programa:

- Elaborar “Plano de Manutenção e Poda” regular para parques, jardins e arborização urbana, atendendo os períodos adequados para cada espécie;
- Encaminhar os resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura, para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada;
- Realizar estudos para aproveitamento dos troncos e galhos mais grossos para outras utilidades como: artesanato, artigos de carpintaria (cabos de ferramentas, etc.), marcenaria (mobiliários), lenha, produção de carvão, etc.;

- Destinar os resíduos verdes trituráveis e os originados de capina para compostagem em consonância com o plano de compostagem previsto no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos;
- Incentivar a implantação de iniciativas como as “Serrarias Ecológicas” para produção de peças de madeira aparelhadas a partir de troncos removidos na área urbana, a exemplo do que vem sendo adotado no município de Guarulhos.

18.9 P9: Gestão dos resíduos de logística reversa

São premissas deste programa:

- Compatibilizar as ações do programa com a coleta seletiva, promovendo, em todas as etapas do processo, a participação e inclusão de associações e cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- Fomentar a integração entre consumidores, fabricantes, comerciantes e importadores, para que haja o recebimento dos resíduos passíveis de logística reversa, através de entrega voluntária nas lojas de comercialização dos produtos abaixo relacionados.

São ações deste programa:

18.9.1 Pneus inservíveis:

- Coletar e destinar adequadamente os pneus inservíveis, câmaras de ar e carcaças de pneus rompidos gerados nos órgãos municipais;
- Cadastrar todos os borracheiros credenciados e fornecedores de pneus;
- Coleta e destinação final adequada de 100 % dos pneus inservíveis gerados no município até 2025;

18.9.2 Pilhas e baterias:

- Destinar adequadamente as lâmpadas - inteiras e quebradas - geradas nos órgãos municipais até 2025;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

18.9.3 Lâmpadas fluorescentes, de LED, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais até 2025;
- Acompanhar os planos em elaboração pelo governo federal para estes produtos;

- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município;
- Incentivar parceria com o setor privado responsável pela logística reversa das lâmpadas para viabilizar local adequado para o recebimento das lâmpadas pelo comércio local e posterior destinação junto aos distribuidores destes produtos.

18.9.4 Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Acompanhar os planos em elaboração pelo governo federal para estes produtos;
- Criar um “Programa de Inclusão Digital” no âmbito municipal que aceite doações de computadores para serem recuperados e distribuídos a instituições que os destinem ao uso de comunidades carentes;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município;
- Manutenção da parceria com empresa que desenvolve manufatura reversa de materiais eletroeletrônicos, incorporando a coleta nos Ecopontos.

18.9.5 Óleo de vegetais de uso alimentar:

- Fomentar parcerias em ação de coleta de óleo de cozinha usado, com a aquisição e distribuição de containers distribuídos em prédios públicos, sendo a coleta do óleo realizada por instituição beneficente, para a fabricação de sabão com renda revertida para a instituição;
- Analisar no âmbito do consórcio intermunicipal a viabilidade de implantação de Usina de Biodiesel;
- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais.

18.9.6 Embalagens de óleos lubrificantes:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Fiscalizar os postos de combustíveis e oficinas mecânicas, quanto a destinação correta dos resíduos por eles gerados e acompanhar as ações que estão sendo desenvolvidas no âmbito estadual pelo Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes – SINDICOM através do Programa Jogue Limpo;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

18.9.7 Educação e comunicação:

- Desenvolver atividades de educação ambiental relativas ao descarte adequado dos produtos de uso doméstico (pilhas, baterias, óleo de cozinha, lâmpadas, etc.);
- Promover o debate, no município, sobre os Acordos Setoriais;
- Firmar parcerias para capacitar as cooperativas de catadores para conhecimento do tema e para a segregação de resíduos de logística reversa que eventualmente ocorram no processo de reciclagem dos resíduos urbanos municipais;
- Desenvolver campanhas de esclarecimento à população relativa ao tema.

18.10 P10: Educação ambiental

No conceito da PNRS a educação ambiental pode ser desmembrada em 4 tipos distintos:

18.10.1 Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao Tema Resíduos Sólidos:

Normalmente está ligada a objetivos ou metas específicas dentro do projeto ou ação em que aparece. Por exemplo, informações objetivas a respeito de como aquela população deve proceder na segregação dos seus resíduos para uma coleta seletiva municipal ou qual o procedimento mais adequado para o encaminhamento de determinados resíduos, entre outras informações pertinentes.

18.10.2 Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas:

Aqui os conteúdos a serem trabalhados envolvem um aprofundamento das causas e consequências do excesso de geração e na dificuldade de cuidado, tratamento e destinação adequados dos resíduos sólidos produzidos em um município, região ou país. Destacam-se ainda, neste caso, o uso e a necessidade de utilização de instrumentos, metodologias e tecnologias sociais de sensibilização e mobilização das populações diretamente atingidas pelos projetos ou ações implantados. Neste caso ainda os conteúdos variam e podem incluir desde os vários aspectos ligados ao cuidado com os recursos naturais e à minimização de resíduos (3Rs), até os vários temas relacionados à educação para o consumo sustentável/consciente/responsável e às vantagens sociais e econômicas da coleta seletiva.

18.10.3 Tipo 3 – Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos, desenvolvidos em ambiente escolar:

Neste caso o conteúdo desenvolvido tem claro objetivo pedagógico e normalmente o tema Resíduos Sólidos é trabalhado para chamar a atenção e sensibilizar a comunidade escolar para as questões ambientais de uma forma mais ampla. Podem envolver desde informações objetivas, como as encontradas no tipo 1, até um aprofundamento semelhante ao do tipo 2, além de tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, faixa etária e nível escolar.

18.10.4 Tipo 4 – Campanhas e ações pontuais de mobilização:

Neste caso os conteúdos, instrumentos e metodologias devem ser adequados a cada caso específico. A complexidade do tema e a necessidade premente de mudança de hábitos e atitudes necessários à implantação dos novos princípios e diretrizes presentes na PNRS impossibilitam que estas ações alcancem todos os objetivos e metas propostos em um trabalho educativo. Podem, entretanto, fazer parte de programas mais abrangentes de educação ambiental, podendo ainda envolver um público mais amplo, a partir da utilização das várias mídias disponíveis, inclusive aquelas com grande alcance e impacto junto à população.

18.10.5 Conceito dos 4 R's:

Na visão da PNRS, o conceito dos 4 R's é um eixo orientador de uma das práticas mais necessárias ao equacionamento da questão dos Resíduos Sólidos e ao sucesso do PNRS e demais planos, projetos e ações decorrentes, principalmente àqueles ligados à minimização da quantidade de resíduos a serem dispostos e à viabilização de soluções ambientais, econômicas e sociais adequadas.

A disseminação de uma Política de Minimização de Resíduos e de valorização dos 4 R's é um conceito presente na Agenda 21 na PNRS que coloca a importância, nesta ordem de prioridades:

- I. Racionalizar e Reduzir a Geração de Resíduos - em consonância com a percepção de que resíduos e, principalmente, resíduos em excesso significam ineficiência de processo, caso típico da atual sociedade de consumo. Este conceito envolve não só mudanças comportamentais, mas também novos posicionamentos do setor empresarial como o investimento em projetos de ecodesign e ecoeficiência, entre outros.

- II. Reutilizar – aumentando a vida útil dos materiais e produtos e o combate à obsolescência programada, entre outras ações de médio e grande alcance. É importante ampliar a relevância do conceito, muitas vezes confundido e limitado à implantação de pequenas ações de reutilização de materiais que resultam em objetos ou produtos de baixo valor agregado, descartáveis e/ou sem real valor econômico ou ambiental. Estas práticas têm sido comumente disseminadas como solução para o sério problema de excesso de geração e disposição inadequada de resíduos e compõem muitas vezes, em escolas e comunidades, grande parte do que é considerado como educação ambiental.
- III. Reciclar – valorizando a segregação dos materiais e o encaminhamento adequado dos resíduos secos e úmidos, apoiando desta forma, os projetos de coleta seletiva e a diminuição da quantidade de resíduos a serem dispostos em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

18.10.6 Programa de educação ambiental do município de Mogi Mirim:

Deverá ser criado e implementado um Programa de Educação Ambiental, visando abranger os trabalhos de maneira contínua para toda a população.

As principais diretrizes e ações para o programa serão descritas a seguir:

- I. O estabelecimento de um Programa de Educação Ambiental no município não deverá ficar restrito apenas ao ambiente escolar, mas atingir toda a população e/ou as comunidades diretamente envolvidas com os projetos ou programas diferenciados de coleta seletiva, apoio às cooperativas de catadores e/ou outros pertinentes ao tema;
- II. As formas distintas de comunicação e relacionamento com a população deverão ser feitas com base nos objetivos a serem alcançados, tomando-se como referência a classificação adotada na PNRS;
- III. O programa deverá também considerar os conceitos de Educação Ambiental Formal (tipo 3) da Educação Ambiental Não Formal (especialmente tipo 1, 2 e 4);
- IV. A educação ambiental Formal, (Tipo 3) destinada à informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos desenvolvidos em ambiente escolar, que tem claro objetivo pedagógico, deverá tratar as questões ambientais de forma ampla, sem, entretanto, deixar de se aprofundar em temas específicos relativos aos resíduos sólidos, como por exemplo, a importância da coleta seletiva, compostagem, etc.;

- V. No âmbito escolar os diversos assuntos a serem abordados referentes à Educação Ambiental, deverão ter tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, levando em conta faixa etária e nível escolar dos alunos;
- VI. Sempre que um programa ou projeto for implantado em determinada comunidade ou região, aquela população deve ser claramente focada e assim informada, sensibilizada e mobilizada para a participação.
- VII. Um dos eixos orientadores da educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos deverá ser a política dos 4 R's, que conforme a PNRS está implícita a necessidade de (1) Racionalizar o consumo promovendo a não geração, além da (2) Redução, (3) Reutilização e (4) Reciclagem como metas dos programas e ações educativas, diminuindo a quantidade de resíduos dispostos e viabilizando soluções ambientais, econômicas e sociais adequadas.
- VIII. Realizar ações de educação ambiental voltadas à temática da coleta seletiva e da atuação dos catadores junto à população, visando ao fortalecimento da imagem do catador e a valorização de seu trabalho na comunidade;
- IX. Deverão ser tema do programa de Educação Ambiental:
 - ✓ Temática da reciclagem (reaproveitamento de materiais como matéria-prima para um novo produto);
 - ✓ Conceito de resíduos secos e suas potencialidades para reaproveitamento e reciclagem;
 - ✓ Conceito de resíduos úmidos orgânicos e suas potencialidades para compostagem e geração de energia;
 - ✓ Conceitos de compostagem a partir de resíduos orgânicos;
 - ✓ Conceituação da logística reversa.
- X. Realizar campanhas de educação ambiental para conscientizar e sensibilizar a população na separação da fração orgânica dos resíduos gerados e, principalmente, da coleta seletiva dos resíduos orgânicos uma vez que a qualidade final do composto é diretamente proporcional à eficiência na separação.
- XI. Incentivar através da Educação Ambiental mudanças de hábitos da população quanto à redução de consumo, reutilização de materiais e embalagens, conscientização na hora da compra e higiene pessoal.
- XII. Implementar programas de educação ambiental para os catadores.
- XIII. Estimular a participação de catadores nas ações de educação ambiental e sensibilização porta a porta para a separação de resíduos na fonte geradora, mediante a sua adequada capacitação e remuneração.

18.11 P11: Fortalecimento da gestão no setor de resíduos sólidos:

São premissas deste programa:

- Promover reestruturação administrativa da Secretaria de Serviços Municipais, dotando-a com quadro de pessoal específico composto por técnicos com formação acadêmica para efetuar o planejamento e a gestão dos resíduos sólidos;
- Envolver todos os participantes (outras secretarias, ONGs, parceiros, empresas) nas ações relacionadas com os resíduos sólidos;
- Manter sistemática de terceirizar os serviços, mas garantir estrategicamente uma estrutura de pessoal e equipamentos para situações emergenciais e/ou outras que exijam a flexibilidade que algumas vezes os contratos não possibilitam.

São ações deste programa:

- Implementar melhorias na estrutura técnico-operacional da área responsável pelos resíduos sólidos;
- Implementar sistemática para apropriação de informações relacionadas a resíduos sólidos;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão da informação sobre resíduos sólidos, inclusive para fornecimento de dados para o SNIS- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, no tema resíduos sólidos;
- Promover a capacitação técnica e de gestão do pessoal envolvido com resíduos sólidos, para todos os níveis de atuação, inclusive educação ambiental;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito das Secretarias Municipais;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito do município;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão dos serviços terceirizados de resíduos sólidos;
- Implementar procedimentos e definir responsabilidades para a gestão compartilhada dos resíduos sólidos no âmbito do consócio intermunicipal;
- Estruturar procedimentos para Gestão da Informação;
- Estruturar procedimentos para Gestão de Programas e Metas;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão da coleta de resíduos urbanos e limpeza pública;

- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos de saúde;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos de logística reversa;
- Implantar procedimentos para a fiscalização e gestão dos resíduos da construção civil.

18.12 Resumo das ações previstas nos programas

O **Quadro 3** apresenta o resumo de implantação das ações apresentadas para atendimento dos objetivos e metas do PMSB.

A implementação de todas as ações previstas nos programas é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura de Mogi Mirim.

Quadro 3 - Resumo das ações previstas nos programas de RSU (Continua)

Resíduos	Objetivo	Prazos
Resíduos Sólidos Domiciliares e de Limpeza Urbana	Universalização do atendimento com serviços de coleta e limpeza	(horizonte de plano)
	Redução da geração per capita	Geração per capita atual: 0,757 Kg/hab.dia
	Aproveitamento resíduos secos recicláveis	0,770 t/dia (curto prazo) 2,102 t/dia (longo prazo) 5,602 t/dia (longo prazo)
	Aproveitamento dos resíduos orgânicos	20 % (médio prazo) 50 % (longo prazo) 100 % (longo prazo)
	Destinação final adequada	Manter 100 % do destino no aterro sanitário
Resíduos Sólidos da Construção Civil	Eliminação gradativa até alcançar 100 % de áreas de disposição irregular ("bota-foras")	A partir de 2026
	Fiscalizar a Lei municipal que determina que cada gerador, sendo público ou privado, elabore e implemente Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil - PGRCC	(horizonte de plano)
	Receber nos Ecopontos 100% do RCC gerado em pequenas obras e intervenções	(horizonte de plano)
Resíduos Sólidos de Saúde	Manter os mecanismos de cobrança e fiscalização referente a destinação ambientalmente adequada dos RSS	(horizonte de plano)
	Exigir de todos os prestadores de serviços de saúde, a elaboração de PGRSS	(horizonte de plano)
	Garantia da coleta, tratamento e disposição final adequados dos resíduos serviços de saúde em 100% das unidades de saúde públicas	(horizonte de plano)

Quadro 3 - Resumo das ações previstas nos programas de RSU (Continuação)

Resíduos	Objetivo	Prazos
Resíduos Volumosos	Estabelecer a coleta de resíduos volumosos para o município	(horizonte de plano)
	Destinação para triagem e reciclagem dos resíduos volumosos coletados	Deverão estar alinhadas com as metas estabelecidas para os resíduos da construção civil
Resíduos Verdes	Eliminar disposições irregulares dos resíduos verdes de origem domiciliar	(curto prazo)
	Aproveitamento dos resíduos de podas de manutenção de áreas públicas realizadas pela prefeitura para produção de massa orgânica através da trituração mecanizada	(curto prazo)
	Destinação dos resíduos verdes em geral para compostagem	Conforme metas e prazos estabelecidos no Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos
Resíduos de Logística Reversa	Pneus usados inservíveis	
	a) Coleta e destinação final adequada de pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais	(curto prazo)
	b) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas no município	(curto prazo)
	Lâmpadas fluorescentes, de LED, de vapor de sódio e mercúrio	
	a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais	(horizonte de plano)
	b) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas no município	(horizonte de plano)
	Pilhas e baterias	
	a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais	(horizonte de plano)

Quadro 3 - Resumo das ações previstas nos programas de RSU (Conclusão)

Resíduos	Objetivo	Prazos
Resíduos de Logística Reversa	b) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas no município	(horizonte de plano)
	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes	
	a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais	(horizonte de plano)
	b) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas no município	(horizonte de plano)
	Óleo de vegetais de uso alimentar	
	a) Coleta e destinação final adequada a óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar	(horizonte de plano)
	b) Coleta e destinação final adequada a óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc.)	(horizonte de plano)
	Embalagens de agrotóxicos	
	a) Embalagens de agrotóxicos	As embalagens de agrotóxicos já têm logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá participar na gestão compartilhada desta logística no município.
	Embalagens de óleos lubrificantes	
	a) Coleta e destinação final adequada das unidades geradas nos órgãos municipais	(horizonte de plano)
	b) Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante em todo o município	(horizonte de plano)

19. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA OS SISTEMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tendo em vista as proposições apresentadas no plano, aqui, são analisados os custos referentes à implantação e operação das instalações de manejo dos resíduos sólidos urbanos que poderão ser implantados, para atendimento dos objetivos e metas estabelecidas no plano.

Para avaliação dos custos de implantação e operação com as instalações de manejo de resíduos sólidos urbanos serão consideradas as seguintes unidades:

- Galpão de reciclagem;
- Unidade de compostagem.

Quanto aos resíduos da construção civil será considerada apenas a possibilidade de recebê-los em pequenas quantidades nos ecopontos existentes no município.

Primeiramente serão apresentados os critérios de dimensionamento e avaliação de custos destas instalações, e, posteriormente os custos de implantação e operação propriamente ditos.

Como referência de custos de implantação e operação das instalações acima descritas, as **Tabelas 34, 35 e 36** utilizaram-se das informações contidas nos “Estudos dos Custos Relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (MMA, 2009), os quais foram atualizados. Também foram adotados como referência, alguns custos utilizados em outros municípios para instalações similares.

19.1 Resíduos sólidos urbanos – critérios de dimensionamento e avaliação

Neste item serão apresentados os critérios utilizados para a estimativa dos custos relativos à implantação de unidade de compostagem previstos de serem implantados no horizonte do plano.

A destinação dos rejeitos continuará a ser o Aterro Sanitário da Empresa Estre Ambiental - CGR Paulínia SP Parque da Represa, Paulínia – SP.

19.1.1 Coleta e destinação final dos RSU

Conforme apresentado anteriormente, atualmente o município destina os resíduos para o Aterro Sanitário da Empresa Estre Ambiental - CGR Paulínia SP.

Para fins de apuração de custos operacionais, de acordo o Relatório do Diagnóstico, o custo praticado para coleta e destinação dos resíduos domiciliares em aterro sanitário particular era de R\$ 387,99 em 2022. Fazendo

a projeção de custos em dois cenários: atendimento das metas de implantação da usina de compostagem e galpão de reciclagem (Cenário 1) e sem implantação de usina de compostagem, somente atendendo as metas de aproveitamento de resíduos recicláveis (Cenário 2).

A **Tabela 34** a seguir apresenta informações de destinação de resíduos para o aterro, conforme as hipóteses de concepção propostas.

Tabela 184 - Projeção de custos operacionais do aterro municipal

Ano	Cenário 1 - Destinação de resíduos com implantação de usina de compostagem e aumento da capacidade de reciclagem (cenário ideal)			Cenário 2 - Destinação de resíduos sem implantação de usina de compostagem (cenário intermediário)		
	(t/dia)	Valor unitário de coleta e destinação (R\$)	Valor total (R\$/ano)	(t/dia)	Valor unitário de coleta e destinação (R\$)	Valor total (R\$/ano)
2025	70,163	349,59	8.952.851,40	70,163	349,59	8.952.851,40
2026	69,474	349,59	8.864.933,85	71,451	349,59	9.117.199,95
2027	67,634	349,59	8.630.147,60	71,611	349,59	9.137.618,05
2028	65,772	349,59	8.392.558,15	71,772	349,59	9.158.160,25
2029	63,885	349,59	8.151.774,95	71,931	349,59	9.178.450,60
2030	59,950	349,59	7.649.666,35	72,090	349,59	9.198.737,30
2031	55,967	349,59	7.141.433,05	72,248	349,59	9.218.899,90
2032	51,673	349,59	6.593.513,30	72,143	349,59	9.205.500,75
2033	47,328	349,59	6.039.089,25	72,034	349,59	9.191.594,25
2034	42,930	349,59	5.477.901,75	71,922	349,59	9.177.300,85
2035	38,479	349,59	4.909.950,80	71,805	349,59	9.162.372,35
2036	33,974	349,59	4.335.108,65	71,684	349,59	9.146.932,85
2037	29,417	349,59	3.753.630,80	71,561	349,59	9.131.237,85
2038	29,045	349,59	3.706.162,55	71,434	349,59	9.115.031,85
2039	29,213	349,59	3.727.599,00	71,849	349,59	9.167.986,05
2040	29,383	349,59	3.749.294,60	72,267	349,59	9.221.323,50
2041	29,554	349,59	3.771.114,30	72,688	349,59	9.275.044,20
2042	29,726	349,59	3.793.061,75	73,110	349,59	9.328.892,65
2043	29,899	349,59	3.815.133,30	73,536	349,59	9.383.248,45
2044	30,073	349,59	3.837.336,25	73,964	349,59	9.437.863,40

19.1.2 Galpão de reciclagem

A fim de operacionalizar o processo de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis e atender às metas estabelecidas no plano, existe a necessidade de ampliações da capacidade durante o horizonte, sendo a

capacidade de triagem atual de 1,43 t/dia. Neste sentido, conforme explanado na **Tabela 34**, a capacidade de ampliação do galpão de reciclagem deverá ser da seguinte forma:

I. Implantação da coleta seletiva na capacidade de produção de 0,770 t/dia até 2028;

II. Aumento na capacidade de produção para 2,102 t/dia até 2032;

III. Aumento na capacidade de produção para 5,602 t/dia até 2038, atingindo assim 100 % de coleta dos resíduos recicláveis gerados no município.

19.1.3 Unidade de compostagem

No município de Mogi Mirim ainda não existe a segregação e aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos coletados.

O aproveitamento dos resíduos sólidos úmidos orgânicos, conforme metas previstas no plano, demandará a necessidade de definição do como este aproveitamento será feito ao longo do período.

Para fins de apuração de custos, foi adotada a hipótese que o aproveitamento dos resíduos orgânicos será feito através do processo de compostagem. Deste modo, foi prevista a implantação de uma usina de compostagem com capacidade de processamento da seguinte forma:

- a) 20 % até 2029;
- b) 50 % até 2032;
- c) 100 % até 2037.

19.2 Resumo dos custos de implantação e operação das instalações de manejo de resíduos sólidos

Nas **Tabelas 35 e 36** a seguir, é apresentado o resumo dos custos de implantação e operação apurados para RSD, com base nos critérios adotados e apresentados nos itens anteriores, com dois cenários:

Cenário 1: Destinação dos RSU com implantação (construção de galpões) de compostagem operação com retroescavadeira e operadores e reciclagem através de cooperativa.

Cenário 2: Destinação dos RSU sem implantação de compostagem e ampliação da usina de reciclagem.

Tabela 195 - Cenário 1 - Destinação dos RSU com implantação de compostagem e reciclagem

Ano	Aterro Sanitário		Usina de reciclagem		Usina de Compostagem			Custo Final		
	Destinação (R\$)	Total (R\$)	Ampliação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação/ Ampliação (R\$)	Operação e destinação (R\$)	Total (R\$)
2025	8.952.851,40	8.952.851,40		-		-	-	-	8.952.851,40	8.952.851,40
2026	8.864.933,85	8.864.933,85		-		30.000,00	30.000,00	-	8.894.933,85	8.894.933,85
2027	8.630.147,60	8.630.147,60		-		30.000,00	30.000,00	-	8.660.147,60	8.660.147,60
2028	8.392.558,15	8.392.558,15	179.952,80	179.952,80		30.000,00	30.000,00	179.952,80	8.422.558,15	8.602.510,95
2029	8.151.774,95	8.151.774,95		-	408.019,52	30.000,00	438.019,52	408.019,52	8.181.774,95	8.589.794,47
2030	7.649.666,35	7.649.666,35		-		30.000,00	30.000,00	-	7.679.666,35	7.679.666,35
2031	7.141.433,05	7.141.433,05		-		30.000,00	30.000,00	-	7.171.433,05	7.171.433,05
2032	6.593.513,30	6.593.513,30	395.896,17	395.896,17	629.659,75	30.000,00	659.659,75	1.025.555,92	6.623.513,30	7.649.069,22
2033	6.039.089,25	6.039.089,25		-		30.000,00	30.000,00	-	6.069.089,25	6.069.089,25
2034	5.477.901,75	5.477.901,75		-		30.000,00	30.000,00	-	5.507.901,75	5.507.901,75
2035	4.909.950,80	4.909.950,80		-		30.000,00	30.000,00	-	4.939.950,80	4.939.950,80
2036	4.335.108,65	4.335.108,65		-		60.000,00	60.000,00	-	4.395.108,65	4.395.108,65
2037	3.753.630,80	3.753.630,80		-	1.183.760,33	60.000,00	1.243.760,33	1.183.760,33	3.813.630,80	4.997.391,13
2038	3.706.162,55	3.706.162,55	1.139.701,09	1.139.701,09		60.000,00	60.000,00	1.139.701,09	3.766.162,55	4.905.863,64
2039	3.727.599,00	3.727.599,00		-		60.000,00	60.000,00	-	3.787.599,00	3.787.599,00
2040	3.749.294,60	3.749.294,60		-		60.000,00	60.000,00	-	3.809.294,60	3.809.294,60
2041	3.771.114,30	3.771.114,30		-		60.000,00	60.000,00	-	3.831.114,30	3.831.114,30
2042	3.793.061,75	3.793.061,75		-		60.000,00	60.000,00	-	3.853.061,75	3.853.061,75
2043	3.815.133,30	3.815.133,30		-		60.000,00	60.000,00	-	3.875.133,30	3.875.133,30
2044	3.837.336,25	3.837.336,25		-	-	60.000,00	60.000,00	-	3.897.336,25	3.897.336,25

Tabela 206 - Cenário 2 : Destinação dos RSU sem implantação de compostagem e ampliação de usina de reciclagem

Ano	Aterro Sanitário		Usina de reciclagem		Custo Final		
	Destinação (R\$)	Total (R\$)	Ampliação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação e destinação (R\$)	Total (R\$)
2025	8.952.851,40	8.952.851,40	-	-	-	8.952.851,40	8.952.851,40
2026	9.117.199,95	9.117.199,95	-	-	-	9.117.199,95	9.117.199,95
2027	9.137.618,05	9.137.618,05	-	-	-	9.137.618,05	9.137.618,05
2028	9.158.160,25	9.158.160,25	179.952,80	179.952,80	179.952,80	9.158.160,25	9.338.113,05
2029	9.178.450,60	9.178.450,60	-	-	-	9.178.450,60	9.178.450,60
2030	9.198.737,30	9.198.737,30	-	-	-	9.198.737,30	9.198.737,30
2031	9.218.899,90	9.218.899,90	-	-	-	9.218.899,90	9.218.899,90
2032	9.205.500,75	9.205.500,75	395.896,17	395.896,17	395.896,17	9.205.500,75	9.601.396,92
2033	9.191.594,25	9.191.594,25	-	-	-	9.191.594,25	9.191.594,25
2034	9.177.300,85	9.177.300,85	-	-	-	9.177.300,85	9.177.300,85
2035	9.162.372,35	9.162.372,35	-	-	-	9.162.372,35	9.162.372,35
2036	9.146.932,85	9.146.932,85	-	-	-	9.146.932,85	9.146.932,85
2037	9.131.237,85	9.131.237,85	-	-	-	9.131.237,85	9.131.237,85
2038	9.115.031,85	9.115.031,85	1.139.701,09	1.139.701,09	1.139.701,09	9.115.031,85	10.254.732,94
2039	9.167.986,05	9.167.986,05	-	-	-	9.167.986,05	9.167.986,05
2040	9.221.323,50	9.221.323,50	-	-	-	9.221.323,50	9.221.323,50
2041	9.275.044,20	9.275.044,20	-	-	-	9.275.044,20	9.275.044,20
2042	9.328.892,65	9.328.892,65	-	-	-	9.328.892,65	9.328.892,65
2043	9.383.248,45	9.383.248,45	-	-	-	9.383.248,45	9.383.248,45
2044	9.437.863,40	9.437.863,40	-	-	-	9.437.863,40	9.437.863,40

20. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM MATERIAIS RECICLÁVEIS E COM COMPOSTAGEM

20.1 Despesas com resíduos sólidos

Neste item são feitas estimativas da evolução das despesas com os serviços comumente realizados pela prefeitura, referentes à coleta e destinação final dos resíduos domiciliares, públicos e de serviços de saúde, bem como os serviços de varrição. Para tanto, foram estabelecidos parâmetros com base em informações disponíveis pela Prefeitura do Município de Mogi Mirim, conforme apresentado na **Tabela 37**, os quais serão usados nas projeções.

Tabela 217 - Parâmetros para projeção das despesas com coleta e varrição

Parâmetro	Unidade	Valor
Coleta e destinação de RSD (2022)	R\$/t	349,59
Coleta de RSS (2022)	R\$/kg	3,19
População total (2022)	hab	94.098
Varrição (2022)	R\$/Hab.	1,44

Na **Tabela 38** foram projetadas as despesas com as atividades relacionadas à coleta e destinação de RSD e RSR, usando os mesmos cenários do **Item 19.2**:

Tabela 228 - Projeção das despesas com resíduos sólidos

Ano	Despesas com coleta e destinação de resíduos sólidos							
	Despesas com varrição (R\$)	Saúde (R\$)	Cenário 1			Cenário 2		
			RSD (R\$)	RSR (R\$)	Total (R\$)	RSD (R\$)	RSR (R\$)	Total (R\$)
2025	127.198,28	296.125,40	8.952.851,52	77.581,26	9.030.432,78	8.952.851,52	77.581,26	9.030.432,78
2026	127.938,47	297.846,88	8.864.934,60	32.410,59	8.897.345,19	9.117.201,29	32.410,59	9.149.611,88
2027	128.683,00	299.568,35	8.630.149,22	65.203,98	8.695.353,20	9.137.617,41	65.203,98	9.202.821,39
2028	129.431,85	301.321,70	8.392.556,62	98.252,58	8.490.809,20	9.158.161,13	98.252,58	9.256.413,71
2029	130.185,03	303.075,06	8.151.774,00	131.811,58	8.283.585,58	9.178.449,65	131.811,58	9.310.261,23
2030	130.942,54	304.828,41	7.649.665,05	165.753,38	7.815.418,43	9.198.738,17	165.753,38	9.364.491,55
2031	131.704,38	306.613,64	7.141.431,25	200.077,98	7.341.509,23	9.218.899,09	200.077,98	9.418.977,07
2032	132.471,99	308.398,87	6.593.513,63	268.216,78	6.861.730,41	9.205.501,01	268.216,78	9.473.717,79
2033	133.242,49	310.184,11	6.039.088,36	337.248,79	6.376.337,15	9.191.592,53	337.248,79	9.528.841,32
2034	134.017,31	311.969,34	5.477.900,26	407.046,40	5.884.946,66	9.177.301,24	407.046,40	9.584.347,64
2035	134.797,91	313.786,45	4.909.949,31	477.737,21	5.387.686,52	9.162.371,96	477.737,21	9.640.109,17
2036	135.581,39	315.635,44	4.335.107,93	549.193,63	4.884.301,56	9.146.932,26	549.193,63	9.696.125,89
2037	136.370,65	317.452,55	3.753.631,30	621.415,66	4.375.046,96	9.131.237,37	621.415,66	9.752.653,03
2038	137.164,23	319.301,54	3.706.163,83	694.403,29	4.400.567,12	9.115.032,08	694.403,29	9.809.435,37
2039	137.962,14	321.182,41	3.727.600,75	698.486,51	4.426.087,26	9.167.986,39	698.486,51	9.866.472,90
2040	138.765,82	323.031,40	3.749.292,88	702.569,74	4.451.862,62	9.221.323,50	702.569,74	9.923.893,24
2041	139.572,39	324.912,27	3.771.112,61	706.652,96	4.477.765,57	9.275.043,42	706.652,96	9.981.696,38
2042	140.384,73	326.793,14	3.793.059,94	710.736,19	4.503.796,13	9.328.890,94	710.736,19	10.039.627,13
2043	141.201,40	328.705,89	3.815.134,87	714.819,41	4.529.954,28	9.383.248,86	714.819,41	10.098.068,27
2044	142.023,84	330.618,64	3.837.337,40	719.030,23	4.556.367,63	9.437.861,98	719.030,23	10.156.892,21

20.2 Receitas potenciais com resíduos sólidos

Conforme apresentado anteriormente, as diretrizes da PNRS impõem novos custos para o manejo dos resíduos sólidos urbanos, como são os casos dos custos de implantação e operação das Instalações de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos. Por outro lado, a necessidade de aproveitamento dos resíduos recicláveis e orgânicos gera um potencial de receitas com a venda dos produtos beneficiados nestas instalações. São os casos das Unidades de Triagem e das Unidades de Compostagem.

Entretanto, o mercado para este tipo de produto, não está consolidado o suficiente para assumir com segurança a efetividade desta geração de receita.

Porém, no presente plano serão feitas hipóteses de geração de receitas a partir das unidades de processamento, apenas com o intuito de avaliar o impacto destas receitas potenciais, frente aos custos com o manejo dos resíduos sólidos, e se de algum modo poderá haver sustentabilidade econômico - financeira, sem a necessidade de aporte de recursos extras.

Tais hipóteses foram realizadas, pois ainda que não haja mercado consolidado, é de suma importância a utilização destes materiais por parte do poder público municipal, não somente por dar uso aos produtos, mas também de incentivar o mercado a nível municipal e regional.

20.2.1 Receitas com resíduos sólidos urbanos

As receitas provenientes com manejo de RSU do município eram incluídas na composição do IPTU, o valor total arrecadado no ano de 2020 foi de R\$3.326.338,80 resultando uma arrecadação de R\$ 66,39 por habitante.

20.2.2 Receitas potenciais com a unidade de triagem

Como não existe no município de Mogi Mirim a triagem de resíduos, para se projetar as possíveis receitas advindas da venda de produtos oriundos das unidades de triagem não se pode projetar receitas potenciais com a venda dos produtos reciclados.

Segundo o PMSB de Nova Odessa (2023), dos produtos passíveis de reciclagem, apenas 22,94 % possuem valor de mercado. A **Tabela 39** apresenta a distribuição percentual dos resíduos recicláveis passíveis de reaproveitamento, com valor de mercado.

Tabela 3923 - Distribuição percentual dos resíduos recicláveis passíveis de reaproveitamento

Produto	Material	% RSR
Papel/papelão	Papel branco, outros papeis e papelão	26,59
Plástico	Plástico maleável e rígido	57,98
Material ferroso	Sucata de aço	6,71
Vidro	Vidros	8,72
Total		100,00

20.2.3 Resumo das receitas potenciais com resíduos sólidos

Com base nos parâmetros e hipóteses adotados, é possível avaliar as receitas que potencialmente podem ser obtidas para o manejo dos resíduos sólidos, e arrecadado através da PMMM. Cabe ressaltar que os valores absolutos obtidos contêm todas as imprecisões advindas das incertezas destes parâmetros e hipóteses.

Entretanto, desconsiderando-se este aspecto, e levando-se em conta que a premissa adotada foi a de confrontar as receitas potenciais com os custos do manejo dos resíduos sólidos advindos dos objetivos e metas assumidos no plano, pode-se constatar que ao longo do período de 20 anos, as receitas serão superavitárias a longo prazo no cenário 1, e deficitárias no cenário 2 no horizonte do plano, conforme as **Tabelas 41 e 43** a seguir.

Abaixo, a **Tabela 40**. Apresenta a projeção anual das receitas provenientes de IPTU

Tabela 4024 - Projeção anual das receitas potenciais com resíduos sólidos

Ano	Arrecadação IPTU (R\$)	Receita total com RS (R\$)
2025	7.342.513,24	7.342.513,24
2026	7.385.241,01	7.385.241,01
2027	7.428.218,65	7.428.218,65
2028	7.471.446,16	7.471.446,16
2029	7.514.923,54	7.514.923,54
2030	7.558.650,79	7.558.650,79
2031	7.602.627,91	7.602.627,91
2032	7.646.938,19	7.646.938,19
2033	7.691.415,05	7.691.415,05
2034	7.736.141,78	7.736.141,78
2035	7.781.201,67	7.781.201,67
2036	7.826.428,14	7.826.428,14
2037	7.871.987,77	7.871.987,77
2038	7.917.797,27	7.917.797,27
2039	7.963.856,64	7.963.856,64
2040	8.010.249,17	8.010.249,17
2041	8.056.808,28	8.056.808,28
2042	8.103.700,55	8.103.700,55
2043	8.150.842,69	8.150.842,69
2044	8.198.317,99	8.198.317,99

21. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários, conforme apresentado nas **Tabelas 41** e **42**, para os cenários 1 e 2 respectivamente.

As despesas operacionais são provenientes da operação da usina de compostagem.

Tabela 251 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 1

Ano	Despesas com varrição e RSS (R\$)	Despesas operacionais, coleta e destinação (R\$)	Investimentos (R\$)	Total despesas e investimentos (R\$)	Receita com manejo de RS e Arrecadação (R\$)	Resultado (R\$)
2025	423.323,68	8.952.851,40	-	9.376.175,08	7.342.513,24	-2.033.661,84
2026	425.785,35	8.894.933,85	-	9.320.719,20	7.385.241,01	-1.935.478,19
2027	428.251,35	8.660.147,60	-	9.088.398,95	7.428.218,65	-1.660.180,30
2028	430.753,55	8.422.558,15	179.952,80	9.033.264,50	7.471.446,16	-1.561.818,34
2029	433.260,09	8.181.774,95	408.019,52	9.023.054,56	7.514.923,54	-1.508.131,02
2030	435.770,95	7.679.666,35	-	8.115.437,30	7.558.650,79	-556.786,51
2031	438.318,02	7.171.433,05	-	7.609.751,07	7.602.627,91	-7.123,16
2032	440.870,86	6.623.513,30	1.025.555,92	8.089.940,08	7.646.938,19	-443.001,89
2033	443.426,60	6.069.089,25	-	6.512.515,85	7.691.415,05	1.178.899,20
2034	445.986,65	5.507.901,75	-	5.953.888,40	7.736.141,78	1.782.253,38
2035	448.584,36	4.939.950,80	-	5.388.535,16	7.781.201,67	2.392.666,51
2036	451.216,83	4.395.108,65	-	4.846.325,48	7.826.428,14	2.980.102,66
2037	453.823,20	3.813.630,80	1.183.760,33	5.451.214,33	7.871.987,77	2.420.773,44
2038	456.465,77	3.766.162,55	1.139.701,09	5.362.329,41	7.917.797,27	2.555.467,86
2039	459.144,55	3.787.599,00	-	4.246.743,55	7.963.856,64	3.717.113,09
2040	461.797,22	3.809.294,60	-	4.271.091,82	8.010.249,17	3.739.157,35
2041	464.484,66	3.831.114,30	-	4.295.598,96	8.056.808,28	3.761.209,32
2042	467.177,87	3.853.061,75	-	4.320.239,62	8.103.700,55	3.783.460,93
2043	469.907,29	3.875.133,30	-	4.345.040,59	8.150.842,69	3.805.802,10
2044	472.642,48	3.897.336,25	-	4.369.978,73	8.198.317,99	3.828.339,26

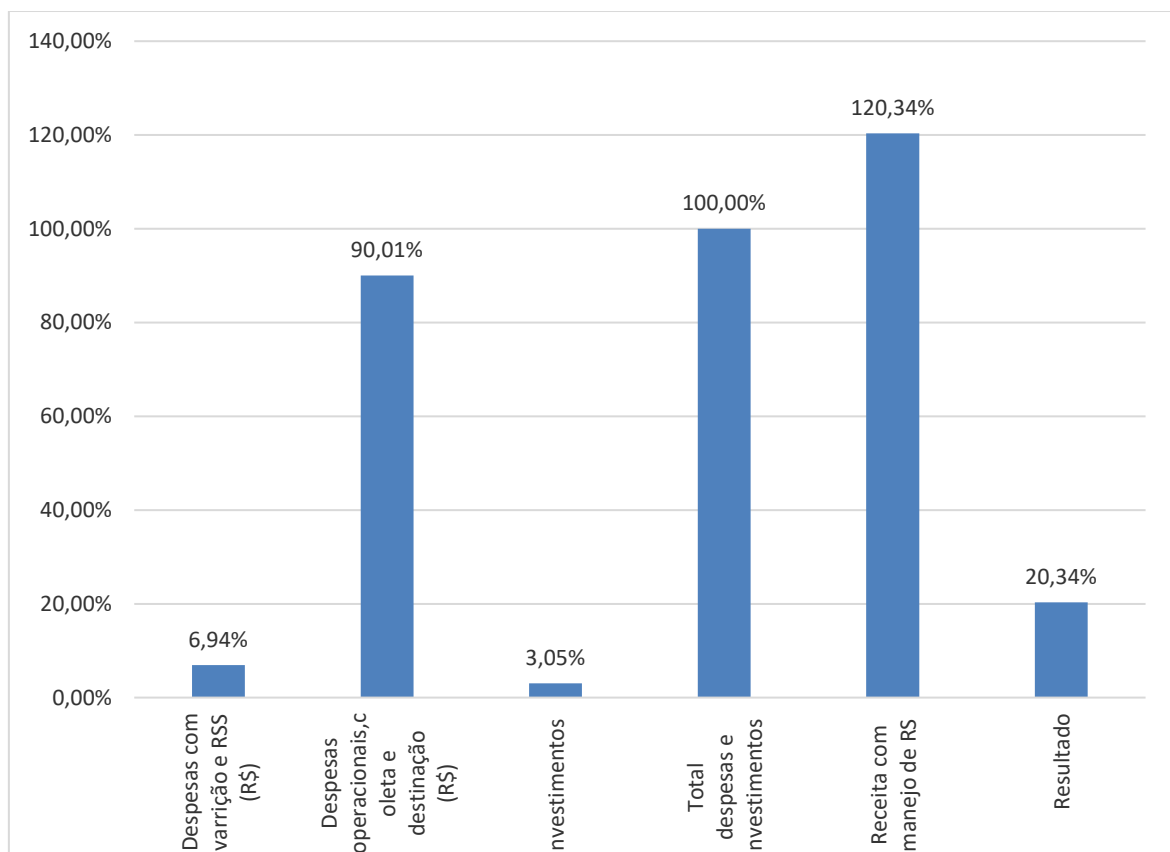
Tabela 262 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 1

Período	Despesas com varrição e RSS (R\$)	Despesas operacionais, coleta e destinação (R\$)	Investimentos (R\$)	Total despesas e investimentos (R\$)	Receita com manejo de RS (R\$)	Resultado (R\$)
Curto Prazo (2025 - 2028)	1.708.113,93	34.930.491,00	179.952,80	36.818.557,73	29.627.419,06	-7.191.138,67
Médio Prazo (2029 - 2032)	1.748.219,92	29.656.387,65	1.433.575,44	32.838.183,01	30.323.140,43	-2.515.042,58
Longo Prazo (2032 - 2044)	5.494.657,48	51.545.383,00	2.323.461,42	59.363.501,90	95.308.747,00	35.945.245,10

A análise do balanço mostra que as receitas são suficientes para cobrir as despesas.

Estas receitas, considerando todo período do plano, podem cobrir 120,34 % das despesas, conforme apresentado no **Gráfico 7**.

Gráfico 7 - Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos



Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários para o cenário 2, conforme apresentado nas **Tabelas 42 e 43**.

Tabela 273 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - Cenário 2

Ano	Despesas com varrição e RSS (R\$)	Despesas operacionais, coleta e destinação (R\$)	Investimentos (R\$)	Total despesas e investimentos (R\$)	Receita com manejo de RS (R\$)	Resultado (R\$)
2025	423.323,68	8.952.851,40	-	9.376.175,08	7.342.513,24	-2.033.661,84
2026	425.785,35	9.117.199,95	-	9.542.985,30	7.385.241,01	-2.157.744,29
2027	428.251,35	9.137.618,05	-	9.565.869,40	7.428.218,65	-2.137.650,75
2028	430.753,55	9.158.160,25	179.952,80	9.768.866,60	7.471.446,16	-2.297.420,44
2029	433.260,09	9.178.450,60	-	9.611.710,69	7.514.923,54	-2.096.787,15
2030	435.770,95	9.198.737,30	-	9.634.508,25	7.558.650,79	-2.075.857,46
2031	438.318,02	9.218.899,90	-	9.657.217,92	7.602.627,91	-2.054.590,01
2032	440.870,86	9.205.500,75	395.896,17	10.042.267,78	7.646.938,19	-2.395.329,59
2033	443.426,60	9.191.594,25	-	9.635.020,85	7.691.415,05	-1.943.605,80
2034	445.986,65	9.177.300,85	-	9.623.287,50	7.736.141,78	-1.887.145,72
2035	448.584,36	9.162.372,35	-	9.610.956,71	7.781.201,67	-1.829.755,04
2036	451.216,83	9.146.932,85	-	9.598.149,68	7.826.428,14	-1.771.721,54
2037	453.823,20	9.131.237,85	-	9.585.061,05	7.871.987,77	-1.713.073,28
2038	456.465,77	9.115.031,85	1.139.701,09	10.711.198,71	7.917.797,27	-2.793.401,44
2039	459.144,55	9.167.986,05	-	9.627.130,60	7.963.856,64	-1.663.273,96
2040	461.797,22	9.221.323,50	-	9.683.120,72	8.010.249,17	-1.672.871,55
2041	464.484,66	9.275.044,20	-	9.739.528,86	8.056.808,28	-1.682.720,58
2042	467.177,87	9.328.892,65	-	9.796.070,52	8.103.700,55	-1.692.369,97
2043	469.907,29	9.383.248,45	-	9.853.155,74	8.150.842,69	-1.702.313,05
2044	472.642,48	9.437.863,40	-	9.910.505,88	8.198.317,99	-1.712.187,89

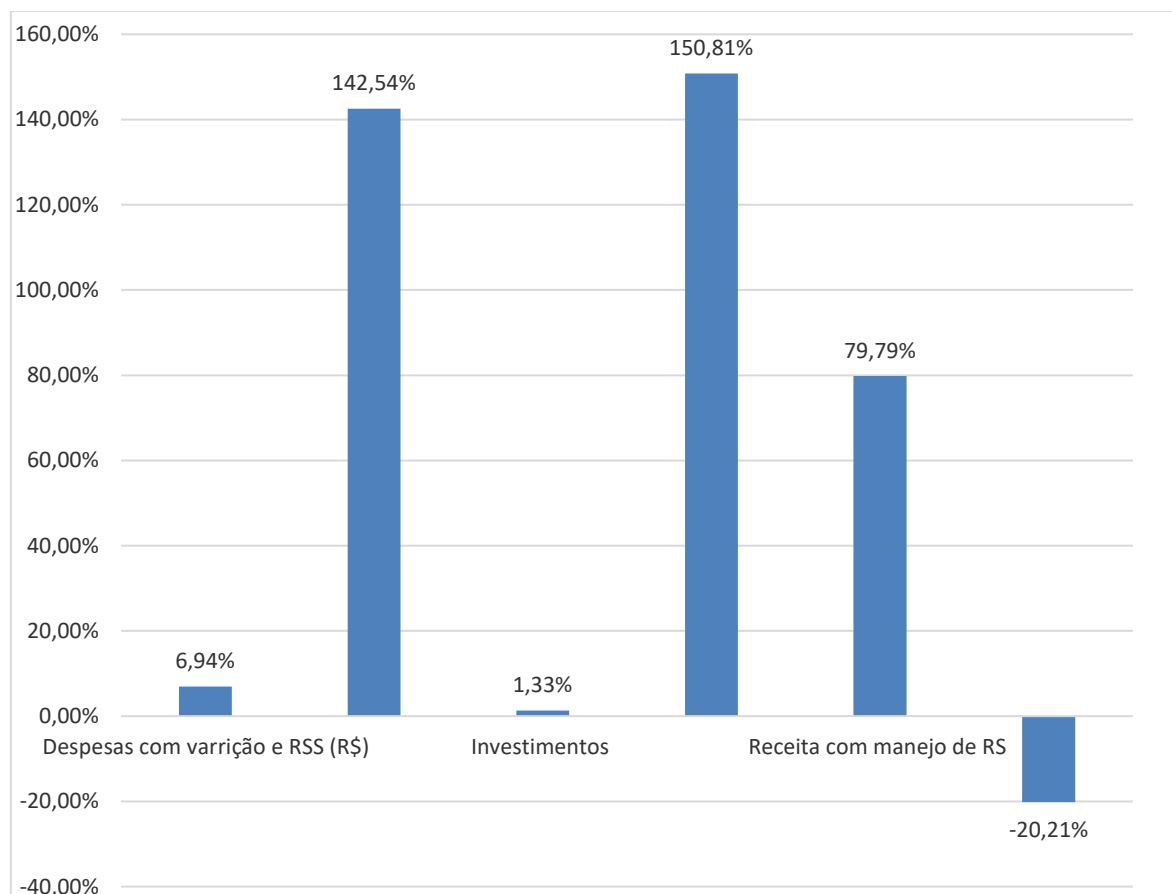
Tabela 44 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - Cenário 2

Período	Despesas com varrição e RSS (R\$)	Despesas operacionais, coleta e destinação (R\$)	Investimentos (R\$)	Total despesas e investimentos (R\$)	Receita com manejo de RS (R\$)	Resultado (R\$)
Curto Prazo (2025 - 2028)	1.708.113,93	36.365.829,65	179.952,80	38.253.896,38	29.627.419,06	-8.626.477,32
Médio Prazo (2029 - 2032)	1.748.219,92	36.801.588,55	395.896,17	38.945.704,64	30.323.140,43	-8.622.564,21
Longo Prazo (2032 - 2044)	5.494.657,48	110.738.828,25	1.139.701,09	117.373.186,82	95.308.747,00	-22.064.439,82

A análise do balanço mostra que as receitas são insuficientes para cobrir as despesas.

Estas receitas, considerando todo período do plano, podem cobrir 79,79 % das despesas, conforme apresentado no **Gráfico 8**.

Gráfico 8 - Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos



**CAPÍTULO VI – PROGNÓSTICO E
CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM
URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS -
OBJETIVOS E METAS PARA A
UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.**

22. DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Na sequência é apresentado o prognóstico de águas pluviais, contendo determinações sobre o sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais do município e é baseado em informações do diagnóstico contemplado em volume anterior.

Em grande parte dos municípios brasileiros não há uma estrutura organizacional específica responsável pela gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, gerando uma falta de autonomia administrativa e financeira, causando uma fragmentação excessiva das ações relacionadas a este tipo de infraestrutura.

Além disto, a gestão dos serviços de drenagem urbana no contexto de uma bacia hidrográfica ou de um município, deve estar integrada ao ambiente urbano e às relações entre os sistemas que o compõem. Este trabalho exige o planejamento e o desenvolvimento de estratégias para o controle do escoamento das águas pluviais urbanas, visando à minimização dos danos sociais, econômicos e ambientais causados pelas inundações, bem como a melhoria das condições de saúde e meio ambiente da cidade.

Por muito tempo, as ações relacionadas à drenagem urbana se concentraram na execução de projetos e obras baseados em uma visão higienista, que priorizava o escoamento das águas pluviais em excesso nas áreas urbanas, de uma maneira rápida e eficiente.

Esta prática, ao longo do tempo, se mostrou ineficiente para a resolução integral do problema, tendo em vista que o simples aumento da capacidade do sistema de drenagem não mitiga o mesmo, mas apenas o transfere para outra área, a jusante da bacia, uma vez que as vazões que chegam nesses locais são sempre de maiores ocasionando inundações recorrentes.

Além disso, as áreas ribeirinhas que, geralmente, são utilizadas como zona de passagem ou de amortecimento natural de um curso d'água tem, cada vez mais, sido ocupadas com construções reduzindo ainda mais a capacidade de escoamento. A ocupação destas áreas de risco resulta em prejuízos evidentes quando o rio inunda seu leito maior.

Algumas estratégias podem ser seguidas em função do grau de urbanização das bacias.

No caso de bacias não urbanizadas, ou em estágio inicial de urbanização, onde as áreas de várzea encontram-se preservadas, as estratégias de gestão se baseiam, principalmente, em medidas não estruturais, relacionadas à regulamentação e ocupação dos espaços de risco, visando conter os impactos de futuros desenvolvimentos.

Dentre as principais medidas aplicáveis, listam-se:

- Plano Diretor contendo o zoneamento das áreas de inundação e regras para a ocupação de áreas de risco. Neste sentido, é fundamental que seja atualizado continuamente pelo poder público municipal.
- Revitalização de cursos d'água com recuperação dos taludes e recomposição da vegetação ciliar.
- Manutenção do leito em condições naturais.
- Recuperação de áreas degradadas para a minimização da erosão e do assoreamento dos cursos d'água.
- Manutenção das áreas de preservação permanente (APP) existentes.

No caso de bacias onde a urbanização já se encontra consolidada, ou em estágio avançado de ocupação, se faz necessário o estudo específico de cada sub-bacia, caso a caso, visando identificar as deficiências e planejar as medidas necessárias, geralmente de natureza estrutural.

Nessa situação, devem ser priorizadas as soluções de armazenamento temporário, através de detenções, evitando a transferência dos problemas para jusante e medidas de controle de escoamento na fonte. Dentre as principais medidas aplicáveis, listam-se:

- Reservatórios de retenção para o amortecimento de cheias.
- Medidas de controle na fonte: telhados verdes, pequenos reservatórios em escala de lotes, aproveitamento de água da chuva, jardins filtrantes, trincheiras de infiltração, pavimentos permeáveis, etc.
- Desocupação de áreas de várzeas, restauração das condições naturais e implantação de parques para preservação.
- Implantação de sistemas de monitoramento e alerta de cheias, aliados aos planos de evacuação e atendimento à população atingida.

O principal instrumento de gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais deve ser o Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais (PDMA), que é composto por uma análise completa e específica da situação existente, junto às medidas estruturais e não estruturais a serem implantadas para o controle de inundações.

23. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DOS SISTEMAS DE DRENAGEM

23.1 Microdrenagem

O diagnóstico apontou que o sistema de microdrenagem do município possui alguns pontos críticos e com deficiência de escoamento. Entretanto, para identificar as causas da insuficiência do sistema de microdrenagem faz-se necessário avaliar as condições das infraestruturas instaladas para verificar os parâmetros hidráulicos de escoamento.

Neste contexto, é fundamental a existência do cadastro técnico das redes de microdrenagem existentes, para delimitação das bacias de contribuição de cada boca de lobo e bem como obter informações do trecho de rede existente para, posteriormente, verificar a capacidade hidráulica de cada trecho da galeria considerando o diâmetro e a declividade implantados.

Não obstante, conforme apresentado nos produtos anteriores deste plano, a drenagem urbana apresenta um déficit de informações e não possui o cadastro das redes de microdrenagem e demais estruturas existentes, impossibilitando assim as verificações hidráulicas necessárias.

Entretanto, sabe-se que o dimensionamento de galerias pluviais obedece a diversas premissas e, um dos principais fatores que são considerados em todas as etapas, desde o planejamento até a execução, são os custos. Partindo do princípio que não ocorre precipitação o ano todo e que chuvas de grande intensidade são ainda mais raras, os projetos são realizados para tempos de retorno baixos, já que durante grande parte do tempo, o sistema não necessita de 100% da sua capacidade de drenagem.

Sendo assim, os sistemas de drenagem são projetados para falhar e o que determina os impactos na sociedade são a frequência e a intensidade dessas falhas, determinados pelos critérios de projeto e a qualidade da implantação do sistema.

23.2 Macro drenagem

No que concerne a questão da verificação da capacidade dos sistemas de macro drenagem, tal qual para os sistemas de microdrenagem, é fundamental a existência do cadastro técnico das estruturas existentes, bem como o levantamento topográfico da bacia para, posteriormente, verificar a capacidade de cada estrutura, considerando as dimensões da seção e a declividade dos trechos de escoamento.

Tal qual para a microdrenagem, a drenagem urbana apresenta um déficit de informações e não possui o cadastro das estruturas existentes, impossibilitando assim as verificações hidráulicas necessárias.

24.DIRETRIZES PARA A FORMULAÇÃO DE PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

24.1 Microdrenagem

24.1.1 Controle de escoamento na fonte

O controle de escoamento na fonte é realizado por meio de dispositivos que atuam na redução dos volumes escoados e na redução da poluição difusa, de forma integrada com a paisagem. Esses dispositivos podem atuar na infiltração, armazenamento ou na combinação destes processos.

A implantação dos dispositivos, em escala dos lotes, pode ser incentivada por meio de uma regulamentação e disciplinamento do manejo de águas pluviais no município incorporando mecanismos que viabilizem a adoção de tais dispositivos pelos empreendedores e loteadores.

Para o município de Mogi Mirim, tais medidas podem ser aplicadas, inclusive, em edificações e instalações públicas, tais como prédios e vias públicas a serem implantados.

Portanto, recomenda-se que este tipo de medida seja inserido no código de obras ou em lei específica municipal.

A partir do estabelecimento de normas que proíbam o aumento do escoamento superficial, após a implantação de construções, torna-se necessário um período de adequação das propriedades podendo cada proprietário optar pela forma como atingirá as regras exigidas.

No caso de novo loteamento a ser licenciado deverá ser apresentado (e ser aprovado pelo órgão competente), junto com demais documentações necessárias, sua estratégia de solução para os problemas de saneamento ambiental, envolvendo abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana.

A solução de drenagem deverá privilegiar ao máximo o processo de infiltração de água no solo e o retardamento do fluxo superficial.

A autorização de implantação de loteamentos deverá estar condicionada à definição e compromisso de implantação de diversos elementos que não resultem em queda da qualidade do sistema de drenagem no local.

As vias devem possuir pavimentos revestidos, preferencialmente, com materiais que permitam infiltrações de águas de chuva. No caso do uso de revestimentos de baixa permeabilidade deverá ser definidas as soluções de encaminhamento das águas pluviais dentro do loteamento e sua inserção na rede pública de drenagem.

Os projetos devem contemplar a possibilidade das unidades utilizarem reservatórios de retenção das águas pluviais e a possibilidade de seu uso doméstico em que não requeiram água tratada. Caso esta medida seja

considerada imprescindível, o tamanho dos lotes deve dispor de área suficiente para garantir a implantação de tais reservatórios.

24.1.2 Dispositivos de infiltração

Os dispositivos de infiltração possuem a função de promover a absorção da água pelo solo, reduzindo o volume de água escoado. Essas medidas são projetadas para atuarem durante o início da chuva, para uma pequena altura pluviométrica, e por essa razão, são consideradas medidas complementares. Além destas medidas, devem ser analisadas outras situações como controle da ocupação, disciplinamento da drenagem e implantação de medidas estruturais na escala da bacia hidrográfica.

Os principais dispositivos de infiltração utilizados são:

- **Telhados Verdes:** O telhado verde consiste em um sistema multicamadas, que reveste a cobertura de uma edificação e possibilita a interceptação da chuva e retenção da água em uma camada de drenagem subsuperficial, reduzindo o escoamento superficial e atenuando os picos de vazão.
- **Pavimentos Porosos:** Os pavimentos porosos possuem a mesma função dos telhados verdes com a diferença de que estão situados no revestimento do solo, podendo ser utilizados em estacionamentos e calçadas, por exemplo. Esses pavimentos permitem a passagem da água através da sua estrutura e precisam estar situados sobre um solo permeável ou uma estrutura com capacidade de armazenamento, para que o processo ocorra normalmente.
- **Trincheiras de Infiltração:** As trincheiras de infiltração se tratam de valas preenchidas com materiais granulares, como a brita ou pedras, que recebem o escoamento superficial armazenando-o temporariamente até que ocorra a absorção pelo solo.

24.1.3 Dispositivos de armazenamento

Os dispositivos de armazenamento possuem a função de reter uma parcela do escoamento superficial durante o período chuvoso, de forma a liberá-lo lentamente após a cheia.

Estes dispositivos a serem implantados em escala de lote para compensação das áreas impermeabilizadas, devem ser projetados para

atender a baixos tempos de recorrência (abaixo de 5 anos) e são apresentados abaixo.

Os principais dispositivos de armazenamento utilizados são:

- **Captação da Água de Chuva:** a utilização de um sistema de captação de água da chuva, interceptada pela cobertura de edificações, é uma forma de promover o armazenamento na escala do lote. Este sistema direciona as águas provenientes dos telhados e das calhas para pequenos reservatórios, reduzindo significativamente o escoamento, uma vez que a água captada poderá ser utilizada para fins não potáveis.
- **Biorretenções ou Jardins de Chuva:** As biorretenções são dispositivos similares aos canteiros compostos por vegetação rasteira e arbustiva, que recebem o escoamento superficial, retardando a sua velocidade e atenuando o pico de vazão. Estes dispositivos também são conhecidos como Jardins de Chuva e podem ser facilmente implantados em qualquer tipo de propriedade.

24.1.4 Considerações sobre o controle de escoamento para a microdrenagem do município.

No âmbito controle de escoamento na fonte o município de Mogi Mirim possui a Lei complementar nº 363, de 1 de junho de 2022, que dispõe sobre o Plano Diretor e, em especial, a Seção XXIV, do Capítulo I, do Título IV, que especifica os parâmetros e índices urbanísticos de ocupação do solo urbano, nos diversos zoneamento. Nesta seção são especificadas as Taxa de Permeabilidade dos empreendimentos, variando de 10% a 40%.

Além disto, Lei complementar nº 363, de 1 de junho de 2022, em especial, a Seção IV, do Capítulo III, do Título III, prevê ainda (i) dotar os logradouros públicos das condições e elementos necessários à captação, retenção, condução e descarga em condições adequadas, das águas superficiais que afluem a esses mesmos logradouros públicos, combinando elementos naturais e construídos e (ii) utilização, tanto na faixa carroçável em vias de categoria local, como nos passeios em bairros predominantemente residenciais, de pavimentos que possibilitem a infiltração de uma parte considerável das águas pluviais.

24.2 MACRODRENAGEM

24.2.1 Controle de escoamento

A implantação de dispositivos de controle de escoamento, em escala de bacia hidrográfica, cabe à administração municipal, planejando o sistema de

macrodrenagem e analisando a necessidade de implantação de medidas estruturais para o controle de volumes de cheia mais significativos.

24.2.2 Dispositivos de armazenamento

Os dispositivos de armazenamento possuem a função de reter uma parcela do escoamento superficial durante o período chuvoso, de forma a liberá-lo lentamente após a cheia.

Estes dispositivos a serem implantados na escala da bacia para controlar volumes maiores, devem ser projetados para atender tempos de recorrência elevados (acima de 10 anos) e são apresentados abaixo:

- *Canais Vegetados*: Os canais vegetados são elementos de drenagem lineares, revestidos com grama, os quais são projetados para conduzir o escoamento superficial lentamente, atuando como um dispositivo de armazenamento. Quando possível, dependendo das características do solo e da qualidade da água, estes canais também podem promover a infiltração, fazendo com que parte do escoamento seja absorvido pelo solo.
- *Bacias de Detenção e de Retenção*: As bacias de detenção são reservatórios secos que recebem o escoamento de um curso d'água e possuem uma estrutura de controle de saída, reduzindo as vazões efluentes e armazena temporariamente o volume excedente. A única diferença entre as estruturas de detenção e de retenção está no fato de que as bacias de retenção possuem um espelho d'água permanente.
- *Reservatórios de Contenção de Cheias*: Os reservatórios de amortecimento de cheias são utilizados para o controle de cheias urbanas, tendo como finalidade principal reduzir o pico das enchentes, através do armazenamento temporário dos volumes de cheias.

24.2.3 Considerações sobre o controle de escoamento para a macrodrenagem do município.

No que concerne a questão de controle de escoamento, especialmente com relação aos dispositivos de armazenamento, a única legislação existente no município é a Lei complementar nº 363, de 1 de junho de 2022, na a Seção I, do Capítulo II, do Título III, especifica que o poder executivo municipal deverá “definir pequenas bacias naturais de drenagem para contenção e desaceleração das águas pluviais urbanas, incorporando-as ao Sistema de Áreas Verdes e permitindo usos compatíveis, onde couber”

A implantação de dispositivos de armazenamento está diretamente relacionada ao estudo de toda a bacia hidrográfica devendo, portanto, este tipo de alternativa ser cuidadosamente avaliada e estudada no âmbito do PDMAP.

Neste contexto, os reservatórios existentes nos Córregos Boa Vista e Lavapés podem contribuir de maneira significativa para o controle de escoamento, desde que devidamente desassoreados e recuperados.

Entretanto, considerando o cenário atual e os pontos críticos relacionados a drenagem, o único reservatório que pode efetivamente contribuir para reduzir os impactos causados pelas chuvas mais intensas é o reservatório do Córrego Lavapés.

Além disto, considerando o cenário atual, a implantação de bacias de retenção/detenção em outros cursos d'água possivelmente terá pouca influência no controle de cheias.

24.3 Tratamento de fundo de vale

24.3.1 Regulamentação e gestão das áreas de várzea

As áreas de várzea ao longo dos cursos d'água são locais de inundação natural, que possuem a função de acomodar volumes excedentes ao canal principal durante eventos de cheia.

Estas áreas geralmente possuem solos frágeis e, devido aos riscos elevados de inundação, não despertam grande interesse do mercado imobiliário sendo comumente ocupados por populações de baixa renda ou utilizados como depósito irregular de resíduos sólidos e entulhos.

Contudo, em algumas situações, estas áreas são aterradas e ocupadas por empreendimentos para diversos fins, de forma que, em ambos os casos são causados prejuízos significativos ao regime hídrico.

A gestão das áreas de várzea possui os seguintes objetivos:

- Adotar uma regulamentação eficiente.
- Aprimorar as práticas locais de uso do solo e ocupação de áreas sujeitas à inundação.
- Oferecer um programa equilibrado de medidas para reduzir as perdas causadas pelas inundações.
- Reduzir a dependência de auxílios locais e federais durante situações de emergência.
- Minimizar os impactos negativos da qualidade da água.

- Fomentar a criação e/ou preservação de áreas verdes com os devidos benefícios ecológicos em áreas urbanas.

No caso do município de Mogi Mirim a maior parte das regiões de várzea encontram-se preservadas, com exceção aos Córregos Santo Antônio e Lavapés encontram-se praticamente toda ocupada. Por esta razão, a administração municipal deve se basear na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/1981) para assegurar a preservação dessas áreas, minimizando a necessidade de intervenções para o controle de inundações.

Neste contexto, também é de grande importância a Lei Federal nº 12.651/2012, a qual dispõe sobre as Áreas de Preservação Permanente (APP).

Visando à implementação de uma regulamentação mais eficiente a nível municipal, sugere-se que as APPs sejam disciplinadas pelo Plano Diretor e pela legislação municipal de uso e ocupação do solo, incorporando a elas o zoneamento de inundação. Este zoneamento é elaborado a partir do mapeamento das áreas de inundação para uma cheia com o tempo de recorrência de 100 anos ou a maior registrada. Dentro dessa área, são definidas diferentes faixas de acordo com o risco hidrológico como:

- Faixa 1: Zona de passagem de enchente: esta área deve ser mantida livre, pois qualquer tipo de obstrução reduz a seção de escoamento aumentando os níveis a montante;
- Faixa 2: Zona com restrições de ocupação: esta área representa o restante da superfície inundável, onde podem ocorrer com pequenas profundidades e baixas velocidades. Poderiam ser permitidos usos como: parques, agricultura e edificações protegidas contra enchentes.
- Faixa 3: Zona de baixo risco hidrológico: área com baixa probabilidade de inundações, não necessita de regulamentação, porém a população deve ser informada sobre o risco hidrológico ao qual está sujeita.

24.3.2 Parques lineares para a preservação de áreas de várzea

O tratamento do fundo de vale, geralmente, é realizado aplicando-se soluções tais como a implantação de um sistema viário e canalização, não resolvendo os problemas de inundação e descaracterizando a paisagem natural, composta pelos cursos d'água.

Atualmente, incentiva-se a implantação de medidas que proporcionam a recuperação da qualidade da água, renaturalizando os cursos d'água e a criação de espaços públicos de lazer e preservação junto às áreas de várzea.

A principal medida empregada nesta situação se trata da implantação de parques lineares ou parques fluviais, junto à adequação do sistema de coleta de efluentes, evitando o seu despejo nos cursos d'água.

O parque linear deve ser concebido por meio da melhoria do aspecto visual do rio e de suas margens, através da restauração da vegetação natural, da implantação de equipamentos de lazer e da delimitação do espaço público, com o objetivo de evitar as ocupações irregulares.

Este tipo de parque pode dispor (que devem ser melhor abordado no Plano Diretor do Município) dos seguintes elementos:

- ✓ Campos de futebol e quadras poliesportivas.
- ✓ Playgrounds.
- ✓ Pistas de skate.
- ✓ Equipamentos de ginástica.
- ✓ Pistas de caminhada/corrida, ciclovias.
- ✓ Bosques com espécies nativas.
- ✓ Ecopontos para a coleta de materiais recicláveis.
- ✓ Espaços para o incentivo às manifestações culturais, tais como as artes cênicas e a música.
- ✓ Percursos culturais com roteiros explicativos e informações sobre a fauna e a flora.
- ✓ Espaços para a realização de atividades de educação ambiental.

A manutenção das condições naturais e/ou implantação de parques lineares juntos aos cursos d'água, como forma de tratamento do fundo de vale, contribui para a formação de um sistema de parques e corredores integrados, facilitando o acesso a equipamentos esportivos e recreativos.

A desconcentração das áreas de lazer permite que elas possam ser acessadas por uma parcela maior da população, atendendo a carência destes espaços, podendo servir também como vias de locomoção para pedestres e ciclistas.

Assim sendo, a implantação destes tipos de parques para os cursos d'água buscando limitar a ocupação urbana do tipo irregular, nos cursos d'água que ainda não possuem ocupação, é de extrema importância.

- Considerações sobre o tratamento de fundo de vales do município.

Neste contexto, ressalta-se que a Lei complementar nº 363, de 1 de junho de 2022, em seu artigo 62, na Seção IV, do Capítulo III, do Título III, especifica que o poder executivo municipal deverá emitir diretrizes de projeto que prevejam a “preservação das cabeceiras e várzeas dos cursos d'água que nascem ou percorrem o território do município, no sentido de garantir a proteção e preservação da vegetação existente na zona urbana, principalmente a mata ciliar, ou sua recuperação”

Além disto, a Lei complementar nº 363, de 1 de junho de 2022, no artigo 42 da Seção III, do Capítulo II, do Título III, especifica que o poder executivo municipal deverá “criar um sistema integrado de corredores verdes e parques lineares, protegendo toda a rede hídrica, composta pelas cabeceiras, cursos d'água estruturantes e seus tributários, aquíferos e áreas úmidas, promovendo e/ou recuperando as matas ciliares e permitindo usos controlados e compatíveis com a fragilidade do suporte biofísico, para fins de recreação, lazer e convivência, estabelecendo, por lei específica, as zonas de amortecimento nas bordas dessas áreas”

24.4 Assoreamento de cursos d'água

O assoreamento em cursos d'água e em sistemas de manejo de águas pluviais ocorre em consequência de processos erosivos e movimentos de terra na área da bacia.

Em áreas urbanas, a ocupação de encostas, a remoção da cobertura vegetal e a implantação de novos empreendimentos são os principais contribuintes para o processo de assoreamento que, por sua vez, acaba causando a redução da capacidade hidráulica de escoamento e o aumento da frequência de inundações.

A regulamentação do uso e ocupação do solo deve observar as condições geomorfológicas e apresentar um zoneamento, indicando as áreas próprias, com restrições à ocupação, o que minimizará o assoreamento.

Além disso, o controle do assoreamento e a mitigação dos seus efeitos sobre os sistemas de manejo de águas pluviais pode ser realizado por meio das seguintes ações:

- Preservação das áreas de várzea e da mata ciliar.
- Manutenção contínua dos sistemas de manejo de águas pluviais.

- Levantamento das áreas mais vulneráveis a processos erosivos e análise da necessidade de implantação de estruturas de retenção de sedimentos.

24.4.1 Considerações sobre o assoreamento de cursos d'água do município.

No que concerne a questão do assoreamento de curso d'água, a Lei complementar nº 363, de 1 de junho de 2022, em especial a Seção IV, do Capítulo III, do Título III, especifica que o poder executivo municipal deverá “implantar medidas não estruturais de prevenção do assoreamento dos cursos d'água e entupimento dos elementos do sistema de microdrenagem, mediante a fiscalização permanente visando: (a) coibir o lançamento de lixo e resíduos de construção e de demolição nas vias públicas, ou sua disposição irregular em locais proibidos ou inadequados; (b) coibir a realização de obras de movimento de terra não autorizadas pela Prefeitura ou que estejam sendo executadas sem os cuidados necessários inclusive no transporte de solo, resíduos de construção e de demolição e restos de vegetação removida, e a sua disposição em local adequado e (c) coibir desmatamentos clandestinos, invasões e assentamentos irregulares, especialmente em zonas de cabeceiras, várzeas e áreas de alta fragilidade quanto à erosão.”

Conforme citado no diagnóstico, no município de Mogi Mirim, o processo de assoreamento dos cursos d'água acontece em alguns pontos. Entretanto, nenhum dos pontos assoreados causam transtorno, principalmente com relação a questão da drenagem urbana.

Entretanto, conforme citado no item 24.1.4 o único reservatório que pode efetivamente contribuir de alguma forma para reduzir os impactos causados pelas chuvas mais intensas, em especial no cruzamento da Rua Antônio Ravagnani com a Avenida Professor Adib Chaib, pelo extravasamento do Córrego Lavapés causado pelo estrangulamento da seção da travessia sob a Avenida Professor Adib Chaib, é o reservatório do Córrego Lavapés, desde que devidamente desassoreado e recuperado.

24.5 Resíduos sólidos

O efetivo gerenciamento de resíduos no ambiente urbano está ligado ao bom funcionamento dos sistemas de drenagem urbana, pois dispostos de maneira irregular e não coletados adequadamente podem provocar graves consequências, diretas e indiretas, à drenagem urbana e à saúde pública em geral.

A presença de resíduos sólidos urbanos nos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais acarreta na redução da capacidade hidráulica de escoamento e da vida útil dos seus componentes e, conseqüentemente, no aumento da frequência de limpeza e dos custos de manutenção, assim como na degradação da qualidade da água, ambiental e da saúde pública.

A existência de resíduos sólidos nos sistemas de drenagem urbana e nos cursos de água está ligada a diversos fatores socioambientais intrínsecos ao município, mas, em um grau maior, está ligada principalmente ao nível de educação e conscientização ambiental de sua população.

As principais fontes de resíduos nos sistemas de manejo de águas pluviais são:

- Comportamento inapropriado da população no manuseio do resíduo domiciliar e dos resíduos da construção civil.
- Ineficiência do sistema de coleta.
- Disposição inadequada dos resíduos antes da coleta, possibilitando o seu arraste durante eventos chuvosos.
- Falta de fiscalização e penalização das irregularidades.

As medidas de controle de resíduos nos cursos de água e sistemas de drenagem podem ser:

- Mapeamento dos locais com situações recorrentes de deposição de resíduos sólidos nas margens dos corpos d'água, fiscalização, elaboração de um programa de limpeza periódica contínua das estruturas dos sistemas de manejo de água pluviais.
- Manutenção contínua dos sistemas de manejo de águas pluviais.
- Aprimoramento da sistemática atual de limpeza e manutenção de modo a evitar a presença de resíduos sólidos próximos a bueiros e nas margens de corpos d'água, para onde são carregados quando das ocorrências de chuvas.
- Implantação de políticas e ações públicas que efetivamente deem subsídios e para o gerenciamento e a fiscalização quanto ao manejo de resíduos gerados pela população, comércio e indústrias existentes no município.
- Fornecer subsídios para atuação de secretarias municipais ligadas ao planejamento, meio ambiente e agricultura quanto à fiscalização no lançamento indevido de resíduos nesses locais.
- Criação de campanhas e programas de educação ambiental de abrangência geral no município de forma a viabilizar a

conscientização ambiental quanto ao tema enfocando os impactos dos resíduos sólidos nos sistemas de drenagem de água pluviais.

24.6 Controle da poluição difusa

Além das medidas relacionadas ao controle da quantidade de água proveniente do escoamento superficial, os sistemas de manejo de águas pluviais devem buscar a integração destas medidas com o controle da poluição difusa.

A poluição difusa pode ser definida como os poluentes que se depositam dispersamente sobre a área de drenagem de uma bacia hidrográfica, e que chegam aos corpos hídricos intermitentemente, associados à eventos de precipitação, sendo difícil associá-los à um ponto de origem específico.

As águas pluviais, ao entrarem em contato com a superfície de áreas urbanizadas, carregam diversos poluentes, causando a poluição destas águas e, conseqüentemente, dos corpos d'água receptores e podem, inclusive, gerar riscos à saúde pública, devido a sua relação com a ocorrência de endemias e doenças de veiculação hídrica.

O controle da poluição difusa deve ser feito através de ações sobre a bacia hidrográfica, de modo a se ter redução das cargas poluidoras antes do lançamento da drenagem no corpo receptor. Este tipo de controle é alcançado pela adoção de um conjunto de medidas capazes de reduzir o potencial poluidor das águas de drenagem, chamadas de medidas ótimas para gerenciamento das cargas difusas.

Usualmente prevê-se a implantação de um conjunto de medidas de controle, para que se ganhe na eficiência e minimizem-se os custos, visto que não há uma medida que por si só resolva todo o problema.

- Eliminar as ligações de efluentes sem tratamento dos sistemas de drenagem.
- Executar a implantação dos novos sistemas de drenagem junto ao sistema de coleta de esgotos, quando inexistente.
- Realizar a manutenção contínua dos sistemas de drenagem, compreendendo a remoção de resíduos e o desassoreamento.
- Fiscalizar a disposição de resíduos sólidos nos sistemas de drenagem e aprimorar continuamente gestão dos serviços de coleta e tratamento.

- Incentivar a implantação de dispositivos de controle na fonte, que também atuam no controle da poluição difusa. Os dispositivos podem ser canais vegetados, biorretenções, pavimentos permeáveis, bacias de retenção e alagados (*wetlands*).
- Promover a educação ambiental, visando à conscientização da população sobre a importância do controle da poluição para a melhoria da qualidade das águas.

24.7 Manejo do uso do solo e do controle de águas pluviais na área rural

Os aspectos relevantes que envolvem as causas e consequências dos problemas relacionados ao controle de águas pluviais em áreas rurais serão apresentados na sequência e, posteriormente, são propostas algumas medidas mitigadoras.

De forma geral, os problemas que ocorrem estão relacionados ao manejo inadequado das águas pluviais, tanto em atividades agropecuárias, sob responsabilidade dos proprietários rurais, quanto na implantação e manutenção de estradas rurais sob a responsabilidade da prefeitura. Dentre as principais consequências do manejo inadequado, estão a erosão do solo, o assoreamento de corpos d'água e a deterioração de nascentes superficiais e de áreas de recarga de aquíferos.

No aspecto da erosão do solo, um dos fenômenos mais danosos é a “voçoroca”, cuja origem é geralmente associada a uma combinação de alguns dos fatores indicados acima.

Existem diversos aspectos naturais e antrópicos que podem contribuir para a geração e/ou maximização de tais tipos de ocorrências, quando da ocorrência de precipitações de grande intensidade, dentre os quais podem se destacar:

- Características topográficas do relevo: topografia íngreme é mais sujeita à erosão e desmoronamentos enquanto áreas planas são suscetíveis a alagamentos.
- Características do solo: solos arenosos são mais suscetíveis à erosão por águas pluviais, mas, permitem boa infiltração no solo. Por outro lado, solos argilosos são menos sujeitos à erosão, mas, possuem menor capacidade de infiltração e aumentam o escoamento superficial, que por sua vez adquire maior força erosiva, carrega materiais e podem dar origem a inundações à jusante.

- Retirada da cobertura vegetal natural, para atividades agrícolas e outros fins.
- Remoção de matas ciliares.
- Alguns tipos de culturas associados a práticas agrícolas inadequadas.
- Construção e manutenção de estradas vicinais, sem o uso de critérios apropriados de projeto e construção.

Para minimização dos problemas relatados, são necessárias diversas medidas mitigadoras, das quais podem-se destacar:

- Conscientização dos produtores rurais, dos gestores públicos e da população em geral;
- Boas práticas conservacionistas e de recuperação nas atividades agrícolas;
- Ampliação da cobertura vegetal;
- Adequação de estradas rurais.

Salienta-se que algumas medidas necessárias podem ser de responsabilidade da prefeitura ou dos próprios produtores rurais, contudo, a interação entre ambos é fundamental.

24.7.1 Boas práticas conservacionistas e de recuperação

Os fatores causadores da degradação do solo estão relacionados à agricultura intensiva, que dão origem a compactação do solo, redução da capacidade de infiltração, redução de matéria orgânica e da biomassa e etc.

As boas práticas conservacionistas e de recuperação são procedimentos realizados com o objetivo de manter o solo produtivo ou de recuperar as condições de produtividade. Algumas práticas visam o controle da erosão, enquanto que outras recuperam o solo, dando-lhe melhores condições químicas, físicas e biológicas.

Quanto ao controle da erosão, os manejos adequados são aqueles que melhoram a capacidade de infiltração e reduzem o impacto das águas de chuva que caem diretamente no solo.

Na sequência são elencadas técnicas que melhoram a qualidade do solo e minimizam problemas de erosão e assoreamento de corpos d'água.

- Cultivo Mínimo

Esta técnica consiste em um preparo mínimo do solo, como por exemplo, o uso com menor intensidade de arados e grades no preparo do solo. É indicado onde não existem problemas de compactação do solo, problemas com barreiras químicas, que necessitariam de calagem e gessagem, ou a existência de pragas de solo.

- Plantio Direto

A principal característica do sistema é realizar a semeadura no solo com os restos da cultura anterior na superfície, reduzindo o número de operações agrícolas e os custos de produção. A cobertura morta advinda deste tipo de manejo facilita a infiltração, e conserva a umidade do solo.

- Culturas Consorciadas

As culturas consorciadas se constituem em práticas conservacionistas que melhoram a produtividade e contribuem para a conservação do solo e da água.

Estas podem se basear no sistema agroflorestal ou na integração de lavoura pecuária.

No sistema agroflorestal os cultivos agrícolas são associados com espécies lenhosas, tais como árvores, arbustos e palmeiras. Na integração de lavoura pecuária utiliza-se a terra tanto para a produção animal, através da pastagem, como a vegetal, através da lavoura, realizando o revezamento de acordo com a época do ano.

Em ambos os casos a presença da matéria orgânica no solo tem ação positiva sobre a atividade da macro e microfauna do solo, auxiliando e facilitando a infiltração de água, reduzindo a erosão e o escoamento superficial.

- Terraceamento

O terraceamento consiste na construção de uma estrutura transversal ao sentido do maior declive do terreno, composta de um dique e um canal, com a finalidade de reter e infiltrar ou escoar lentamente as águas pluviais para áreas adjacentes.

O terraceamento é uma das medidas de controle por drenagem

superficial mais eficiente contra a erosão de terras cultivadas, preservando a fertilidade e as boas condições físicas dos solos. Pelo seu alto custo, é recomendado onde outras práticas, simples ou combinadas, não proporcionem o necessário para o controle de erosão.

- **Adubação Verde**

A adubação verde é uma técnica utilizada para a melhoria do solo, e se dá através do cultivo de plantas, em rotação/sucessão/consorciação com as culturas. Estas plantas (adubo verde) têm características que melhoram significativamente os atributos químicos, físicos e biológicos do solo. Uma destas características é a incorporação no solo, de nitrogênio diretamente da atmosfera. Entre os inúmeros benefícios está a capacidade aumentar o armazenamento de água no solo e a proteção contra erosão.

- **Cobertura Morta**

Consiste na cobertura do solo com resíduos orgânicos vegetais, tais como, palhas, capins, serragem, resíduos de roçadas, etc. Esta técnica além de melhorias na qualidade do solo, permite o controle da erosão e aumenta a capacidade de infiltração e o armazenamento de água no solo.

24.7.2 Reflorestamento Conservacionista

As práticas conservacionistas vegetativas de florestamento e reflorestamento são plantios de florestas, repovoamento das florestas existentes e/ou florestas que foram esgotadas.

Estas práticas ajudam a conservar o solo, protegem as encostas, retêm gases nocivos ou desencadeadores do aquecimento global e possuem valor econômico para o produtor.

Estas técnicas devem ser empregadas em áreas degradadas e de baixa capacidade de produção, devendo ser recobertas com vegetação permanente, com a finalidade de recuperação para aproveitamento futuro.

Normalmente, são aplicadas em nascentes de rios, topos de morros e margens de microbacias hidrográficas.

Recomenda-se que a prefeitura implante um viveiro de mudas próprio, o qual possa fornecer os insumos necessários durante as fases de implantação e manutenção do reflorestamento no município.

Algumas das técnicas que podem ser empregadas são elencadas abaixo.

- Pastagem

A criação de pastagens em áreas agrícolas pode ajudar na recuperação de solos degradados. Seus benefícios dependem do manejo racional, que exige práticas corretas de adubação e escolha de vegetação adequada.

- Cordões de vegetação permanente

Nesta técnica, as plantas são cultivadas em fileiras (cordões) e curvas de nível, garantindo um controle eficiente da erosão em áreas declivosas. As plantas indicadas para este método são as perenes e de crescimento denso, como cana-de-açúcar, erva-cidreira e capim-gordura.

- Cultura em faixas

O plantio em faixas consiste em alternar, em uma dada área, o plantio de espécies vegetais que possuem diferentes coberturas do solo. Desse modo, parte do solo fica coberta por culturas que o recobrem menos e outras partes ficam com culturas que o recobrem mais.

- Recomposição de matas ciliares

A manutenção da mata ciliar é essencial para a conservação da água e para a redução dos efeitos danosos da erosão. Na implantação da mata ciliar é recomendável empregar-se plantas nativas típicas da região. Se não for possível, recomenda-se o uso de plantas frutíferas que forneçam alimento à fauna local.

24.7.3 Adequação de estradas rurais

As estradas rurais são extremamente suscetíveis aos efeitos das águas pluviais, dando origem a danos tanto na própria estrada, quanto nas propriedades adjacentes. Dentre os danos estão a erosão, alagamentos e assoreamento de corpos d'água.

A origem dos problemas relacionados às estradas rurais, no geral, relaciona-se a inadequações de projeto e construção, assim como do estado de conservação das mesmas.

A concepção de estradas rurais de terra deve procurar mecanismos para evitar que a água pluvial proveniente das áreas adjacentes chegue à estrada, e

que a água captada no leito da estrada seja distribuída nas áreas lindeiras sem causar erosão.

Algumas das técnicas que podem ser empregadas são elencadas abaixo.

- Construção de lombada

Lombadas são barreiras construídas no leito da estrada com o objetivo de diminuir e conter o escoamento das águas pluviais no leito da estrada, além de conduzir as enxurradas de forma controlada para os terraços ou caixas de retenção.

- Construção de bigodes ou sangradouros

Os bigodes são extensões dos terraços e/ou curvas de nível usados em conjunto com as lombadas, auxiliando na retirada da água da pista, direcionando-a para as áreas lindeiras, a fim de que possa ser absorvida pelo terreno.

- Bacias de captação (barraginhas)

As bacias de captação consistem na escavação de trincheiras nas áreas marginais às estradas para permitir a captação, o armazenamento e a posterior infiltração da água advinda da drenagem da estrada (enxurrada).

- Construção de caixas de retenção

São caixas de captação de água interligadas as lombadas de modo a armazenar a água proveniente do leito estradal e/ou dissipar sua energia, promovendo a sua infiltração. Geralmente, são construídas uma de cada lado da estrada, sempre que possível.

- Revestimento Primário (Cascalhamento ou pedra britada)

O revestimento primário tem por objetivo proteger e dar um melhor suporte ao leito da estrada e aumentar a vida útil da estrada, de modo a tornar trafegável a via em qualquer época do ano.

- Construção de saída d'água

É o desmonte do barranco lateral em pontos localizados, permitindo que as águas superficiais sejam retiradas do leito da estrada e se direcionem aos terrenos adjacentes, devendo ser executadas sempre que houver manejo de solos nas propriedades lindeiras ou áreas de mato, e a topografia permitir.

- Construção de Drenos

Poderão ser usados drenos no caso de aparecimento de minas d'água no leito da estrada ou na área marginal da estrada. O dreno pode ser feito de pedra, cascalho, bambu, pneus etc., podendo ser subterrâneo ou de superfície.

- Outros dispositivos

Deverão ser utilizados também, caso necessário, dissipadores de energia, descidas d'água (camada de pedra de mão jogada), saída de bueiros (enrocamento de pedra de mão arrumada), berço de bueiros (reforço com diversos materiais disponíveis), valas, etc.

25.FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DAS PROPOSTAS PARA A ÁREA URBANA

As ações para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas devem ser a melhoria da eficiência do sistema existente e sua implantação e/ou ampliação, com vistas à universalização da cobertura e melhoria da gestão do sistema com vistas à minimização de eventos prejudiciais à cidade, à sua população e ao meio ambiente.

Estas ações que deverão ser tomadas para atendimento dos objetivos são agrupadas em duas categorias específicas denominadas doravante de medidas:

- Não Estruturais que são aquelas que têm efeito indireto na melhoria do sistema de drenagem urbana e no controle de enchentes.
- Estruturais que são aquelas que demandarão obras nos sistemas de micro e macrodrenagem bem como na bacia hidrográfica.

25.1 Medidas não estruturais

25.1.1 Gerenciamento dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

No que concerne as ações voltadas para o gerenciamento dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais elas têm por objetivo a implementação de ferramentas gerenciais específicas, que visam o desenvolvimento técnico e institucional da gestão municipal da drenagem e manejo das águas pluviais.

Estas ações são:

- Capacitar o corpo técnico responsável pela gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.
- Contratar a elaboração do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais municipal (PDMAP).
- Implementar uma sistemática para a gestão do PDMAP após sua elaboração.
- Implementar uma sistemática para a gestão do PMSB após sua elaboração.

- Aprimorar o monitoramento / fiscalização de uso e ocupação do solo, e poluição dos mananciais por águas pluviais, envolvendo as secretarias de Meio Ambiente e Obras bem como do Serviço de Água e Esgoto do município.
- Implantar o sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de micro e macrodrenagem.
- Definir procedimentos para atualização sistemática do sistema de cadastro.
- Implantar legislações para exigir que novos empreendimentos implantem sistemas controle de escoamento na fonte, conforme indicado nas diretrizes do item 24.1.1, minimizando a vazão direcionada para o sistema de drenagem municipal, complementarmente às ações já previstas no Plano Diretor.
- Elaborar um manual de planejamento, regularização, projeto e execução de obras de drenagem para o município.

25.1.2 Microdrenagem

As medidas não estruturais para o sistema de microdrenagem tem por objetivo prever as ações necessárias para atender as deficiências atuais do sistema de microdrenagem bem como as demandas contínuas ao longo do horizonte de projeto pois, à medida que as áreas urbanizadas se desenvolvem, ocorre o surgimento de demandas de ampliação da cobertura e de implantação de novos sistemas de microdrenagem.

Além disso, com o aumento do escoamento superficial proporcionado pelo aumento da impermeabilização do solo, surgem novos pontos de alagamento, que exigem a realização de estudos e projetos específicos para a resolução destes problemas.

Estas ações são:

- Identificar os pontos de deficiência do sistema de microdrenagem, além dos já apontados no texto do diagnóstico.
- Elaborar projetos de adequação da microdrenagem nos locais com deficiências já identificadas, não se restringindo a estes:

- Na Avenida Santo Antônio, entre as Ruas Prof. Antônio Galvão e Avenida da Saudade.
- Cruzamento da Antônio Bigeli com a Rua José Falcete.
- Elaborar um plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem.
- Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.

25.1.3 Macro drenagem

As medidas não estruturais para o sistema de macrodrenagem tem por objetivo prever as ações necessárias para atender as deficiências atuais do sistema de macrodrenagem bem como demandas contínuas ao longo do horizonte de projeto pois, à medida que as áreas urbanizadas se desenvolvem, ocorre o aumento do escoamento superficial proporcionado pelo aumento da impermeabilização do solo, surgindo novos pontos de alagamento, que exigem a realização de estudos e projetos específicos para a resolução destes problemas.

Estas ações são:

- Identificar os pontos de deficiência do sistema de macrodrenagem, em especial, além dos já apontados no texto do diagnóstico.
- Estudar alternativa e elaborar projetos de adequação da macrodrenagem nos locais com deficiências já identificadas, não se restringindo a estes:
 - Avenida Brasil, próximo à rotatória com a Avenida Professor Adib Chaib, pelo extravasamento do Córrego Santo Antônio causado pelo estrangulamento da seção da travessia sob a Avenida Brasil.
 - No cruzamento da Rua Antônio Ravagnani com a Avenida Professor Adib Chaib, pelo extravasamento do Córrego Lavapés causado pelo estrangulamento da seção da travessia sob a Avenida Professor Adib Chaib.
- Elaborar projetos e implantar novos sistemas de macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.

- Elaborar projetos para a implantação de parques lineares e proteção de áreas de várzea.
- Elaborar um plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de macrodrenagem.
- Identificar e fiscalizar obras de terraplenagem e desmatamentos.
- Elaborar um plano de fiscalização das APPs ao longo dos corpos d'água e do avanço das áreas urbanizadas.
- Elaborar um plano de fiscalização de ligações clandestinas de despejo de efluentes em corpos d'água e aplicar punições aos responsáveis.

25.1.4 Monitoramento, previsão e alerta

Um sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes é uma etapa essencial para que o município se prepare para minimizar prejuízos, evitar perdas humanas e atuar de forma eficaz durante eventos extremos de chuvas.

Para tanto, são necessárias as seguintes ações:

- Elaborar plano de ações para eventos críticos junto à Defesa Civil.
- Elaboração de estudos para a implantação de Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes.
- Implantação do sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes junto com a Defesa Civil.
- Implantar um sistema de monitoramento de cursos d'água.

25.2 Medidas estruturais

25.2.1 Microdrenagem

As medidas estruturais para o sistema de microdrenagem tem por objetivo prever as ações necessárias para atender as deficiências atuais do sistema de microdrenagem bem como as demandas contínuas ao longo do horizonte de projeto, pois, à medida que as áreas urbanizadas se desenvolvem, ocorre o

surgimento de demandas de ampliação da cobertura e de implantação de novos sistemas de microdrenagem.

Neste sentido, as ações previstas são:

- Implantar as obras de adequação no sistema de microdrenagem nos locais identificados com deficiência do sistema existente, em especial os citados no item 25.1.2
- Implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.

Ressalta-se que os custos das obras de adequação nos sistemas existentes de drenagem não foram considerados neste PMSB visto que, estes custos já estarão contemplados no custo de despesa do sistema.

Da mesma forma, os custos de implantação gradativa dos sistemas de drenagem nos novos empreendimentos não foram considerados neste PMSB visto que, via geral de regra, quem deve arcar com o custo destas obras são os empreendedores.

25.2.2 Macro drenagem

As medidas estruturais para o sistema de macrodrenagem tem por objetivo prever as ações necessárias para atender as deficiências atuais do sistema de macrodrenagem bem como demandas contínuas ao longo do horizonte de projeto pois, à medida que as áreas urbanizadas se desenvolvem, ocorre o aumento do escoamento superficial proporcionado pelo aumento da impermeabilização do solo, surgindo novos pontos de alagamento, que exigem a realização de estudos e projetos específicos para a resolução destes problemas.

Neste sentido, as ações previstas são:

- Implantar as obras de adequação no sistema de macrodrenagem nos locais identificados com deficiência do sistema existente, em especial os citados no item 25.1.3.
- Implantar novos sistemas de macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.
- Implantar parques e demais intervenções no sistema de manejo de águas pluviais, em especial, para as bacias dos Córregos Santo Antônio, Lavapés e Toledo que são as mais urbanizadas.

- Implantar parques e demais intervenções no sistema de manejo de águas pluviais nas demais bacias.
- Limpeza e desassoreamento da Lagoa do Córrego Lavapés.
- Limpeza e desassoreamento e manutenção da Lagoa do Córrego Boa Vista (Zoológico).

25.3 RESUMO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E NO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A partir das considerações anteriores, podem-se resumir as intervenções necessárias no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, conforme apresentado na **Tabela 45** abaixo, ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Mogi Mirim e, também, como resultado das avaliações efetuadas nessa revisão do PMSB em relação à ampliação dos sistemas.

Evidentemente, todas as intervenções serão mais bem conhecidas quando da elaboração de projetos executivos, que possa retratar com mais detalhes as características de cada intervenção necessária.

Tabela 45 - Resumo das intervenções no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

TIPO DE MEDIDA	SISTEMA	AÇÕES PLANEJADAS	TIPO DE INTERVENÇÃO	PRAZO DE IMPLANTAÇÃO
NÃO ESTRUTURAL	Gerenciamento	Capacitar o corpo técnico responsável pela gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	Imediato	Até 2025
		Contratar a elaboração do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais Municipal (PDMAP)	Imediato	Até 2025
		Implementar uma sistemática para a gestão do PDMAP após sua elaboração.	Curto Prazo	Até 2027
		Implementar uma sistemática para a gestão do PMSB após sua elaboração.	Imediato	Até 2025
		Aprimorar monitoramento / fiscalização de uso e ocupação do solo, e poluição dos mananciais por águas pluviais,	Curto Prazo	Até 2027

TIPO DE MEDIDA	SISTEMA	AÇÕES PLANEJADAS	TIPO DE INTERVENÇÃO	PRAZO DE IMPLANTAÇÃO
		envolvendo as secretarias de meio ambiente e obras bem como do SAAE.		
		Implantar o sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de micro e macrodrenagem.	Imediato	Até 2025
		Definir procedimentos para atualização sistemática do sistema de cadastro.	Curto Prazo	Até 2027
		Implantar legislações para exigir que novos empreendimentos implantem sistemas de retenção e de infiltração das águas pluviais, minimizando a vazão direcionada para o sistema de drenagem municipal.	Curto Prazo	Até 2027
		Elaborar um manual de planejamento, regularização, projeto e execução de	Curto Prazo	Até 2027

TIPO DE MEDIDA	SISTEMA	AÇÕES PLANEJADAS	TIPO DE INTERVENÇÃO	PRAZO DE IMPLANTAÇÃO
		obras de drenagem para o município.		
	Microdrenagem	Identificar os pontos de deficiência do sistema de microdrenagem	Imediato	Até 2025
		Elaborar projetos de adequação da microdrenagem nos locais com deficiências identificadas.	Longo Prazo ¹	2024 até 2043
		Elaborar um plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem.	Curto Prazo	Até 2027
		Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	Longo Prazo ¹	2024 até 2043
	Macrodrenagem	Identificar os pontos de alagamento existentes, causados por deficiências dos sistemas de	Imediato	Até 2025

TIPO DE MEDIDA	SISTEMA	AÇÕES PLANEJADAS	TIPO DE INTERVENÇÃO	PRAZO DE IMPLANTAÇÃO
		macrodrenagem.		
		Elaborar projetos de adequação da macrodrenagem nos locais com deficiências identificadas, em especial para as travessias subdimensionadas nos Córregos Santo Antônio e Lavapés	Curto Prazo	Até 2027
		Elaborar projetos e implantar novos sistemas de macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas	Longo Prazo ²	2024 até 2043
		Elaborar um plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de macrodrenagem	Curto Prazo	Até 2027
		Elaborar estudos e projetos para implantação de parques lineares e proteção de áreas de	Médio Prazo	Até 2031

TIPO DE MEDIDA	SISTEMA	AÇÕES PLANEJADAS	TIPO DE INTERVENÇÃO	PRAZO DE IMPLANTAÇÃO
		várzea		
		Identificar e fiscalizar obras de terraplenagem e desmatamentos.	Longo Prazo ³	2024 até 2043
		Elaborar um plano de fiscalização das APPs ao longo dos corpos d'água e do avanço das áreas urbanizadas	Curto Prazo	Até 2027
		Elaborar um plano de fiscalização de ligações clandestinas de despejo de efluentes em corpos d'água e aplicar punições aos responsáveis	Curto Prazo	Até 2027
	Monitoramento	Elaborar plano de ações para eventos críticos junto à Defesa Civil;	Curto Prazo	Até 2027
		Elaboração de estudos para a implantação de Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes.	Médio Prazo	Até 2031
		Implantação do sistema de	Longo Prazo	Até 2043

TIPO DE MEDIDA	SISTEMA	AÇÕES PLANEJADAS	TIPO DE INTERVENÇÃO	PRAZO DE IMPLANTAÇÃO
		Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes junto com a Defesa Civil		
		Implantar um sistema de monitoramento de cursos d'água.	Longo Prazo	Até 2043
ESTRUTURAL	Microdrenagem	Adequar o sistema de microdrenagem nos locais com deficiência do sistema existente	Longo Prazo ¹	2024 até 2043
		Implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas	Longo Prazo ¹	2024 até 2043
	Macrodrenagem	Implantar as obras de adequação no sistema de macrodrenagem nos locais identificados com deficiência do sistema existente	Longo Prazo ²	Até 2043
		Implantar parques e demais intervenções	Médio Prazo	Até 2031

TIPO DE MEDIDA	SISTEMA	AÇÕES PLANEJADAS	TIPO DE INTERVENÇÃO	PRAZO DE IMPLANTAÇÃO
		no sistema de manejo de águas pluviais, em especial, para as bacias dos Córregos Santo Antônio, Lavapés e Toledo.		
		Implantar novos sistemas de macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas	Longo Prazo ²	Até 2043
		Implantar parques e demais intervenções no sistema de manejo de águas pluviais nas demais bacias	Longo Prazo	Até 2043
		Limpeza e desassoreamento da Lagoa do Córrego Lavapés	Curto Prazo	Até 2027
		Limpeza e desassoreamento e manutenção da Lagoa do Córrego Boa Vista (Zoológico)	Curto Prazo	Até 2027

Fonte: Dados Auferidos pela NS Engenharia.

Notas:

1. A elaboração de projetos para adequação e implantação da microdrenagem, bem com a execução das obras de adequação de redes existentes e implantação de novas redes, apesar de indicada como longo prazo, devem ser avaliadas ano a ano, sempre que novas deficiências forem identificadas ou surgirem novas demandas, durante todo o período de planejamento.
2. De igual modo, a elaboração de projetos para adequação e implantação da macrodrenagem, bem com a execução das obras de adequação e implantação de novas estruturas, apesar de indicada como longo prazo, devem ser avaliadas ano a ano, sempre que novas deficiências forem identificadas ou surgirem novas demandas, durante todo o período de planejamento.
3. Também, com relação às atividades de identificação e fiscalização de obras de terraplenagem e desmatamentos, apesar de indicada como longo prazo, devem ser avaliadas ano a ano, sempre que novas deficiências forem identificadas ou surgirem novas demandas, durante todo o período de planejamento.

26.FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DAS PROPOSTAS PARA A ÁREA RURAL

As ações para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais nas áreas rurais devem ter um foco na implementação de procedimentos para (i) a gestão do uso do solo, visando o combate a erosão, assoreamento de corpos d'água e deterioração de nascentes; e (ii) a recuperação da drenagem pluvial de estradas rurais.

As ações propostas são:

- Implantar programa de treinamento e educação ambiental voltados à conservação do solo na área rural.
- Elaborar um plano de recuperação e preservação de estradas rurais, com base em técnicas modernas de combate à erosão.
- Elaboração de um Plano Municipal de Saneamento Rural.

27. ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DOS SERVIÇOS

27.1 Metodologia para estimativa de custos das ações planejadas

Para as ações não estruturais previstas no plano anterior e que não foram executadas, utilizou-se o valor estimado à época com o devido reajuste de valor com base no IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo).

Para as ações estruturais previstas no plano anterior e que não foram executadas, utilizou-se o valor estimado à época com o devido reajuste de valor com base no INCC (Índice Nacional de Custo da Construção).

27.2 Metodologia para estimativa das despesas para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Para avaliação de custos operacionais, foram utilizados dados publicados pelo SNIS 2021 para os sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do Município de Mogi Mirim. As despesas médias para os serviços englobam itens relacionados a pessoal, serviços de terceiros, despesas fiscais ou tributárias computadas, além de outras despesas.

Notas:

- I. As despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX abrangem o PIS/PASEP, COFINS, IPVA, IPTU, ISS, contribuições sindicais e taxas de serviços públicos;

27.3 Relação das intervenções principais, estimativa de custos e cronograma da sequência de implantação

27.3.1 Resumo das intervenções principais e estimativa de custos

Os custos das ações e obras necessárias para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de Mogi Mirim encontram-se apresentados na **Tabela 46**. A estimativa de custos é indicada, em termos globais, considerando-se todo o período de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada anteriormente. O montante dos investimentos previstos é da ordem de 34,6 milhões de reais, com valores estimados na data base de dezembro de 2023.

Tabela 46 - Custos das intervenções no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

TIPO DE MEDIDA	SISTEMA	AÇÕES PLANEJADAS	VALOR ESTIMADO
NÃO ESTRUTURAL	Gerenciamento	Capacitar o corpo técnico responsável pela gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	- 1
		Contratar a elaboração do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais Municipal (PDMAP)	R\$ 600.000,00
		Implementar uma sistemática para a gestão do PDMAP após sua elaboração.	- 1
		Implementar uma sistemática para a gestão do PMSB após sua elaboração.	- 1
		Aprimorar monitoramento/fiscalização de uso e ocupação do solo, e poluição dos mananciais por águas pluviais, envolvendo as secretarias de meio ambiente e obras bem como do SAAE.	- 1
		Implantar o sistema de cadastro georreferenciado dos sistemas de micro e macrodrenagem.	R\$ 800.000,00
		Definir procedimentos para atualização sistemática do sistema de cadastro.	- 1
		Implantar legislações para exigir que novos empreendimentos implantem sistemas de retenção e de infiltração das águas pluviais, minimizando a vazão	- 1

TIPO DE MEDIDA	SISTEMA	AÇÕES PLANEJADAS	VALOR ESTIMADO
		direcionada para o sistema de drenagem municipal.	
		Elaborar um manual de planejamento, regularização, projeto e execução de obras de drenagem para o município.	- 1
	Microdrenagem	Identificar os pontos de deficiência do sistema de microdrenagem	- 1
		Elaborar projetos de adequação da microdrenagem nos locais com deficiências Identificadas.	- 1
		Elaborar um plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem.	- 1
		Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	- 3
	Macro drenagem	Identificar os pontos de alagamento existentes, causados por deficiências dos sistemas de macrodrenagem.	- 1
		Elaborar projetos de adequação da macrodrenagem nos locais com deficiências identificadas, em especial para as travessias subdimensionadas nos Córregos Santo Antônio e Lavapés	R\$ 400.000,00
		Elaborar projetos e implantar novos sistemas de macrodrenagem de acordo com o surgimento	- 3

TIPO DE MEDIDA	SISTEMA	AÇÕES PLANEJADAS	VALOR ESTIMADO
		de novas demandas.	
		Elaborar um plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de macrodrenagem	- 1
		Elaborar estudos e projetos para implantação de parques lineares e proteção de áreas de várzea	R\$ 450.000,00
		Identificar e fiscalizar obras de terraplenagem e desmatamentos.	- 1
		Elaborar um plano de fiscalização das APPs ao longo dos corpos d'água e do avanço das áreas urbanizadas	R\$ 250.000,00
		Elaborar um plano de fiscalização de ligações clandestinas de despejo de efluentes em corpos d'água e aplicar punições aos responsáveis.	R\$ 350.000,00
	Monitoramento	Elaborar plano de ações para eventos críticos junto à Defesa Civil;	- 1
		Elaboração de estudos para a implantação de Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes.	R\$ 400.000,00
		Implantação do sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes junto com a Defesa Civil	R\$ 2.000.000,00 ⁴
		Implantar um sistema de monitoramento de cursos d'água.	R\$ 1.000.000,00 ⁴
ESTRUTURAL	Microdrenagem	Adequar o sistema de microdrenagem nos locais com deficiência do	- 2

TIPO DE MEDIDA	SISTEMA	AÇÕES PLANEJADAS	VALOR ESTIMADO
		sistema existente	
		Implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas	- 3
	Macro drenagem	Implantar as obras de adequação no sistema de macrodrenagem nos locais identificados com deficiência do sistema existente	R\$ 3.000.000,00 ⁴
		Implantar parques e demais intervenções no sistema de manejo de águas pluviais, em especial, para as bacias dos Córregos Santo Antônio, Lavapés e Toledo.	R\$ 12.000.000,00 ⁴
		Implantar novos sistemas de macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas	- 2
		Implantar parques e demais intervenções no sistema de manejo de águas pluviais nas demais bacias	R\$ 10.000.000,00 ⁴
		Limpeza e desassoreamento da Lagoa do Córrego Lavapés	R\$ 1.400.000,00
		Limpeza e desassoreamento e manutenção da Lagoa do Córrego Boa Vista (Zoológico).	R\$ 2.000.000,00

Fonte: Dados Auferidos pela NS Engenharia.

Notas:

1. Custos não considerados, pois não se trata de contratação de empresa terceirizada para a execução e sim de ações a serem feitas pela própria Prefeitura.

2. Custos não considerados visto que, estes custos já estarão contemplados no custo de despesa do sistema.
3. Custos não considerados visto que, via geral de regra, quem deve arcar com o custo destas obras são os empreendedores.
4. Os custos estimados necessitam de estudos e projetos com maior nível de detalhamento para a assertividade dos valores a serem empenhados.

27.3.2 Cronograma da sequência de implantação das intervenções principais

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB-2024), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias no sistema de drenagem urbana de Mogi Mirim:

- Obras Imediatas – de 2025 até 2026.
- Obras de curto prazo – de 2027 até 2028 (4 anos).
- Obras de médio prazo – de 2029 até 2032 (8 anos).
- Obras de longo prazo – de 2033 até o final de plano (ano 2044).

Em função dessa estruturação, apresenta-se no **ANEXO I**, um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das ações e obras necessárias no sistema.

28. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

28.1 Investimentos necessários no sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Na **Tabela 47** são apresentados os valores a serem investidos para os marcos temporais estipulados (imediato, curto, médio e longo prazo).

Tabela 47 - Valores a serem investidos para os marcos temporais estipulados.

ANO	PERÍODO	VALOR POR PERÍODO		VALOR ACUMULADO
2026	Imediato	R\$	1.400.000,00	R\$ 1.400.000,00
2028	Curto Prazo	R\$	7.400.000,00	R\$ 8.800.000,00
2032	Médio Prazo	R\$	12.850.000,00	R\$ 21.650.000,00
2044	Longo Prazo	R\$	13.000.000,00	R\$ 34.650.000,00

Fonte: Dados Auferidos pela NS Engenharia.

Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia imediato, de curto, médio e longo prazo dependerá também das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Mogi Mirim.

Além disso, deve-se ressaltar que fica difícil hierarquizar os investimentos, porque a execução das obras não obedece a cronogramas facilmente estabelecidos, onde a implantação das obras depende do ritmo e do modo de ocupação da população na mancha urbana.

28.2 DESPESAS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

As despesas para o sistema de drenagem urbana foram adotadas com base no SNIS. Observa-se que os valores apresentados ao longo dos últimos anos (2018 a 2021) têm sido variáveis.

Neste sentido, de modo a não subestimar estes custos, adotou-se como ponto de partida um valor médio dos custos obtidos entre 2018 e 2021, indicando que o custo médio de despesas de exploração no município foi de R\$ 19,59 por domicílio, para o sistema de drenagem como um todo.

A partir disso, como projeção, considerou que o valor deste índice terá um acréscimo, médio, de 4% ao ano, atingindo um valor máximo de aproximadamente R\$ 41,27 por domicílio, para o ano de 2042.

28.3 DESPESAS TOTAIS DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Na **Tabela 48** é apresentado o resumo, ao longo do horizonte de planejamento, dos investimentos necessários e das despesas, com obtenção das despesas totais do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais. A composição dos investimentos e despesas está avaliada no item subsequente, onde são efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

Tabela 48 - Resumo dos investimentos e despesas do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, ao longo do horizonte de planejamento.

ANO	POPULAÇÃO TOTAL (hab.)	DOMICÍLIOS	DEX (R\$/Domic)	DEX (R\$)	INVESTIMENTO (R\$)	INVESTIMENTO TOTAL (R\$)
2025	88.156	37.665	19,59	737.876	700.000	1.437.876
2026	88.669	38.059	20,37	775.416	700.000	1.475.416
2027	89.185	38.457	21,19	814.866	3.700.000	4.514.866
2028	89.704	38.859	22,04	856.323	3.700.000	4.556.323
2029	90.226	39.266	22,92	899.888	3.212.500	4.112.388
2030	90.751	39.676	23,83	945.670	3.212.500	4.158.170
2031	91.279	40.091	24,79	993.781	3.212.500	4.206.281
2032	91.811	40.511	25,78	1.044.349	3.212.500	4.256.849
2033	92.345	40.934	26,81	1.097.478	1.083.333	2.180.812
2034	92.882	41.362	27,88	1.153.308	1.083.333	2.236.642
2035	93.423	41.795	29,00	1.211.990	1.083.333	2.295.323
2036	93.966	42.232	30,16	1.273.642	1.083.333	2.356.975
2037	94.513	42.673	31,36	1.338.442	1.083.333	2.421.775
2038	95.063	43.120	32,62	1.406.536	1.083.333	2.489.870
2039	95.616	43.570	33,92	1.478.092	1.083.333	2.561.425
2040	96.173	44.026	35,28	1.553.300	1.083.333	2.636.633
2041	96.732	44.486	36,69	1.632.314	1.083.333	2.715.648
2042	97.295	44.952	38,16	1.715.361	1.083.333	2.798.694
2043	97.861	45.422	39,69	1.802.628	1.083.333	2.885.961
2044	98.431	45.897	41,27	1.894.347	1.083.333	2.977.681
TOTAL				24.625.608	34.650.000	59.275.608

Fonte: Dados Auferidos pela NS Engenharia.

28.4 ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

No que tange a questão da sustentabilidade econômico-financeira do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, enfatiza-se que

para o balanço não foi utilizado uma estimativa de receita pois, conforme apresentado no Produto 2 – Diagnóstico da Prestação de Serviços de Saneamento Básico, a Prefeitura Municipal ainda não possui nenhum mecanismo de arrecadação específica para o a Drenagem e Manejo das Águas Pluviais , sendo utilizado recursos do orçamento geral do município. Desta maneira, fica impossibilitada a análise de autossuficiência do serviço prestado.

A **Tabela 49** adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

O resultado final indica que o sistema de drenagem urbana é deficitário para todo o período de planejamento, resultado previsto, tendo em vista que o sistema não possui receita.

No curto e médio prazo, ocasião em que deverão ser efetuados os principais estudos e projetos bem como a implantação das obras de adequação no sistema de macrodrenagem e de parques lineares, principalmente, o sistema apresenta déficits mais significativos, atingindo valores acima dos R\$ 4,0 milhões.

O resultado operacional acumulado é negativo, atingindo o montante aproximado de R\$ 59,3 milhões, no final de plano (ano 2044).

Tabela 49 - Balanço operacional do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

ANO	RECEITA LÍQUIDA (R\$)	DEX (R\$)	INVESTIMENTO (R\$)	BALANÇO OPERACIONAL (R\$)
2024	0,00	737.876	700.000	-1.437.876
2025	0,00	775.416	700.000	-1.475.416
2026	0,00	814.866	3.700.000	-4.514.866
2027	0,00	856.323	3.700.000	-4.556.323
2028	0,00	899.888	3.212.500	-4.112.388
2029	0,00	945.670	3.212.500	-4.158.170
2030	0,00	993.781	3.212.500	-4.206.281
2031	0,00	1.044.349	3.212.500	-4.256.849
2032	0,00	1.097.478	1.083.333	-2.180.812
2033	0,00	1.153.308	1.083.333	-2.236.642
2034	0,00	1.211.990	1.083.333	-2.295.323
2035	0,00	1.273.642	1.083.333	-2.356.975
2036	0,00	1.338.442	1.083.333	-2.421.775
2037	0,00	1.406.536	1.083.333	-2.489.870
2038	0,00	1.478.092	1.083.333	-2.561.425
2039	0,00	1.553.300	1.083.333	-2.636.633
2040	0,00	1.632.314	1.083.333	-2.715.648
2041	0,00	1.715.361	1.083.333	-2.798.694
2042	0,00	1.802.628	1.083.333	-2.885.961
2043	0,00	1.894.347	1.083.333	-2.977.681
TOTAL	0,00	24.625.608	34.650.000	-59.275.608

Fonte: Dados Auferidos pela NS Engenharia.

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais não apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do elevado volume de investimentos

necessários e, também, devido à falta de receita gerada para o sistema (inexistência de tarifa específica para drenagem).

Uma das possibilidades para tornar o sistema viável trata do estabelecimento de uma dotação orçamentária específica para os Serviços de Drenagem Urbana, cujo valor a ser estimado tem como base os investimentos e as despesas do sistema apresentados durante um período de 20 anos, ressaltando-se que os estudos foram conduzidos de modo simplificado, uma vez que em planos de saneamento as avaliações são efetuadas sem que se tenham orçamentos detalhados resultantes de projetos executivos de ampliação das unidades e sistemas.

Assim, estudos mais pormenorizados deverão ser efetuados, com base em elementos mais concretos de ampliação do sistema de drenagem urbana, para estabelecimento da dotação orçamentária a ser adotada.

Salienta-se ainda que esse valor estará intimamente associado a uma gestão independente do sistema drenagem, que garanta, pelo menos, que os principais custos a serem absorvidos pela Prefeitura Municipal sejam identificados, sem onerar outras categorias hoje incluídas nas diversas secretarias envolvidas.

Além da solução dada acima, pode-se obter repasses a fundo perdido, para que sejam eliminados ou reduzidos os déficits de valores, durante todo o período de planejamento, especialmente quando da necessidade de implantação de obras de grande porte no sistema.

29.FONTES ALTERNATIVAS DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS PARA O FINANCIAMENTO DO PMSB

A disponibilidade de recursos para a prestação dos serviços e para investimentos no setor de saneamento básico se apresenta como um ponto fundamental para o seu desenvolvimento efetivo.

A condição compulsória do desenvolvimento do PMSB deve estimular a administração a buscar alternativas de captação de recursos e diferentes fontes. Sendo que, a escolha de um determinado modelo institucional poderá transferir a terceiros esta responsabilidade.

No contexto geral, devem ser admitidas receitas a partir das tarifas decorrentes da prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, bem como recursos de origem externa, sejam estes onerosos ou não.

Destaca-se que a provisão de investimentos em saneamento básico deve ser estabelecida no âmbito do planejamento municipal, a partir do Plano Plurianual (PPA), o qual é constituído no primeiro ano de uma gestão administrativa, compreendendo o requisito legal que estabelece as diretrizes, objetivos e metas a serem acompanhados pelo Governo Federal ao de um período de quatro anos, determinando assim, uma diretriz estratégica aos orçamentos anuais.

Ainda, com a finalidade de coordenar as ações governamentais, o PPA, além de nortear as Leis de Diretrizes Orçamentárias (LDO's) e os Orçamentos Anuais (LOA's), também deve orientar todos os planos setoriais instituídos durante seu período de vigência.

Assim, o PPA permite a articulação da instância executiva da administração pública, proporcionando a base para a construção das ações governamentais integradas, bem como a articulação destas com as ações da iniciativa privada, do terceiro setor e das demais esferas do governo. Portanto, todos os projetos relacionados ao saneamento básico, a serem realizados no município, deverão ser compatibilizados com o PPA existente, a fim de se permitir o desenvolvimento das ações planejadas, as quais deverão ser viáveis

dentro da realidade financeira do município. Destaca-se que as ações previstas no PMSB também servem como base para se acessar recursos financeiros não onerosos, tanto na esfera federal como estadual. A seguir, são apresentadas algumas das possíveis fontes de recursos direcionados aos serviços de saneamento básico.

29.1 Recursos de taxas e de tarifas

São compreendidos pelos recursos decorrentes da cobrança efetiva pelos serviços prestados, de forma que a origem deles está atrelada ao seu respectivo modelo institucional para a gestão dos serviços.

A partir da cobrança de taxas e de tarifas, a administração municipal pode obter as receitas necessárias para a implantação do PMSB, de maneira que a necessidade de sustentabilidade deste poderá resultar na revisão das taxas e de tarifas, seja nos valores ou quanto a sua forma e critérios de cobrança, pois, geralmente, as condições não refletem as particularidades locais, não admitindo critérios socioeconômicos que permitam uma cobrança justa.

O incremento de valores às taxas e das tarifas existentes, com um propósito específico, também pode ser uma ferramenta aplicável, uma vez que proporciona recursos específicos para finalidades pré-determinadas.

29.2 Recursos não onerosos

Os recursos não onerosos são aqueles que não exigem retorno, apenas a contrapartida, e estão vinculados a operações de repasse. Geralmente, são destinadas a estados, municípios ou entidades/organizações não governamentais. Os principais exemplos são os programas vinculados aos recursos do Orçamento Geral da União (OGU), FEHIDRO, através do Comitê de Bacia do Rio Mogi Guaçu e dos Comitês das Bacias Hidrográficas do PCJ.

Estes recursos disponibilizados a “fundo perdido” apresentam-se como a forma desejável dos administradores públicos, entretanto, em razão do modelo de política de investimentos do governo federal, esta modalidade é remota em virtude dos pré-requisitos estabelecidos pelos órgãos públicos, cujo enquadramento tem como prioridade os municípios com menor índice de desenvolvimento humano.

29.3 Recursos de fundos

Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico.

30.FONTES DE FINANCIAMENTO

As fontes de financiamento se caracterizam por ser um recurso oneroso, o qual exige retorno (pagamento), e estão vinculadas as operações de crédito ou financiamentos. A obtenção de recursos onerosos pode ser feita através de convênios ou contratos. Estas se apresentam como uma das alternativas mais comuns para viabilizar os investimentos em saneamento básico.

Com relação à repartição de competências estabelecidas na esfera federal, quanto ao repasse de recursos para iniciativas de saneamento básico, especificamente no que se refere ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos urbanos e de drenagem urbana.

Cabe ao Ministério das Cidades, por intermédio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, o atendimento a municípios com população superior a 50 mil habitantes ou integrantes de Regiões Metropolitanas (RM), Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE) ou participantes de consórcios públicos e afins.

As principais fontes de financiamento são descritas a seguir.

30.1 - BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

O BNDES apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidades básicas de planejamento.

A linha de Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financiam investimentos relacionados à: abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas), recuperação de áreas ambientalmente degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem.

30.2 - FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

Através da Caixa Econômica Federal, o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) foi criado na década de 60 para proteger o trabalhador demitido sem justa causa. Sendo assim, no início de cada mês, os empregadores depositam, em contas abertas na CAIXA, em nome dos seus empregados e vinculadas ao contrato de trabalho, o valor correspondente a 8% do de cada funcionário.

Com o fundo, o trabalhador tem a chance de formar um patrimônio, bem como adquirir sua casa própria, com os recursos da conta vinculada. Além de favorecer os trabalhadores, o FGTS financia programas de habitação popular, saneamento básico e infraestrutura urbana, que beneficiam a sociedade em geral, principalmente a de menor renda.

Na área de saneamento o programa que opera recursos do FGTS é o “Saneamento para Todos”. Nesse tipo de operação podem ser mutuários: um Estado, um município, uma empresa pública, uma empresa particular (uma concessionária privada de saneamento, por exemplo), uma entidade/associação e um indivíduo específico (como por exemplo, nas operações coletivas do FGTS com subsídio).

30.3 - FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador

O portal eletrônico do BNDES informa que existe saldo dos depósitos especiais do FAT vinculados à infraestrutura, em 30 de setembro de 2023, o BNDES registrava no seu ativo R\$ 333 bi de recursos do FAT.

Segundo a mesma fonte, esses recursos destinam-se a programas de financiamento a projetos de infraestrutura nos setores de energia, transporte, saneamento em especial para Cooperativas e Associações, telecomunicações e logística, e a projetos de infraestrutura industrial, nos setores de papel e celulose, siderurgia, petroquímica e bens de capital sob encomenda.

30.4 - Fundos Internacionais de Investimento

As prefeituras têm acesso também a fontes de financiamentos internacionais, as quais poderiam ampliar suas opções de condições, taxas e amortizações para a contratação de empréstimos. As fontes são inúmeras e as taxas diferenciadas, porém os requisitos para a contratação são grandes, o que absorve do contratante, muita organização e atenção nos procedimentos a serem adotados.

Uma das principais fontes de financiamento internacional é o BIRD (International Bank for Reconstruction and Development). O BIRD foi criado em 1945, e conta hoje com 185 países membros, entre eles o Brasil.

Juntamente com a IDA (Associação Internacional de Desenvolvimento), constitui o Banco Mundial, organização que tem como principal objetivo a promoção do progresso econômico e social dos países membros mediante o financiamento de projetos com vistas à melhoria das condições de vida nesses países.

O BIRD é uma das maiores fontes de conhecimento e financiamento do mundo, que oferece apoio aos governos dos países membros em seus esforços para investir em escolas e centros de saúde, fornecimento de água e energia, combate a doenças e proteção ao meio ambiente.

Ao contrário dos bancos comerciais, o Banco Mundial fornece crédito a juros baixos ou até mesmo sem juros aos países que não conseguem obter empréstimos para desenvolvimento.

Destaca-se que a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União serão feitos em conformidade com as diretrizes e os objetivos estabelecidos nos arts. 48 e 49 da Nacional de Saneamento Básico e com os PMSB's.

30.5 Modelos alternativos de obtenção de recursos

Neste item são apresentadas alternativas que explorem o potencial de parcerias com o setor privado, as quais possibilitam acesso aos recursos

sem as exigências e restrições impostas pelas fontes de financiamentos, entre outros aspectos dificultadores, como por exemplo, o endividamento público.

30.5.1 - Concessões comuns (Leis Federais nº 8.987/1995, 9.074/95 e 11.196/2005)

Corresponde à delegação, feita pelo Poder Concedente, através de concorrência, a pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre a capacidade para desempenho, por conta e risco, em prazo determinado.

A concessão comum envolve um projeto autossustentável, ou seja, as receitas advindas da exploração dos serviços objetos da concessão são suficientes para cobrir todos os gastos com a operação e manutenção, pagar os financiamentos tomados para o desenvolvimento da infraestrutura necessária e expansões desta ao longo de todo o prazo de concessão e ainda prover remuneração adequada ao capital próprio dos empreendedores. Neste caso, não existe pagamento ao parceiro privado, por parte da Administração Pública.

30.5.2 - Parceria Público Privada - PPP (Lei Federal nº 1.079/2004)

A Parceria Público Privada é um ajuste celebrado entre a Administração Pública e entidades Privadas, que estabeleça vínculo jurídico para implantação ou gestão, no todo ou em parte, de serviços, empreendimentos e atividades de interesse público, em que haja aporte de recursos pelo parceiro privado, que responderá pelo respectivo financiamento e pela execução do objeto.

No caso da PPP, os projetos desenvolvidos não são autossustentáveis, sendo assim necessária contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado, além das receitas de exploração dos serviços, caso existam, para torná-los sustentáveis.

30.5.3 - PPP Administrativa:

O serviço é prestado direta ou indiretamente (quando há um terceiro beneficiário, a população na maioria das vezes) à Administração Pública, e

todo pagamento realizado ao particular contratado é realizado pela própria entidade estatal contratante, portanto, caberá a Administração Pública arcar com a totalidade da remuneração devida à iniciativa privada pela prestação dos serviços.

Trata-se de um contrato de prestação de serviços, com realização de obra e/ou fornecimento de bens, onde a Administração Pública se encontre como usuária direta ou indireta.

30.5.4 - PPP Patrocinada:

O serviço é prestado diretamente ao público, e o Estado se encarrega de complementar a remuneração recebida pelo concessionário dos usuários do serviço, em princípio através de uma contraprestação pecuniária. Trata-se de uma concessão subsidiada pela Administração Pública, portanto os recebíveis dos serviços concedidos são acrescidos da contraprestação do poder público.

30.5.5 - Locação de Ativos:

É uma operação estruturada por meio da qual o parceiro privado se responsabiliza pelo financiamento e construção de empreendimentos a ser operado pelo parceiro público. O parceiro público assume a obrigação de pagamento de um valor mensal de locação.

A locação se dá por tempo determinado, precedida da Concessão de direito real do uso das áreas e da execução das obras de implantação, onde no final, as obras (benfeitorias) passam a ser propriedade do Município.

30.5.6 - Garantias necessárias:

Nas modalidades de parcerias com o setor privado correspondem essencialmente a estruturas de Project Finance, nas quais uma SPE (Sociedade de Propósito Específico) de caráter privado financia seus investimentos dando como garantia principal receitas futuras:

- Nas concessões comuns, os recebíveis dos serviços concedidos.

- Nas concessões patrocinadas, os recebíveis dos serviços concedidos, acrescidos da contraprestação devida (onde isto seja possível), ou pagamentos diretos.
- Nas concessões administrativas, os recebíveis cedidos pelo poder público para compor a contraprestação devida (onde isto seja possível), ou pagamentos diretos.
- Na locação de ativos, o fluxo futuro de recebíveis existentes, cedidas pela concessionária pública, para compor o valor do aluguel do ativo de saneamento, construído pela SPE.

Em todos estes casos acima, antes da celebração do contrato, o vencedor da licitação deverá constituir a SPE, a quem caberá implantar e gerir a parceria.

30.6 Fontes do Governo do Estado de São Paulo

30.6.1 - Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas

Na segunda fase, programa foi denominado Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável ou Microbacias II.

Temas: Apoio às iniciativas de negócios dos agricultores familiares; fortalecimento das instituições públicas e infraestrutura municipal; gestão do projeto.

30.6.2 - Programa SANEBASE

Temas: Implantação, reforma, adequação e expansão de sistemas de água e esgotos visando a universalização.

30.6.3 - Programa Água Limpa

Temas: Incremento da disponibilidade de água; melhoria da qualidade da água; desenvolvimento institucional; gerenciamento do programa.

30.6.4 - Programa Estadual de Apoio à Recuperação de Águas – REAGUA
Temas: Incremento da disponibilidade de água; melhoria da qualidade da água; desenvolvimento institucional do programa.

30.6.5 - Programa Estadual Água é Vida
Temas: Recursos financeiros para obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos de sistemas de água para localidades de pequeno porte predominantemente ocupadas por população de baixa renda, mediante utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis.

30.6.6 - Programa Melhor Caminho
Temas: execução de obras de recuperação de estradas rurais de terra.

30.6.7 - Programa: Recuperação e conservação dos recursos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá
Temas: Projetos de recuperação e conservação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos: despoluição de corpos d'água; recuperação e preservação de nascentes, mananciais e cursos d'água em áreas urbanas e rurais; combate às perdas em sistemas de distribuição de água; prevenção e defesa contra eventos hidrológicos extremos.

30.6.8 - Programa Linha Economia Verde Municípios
Temas: construções sustentáveis; transporte (diminuição de CO₂); saneamento e resíduos; recuperação florestal; e planejamento municipal. É direcionado às administrações municipais diretas, as autarquias e fundações instituídas ou mantidas, direta ou indiretamente, pelos municípios.

30.6.9 - Programa Integra São Paulo
Temas: Recuperação de áreas de pastagens degradadas pelo excesso de pastoreio e erosão, através de: Recuperação de pastagens, terraceamento (canaletas para orientar as enxurradas em direção a uma lagoa aberta na terra), para reduzir a violência da água; plantar lavouras em curvas de nível (no sentido diagonal) para também reduzir a intensidade dos volumes das chuvas;

plantar mais capim no local onde havia erosão; e corrigir o solo com calcário, entre outros produtos para enriquecer a terra.

30.6.10 - Projetos Financiados pelo FEHIDRO

Temas: Planejamento e gerenciamento de recursos hídricos; planejamento e gerenciamento de bacias hidrográficas; monitoramento dos recursos hídricos; informações para a gestão dos recursos hídricos; educação ambiental para a gestão sustentável dos recursos hídricos; habilitação técnica para gestão em recursos hídricos; proteção, conservação e recuperação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; prevenção contra eventos extremos.

30.6.11 - Programas no âmbito dos Comitês das Bacias Hidrográficas do PCJ

Os planos e programas existentes no âmbito do Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ 2010 – 2020 são:

- a) Plano Entre Serras e Águas;
- b) Projeto Água Limpa;
- c) Reservas da Biosfera;
- d) Projeto de Proteção aos Mananciais do Consórcio PCJ;
- e) Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (PROAGUA);
- f) Plano Diretor para Recomposição Florestal Visando a Produção de Água nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

30.6.12 - Projeto Mina D'água

Temas: Proteção das nascentes de mananciais de abastecimento público. O projeto que está em fase piloto é uma modalidade de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) que visa remunerar os produtores rurais que preservarem nascentes existentes dentro de suas propriedades.

30.6.13 - Projetos Financiados pelo FID do Estado de São Paulo

O FID - Fundo Estadual de Defesa dos Interesses Difusos (FID) e a vincular-se à Secretaria da Justiça e da Defesa da Cidadania por meio da Lei Estadual nº 13.555 de 09/06/2009, é destinado ao ressarcimento, à coletividade, nos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos, de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, no âmbito do território do Estado de São Paulo.

Temas: Projetos com a finalidade promoção de eventos educativos, a recuperação e a reparação de bens, edição de material informativo e relacionado com a natureza da infração ou do dano causado, por exemplo: ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica, a bens e direitos de valor artístico, histórico e dentre outros que caracterizem como sendo interesses difusos.

30.7 Descrição sucinta dos Programas do Governo Federal

30.7.1 - Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério das Cidades

✓ - Programa Saneamento para Todos

Temas: Abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; preservação e recuperação de mananciais; estudos e projetos.

✓ - Programa 2068 - Saneamento Básico

Temas: Implantação, ampliação e melhorias estruturantes nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e resíduos sólidos urbanos, com ênfase em populações carentes de aglomerados urbanos e em municípios localizados em bolsões de pobreza; e melhoria da gestão em saneamento básico.

✓ - Programa 2054: Planejamento Urbano ("Pró-Municípios")

Temas: 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.

- ✓ - Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres

Temas: Prevenção de desastres originários de águas pluviais.

- ✓ - Programa Fortalecimento da Gestão Urbana

Temas: Reforço da capacidade de gestão territorial e urbana por meio da assistência técnica, do apoio financeiro, da capacitação dos atores municipais e de ações de suporte à elaboração, revisão e implementação do plano diretor participativo municipal.

- ✓ - Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários

Temas: Apoio a execução de intervenções necessárias à regularização fundiária, segurança, salubridade e habitabilidade de populações localizadas em área inadequada à moradia e em situações de risco, visando a sua permanência ou realocação por intermédio da execução de ações integradas de habitação, saneamento ambiental e inclusão social.

30.7.2 - Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Integração e do Desenvolvimento Nacional

- ✓ - Programa Água para Todos

Temas: Garantir o amplo acesso à água para as populações rurais dispersas e em situação de extrema pobreza seja para o consumo próprio ou para a produção de alimentos e a criação de animais, possibilitando a geração de excedentes comercializáveis para a ampliação da renda familiar dos produtores rurais.

- ✓ - Programa 2051 – Oferta de Água

Temas: Aumentar a oferta de água em sistemas integrados, com prioridade nas regiões com déficit, e contribuir para a indução ao

desenvolvimento econômico e social, por meio de intervenções de infraestrutura hídrica.

30.7.3 - Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Saúde

- ✓ - Programa: Saneamento Básico- Módulo Engenharia de Saúde Pública

Temas: Implantação ou ampliação de sistemas de abastecimentos de água, esgotamento sanitário; melhoria dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; apoio à gestão dos sistemas de saneamento básico; dotar os domicílios e estabelecimentos coletivos de condições sanitárias adequadas; ampliação ou melhoria dos sistemas de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos; abastecimento público de água, esgotamento sanitário e melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas em áreas rurais.

- ✓ - Programa Resíduos Sólidos Urbanos

Temas: Implementação de projetos de coleta e reciclagem de materiais.

- ✓ - Programa: Saneamento Básico - Saúde Ambiental

Temas: Controle da qualidade da água para o consumo humano; ampliação de ações de Saúde Ambiental.

- ✓ - Programa Nacional de Saneamento Rural

Temas: Medidas estruturais: investimentos em obras para a conformação das infraestruturas físicas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, melhorias sanitárias domiciliares, manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial.

Medidas estruturantes: Suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação de serviços, incluindo ações de educação e mobilização social.

30.7.4 - Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério do Meio Ambiente

- ✓ - Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental Urbana

Temas: Capacitação na gestão de resíduos sólidos; Implementação de aterros sanitários, galpão de reciclagem.

- ✓ - Programa Nacional de Florestas

Temas: Sustentabilidade do setor florestal, contemplando a proteção dos ecossistemas, a recuperação de áreas degradadas, a expansão da base florestal plantada, o manejo sustentável de florestas naturais e a ampliação da participação social.

- ✓ - Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P

Temas: Gestão socioambiental sustentável das atividades administrativas e operacionais do Governo.

30.7.5 - Outros Programas e Projetos no Âmbito do Governo Federal

- ✓ - Programa de Gestão Energética Municipal – PROCEL RELUZ – ELETROBRÁS

Temas: Gestão de energia elétrica; redução de custos.

- ✓ Programa de Fortalecimento da Gestão Pública

Temas: Capacitação de agentes públicos; distribuição de bibliografia técnica; fortalecimento da capacidade institucional dos controles internos.

31.PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM

A prefeitura municipal através de suas secretarias e o SAAE, deverão promover a educação ambiental para o saneamento básico dos munícipes tomando como base os seguintes projetos:

Tabela 49 – Projetos e programas de educação ambiental (continua)

Projetos/Programas	Responsabilidade
Incentivar a instalação de caixas ou coletores de água de chuva para reuso em propriedades rurais.	Secretaria de Agricultura
Intensificar a educação ambiental junto aos moradores da zona rural, por meio da criação de coletivos educadores.	Secretaria de Agricultura
Incentivar a recuperação e preservação da mata ciliar e/ou o manejo do solo onde existir curso d'água do município, a fim de evitar o assoreamento hídrico.	Secretaria de Meio Ambiente
Orientar os moradores da zona rural quanto à destinação final dos resíduos de folhas, frutos e dejetos de animais por meio de compostagem.	Secretaria de Agricultura
Incentivar o investimento em corredores ecológicos de fácil acesso às APPs.	Secretaria de Meio Ambiente
Oferecer capacitação, com profissionais qualificados, visando à implantação de projetos sustentáveis (alternativas de uso racional da água) de baixo custo, nas propriedades rurais.	Secretaria de Meio Ambiente
Orientar, conforme as diretrizes do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a coleta dos resíduos sólidos, orgânicos e reciclados, visando inibir o descarte de lixo ao longo das estradas rurais.	Secretaria de Serviços Municipais

Tabela 49 – Projetos e programas de educação ambiental (conclusão)

Projetos/Programas	Responsabilidade
Criar um seminário para debater a questão das Bacias Hidrográfica dos Rios Mogi Guaçu e Piracicaba, especialmente com proprietários e moradores da zona rural.	Secretaria de Meio Ambiente e SAAE
Criar um programa de educação ambiental que estimule o uso de calçadas ecológicas, jardins de chuva, uso racional de água, formas de aproveitamento de água e facilitação da infiltração.	Secretarias de Meio Ambiente, Planejamento Urbano, Obras e Habitação Popular
Criar projeto de visita ao saneamento básico com crianças e adultos, para tomar conhecimento em campo de como é o processo de tratamento da água e tratamento de esgotos.	SAAE
Divulgação em massa dos riscos à saúde relacionados ao armazenamento inadequado da água.	SAAE e Secretaria de Saúde

32.ANEXO I - CRONOGRAMA PARA AS AÇÕES PREVISTAS PARA A DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

CRONOGRAMA PARA AS AÇÕES PREVISTAS PARA A DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS - PMSB DE MOGI MIRIM

Tipo de Medida	Sistema	Obras planejadas	Tipo de Intervenção	Prazo de implantação	Valor Estimado	ANOS																				
						Curto Prazo										Longo Prazo										
						Médio Prazo																				
						Imposto																				
						2026	2028	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	
Gestão	Gestão	Capacitar o corpo técnico responsável pela gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	Imediato	Até 2026	-																					
		Constituir a subseção do Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais Municipal (PDMAF).	Imediato	Até 2026	R\$ 600.000,00																					
		Implementar uma sistemática para a gestão do PDMAF após sua aprovação.	Curto Prazo	Até 2026	-																					
		Implementar uma sistemática para a gestão do PMSB após sua aprovação.	Imediato	Até 2026	-																					
		Aprimorar monitoramento focalização de uso e ocupação do solo, e poluição dos mananciais por águas pluviais, envolvendo as secretarias de meio ambiente e obras bem como do SAAE.	Curto Prazo	Até 2026	-																					
		Implementar o sistema de cadastro geométrico dos sistemas de micro e macrodrenagem.	Imediato	Até 2026	R\$ 600.000,00																					
		Definir procedimentos para atualização sistemática do sistema de cadastro.	Curto Prazo	Até 2026	-																					
		Implementar legislações para exigir que novos empreendimentos implantem sistemas de retenção e de infiltração das águas pluviais, minimizando a vazão direcionada para o sistema de drenagem municipal.	Curto Prazo	Até 2026	-																					
		Elaborar um manual de planejamento, regularização, projeto e execução de obras de drenagem para o município.	Curto Prazo	Até 2026	-																					
		Identificar os pontos de deficiência do sistema de microdrenagem.	Imediato	Até 2026	-																					
Microdrenagem	Microdrenagem	Elaborar projetos de adequação de microdrenagem nos locais com deficiências identificadas.	Longo Prazo	2025 a 2044	-																					
		Elaborar um plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem.	Curto Prazo	Até 2026	-																					
		Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	Longo Prazo	2025 a 2044	-																					
		Identificar os pontos de abastecimento existentes, causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem.	Imediato	Até 2026	-																					
		Elaborar projetos de adequação da macrodrenagem nos locais com deficiências identificadas, em especial para os trechos subdimensionados nos Córregos Santo Antônio e Lavapés.	Curto Prazo	Até 2026	R\$ 400.000,00																					
		Elaborar projetos e implantar novos sistemas de macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	Longo Prazo	2025 a 2044	-																					
		Elaborar um plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de macrodrenagem.	Curto Prazo	Até 2026	-																					
		Elaborar estudos e projetos para implantação de parques lineares e proteção de áreas de várzea.	Médio Prazo	Até 2032	R\$ 450.000,00																					
		Identificar e fiscalizar obras de impermeabilização e desmontamentos.	Longo Prazo	2025 a 2044	-																					
		Elaborar um plano de focalização das APDs ao longo dos corpos d'água e do eixo das áreas urbanizadas.	Curto Prazo	Até 2026	R\$ 250.000,00																					
Macrodrenagem	Macrodrenagem	Elaborar um plano de focalização de ações orientadas de despejo de efluentes em corpos d'água e aplicar punições aos responsáveis.	Curto Prazo	Até 2026	R\$ 350.000,00																					
		Elaborar plano de ações para eventos críticos junto à Defesa Civil.	Curto Prazo	Até 2026	-																					
		Elaboração de estudos para a implantação do Sistema de Monitoramento, Prevenção e Alerta de enchentes.	Médio Prazo	Até 2032	R\$ 400.000,00																					
		Implantação do sistema de Monitoramento, Prevenção e Alerta de enchentes junto com a Defesa Civil.	Longo Prazo	Até 2044	R\$ 2.000.000,00																					
		Implantar um sistema de monitoramento de curvas d'água.	Longo Prazo	Até 2044	R\$ 1.000.000,00																					
		Adequar o sistema de microdrenagem nos locais com deficiência do sistema existente.	Longo Prazo	2025 a 2044	-																					
		Implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	Longo Prazo	2025 a 2044	-																					
		Implantar as obras de adequação no sistema de macrodrenagem nos locais identificados com deficiência do sistema existente.	Longo Prazo	Até 2026	R\$ 3.000.000,00																					
		Implantar parques e demais intervenções no sistema de manejo de águas pluviais, em especial, para as bacias dos Córregos Santo Antônio, Lavapés e Tibiá.	Médio Prazo	Até 2032	R\$ 12.000.000,00																					
		Implantar novos sistemas de macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	Longo Prazo	2025 a 2044	-																					
Estrutural	Macrodrenagem	Implantar parques e demais intervenções no sistema de manejo de águas pluviais nos demais bacias.	Longo Prazo	Até 2044	R\$ 10.000.000,00																					
		Limpeza e desassoreamento da Lagoa do Córrego Lavapés.	Curto Prazo	Até 2026	R\$ 1.400.000,00																					
		Limpeza e desassoreamento e manutenção da Lagoa do Córrego Rio Verde (Zoológico).	Curto Prazo	Até 2026	R\$ 2.000.000,00																					
		CONTINUA						R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$	-	R\$	-	
		TOTAL (1)						R\$	1.400.000,00	R\$	7.400.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	
		Gasto total por período						R\$	1.400.000,00	R\$	7.400.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	
		Gasto total estimado até 2026						R\$	1.400.000,00	R\$	7.400.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	R\$	12.800.000,00	

**CAPÍTULO VII – MINUTA DE PROJETO DE
LEI QUE ESTABELECE A POLÍTICA
MUNICIPAL DE SANAMENTO BÁSICO DO
MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM-SP**

ASSUNTO: ENCAMINHA PROJETO DE LEI E JUSTIFICA

Excelentíssimo Presidente e demais Vereadores.

Na oportunidade em que cumprimentamos Vossa Excelência e demais membros dessa Casa Legislativa, encaminhamos para apreciação o Projeto de Lei que DISPÕE SOBRE A POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DO MUNICÍPIO DE MOGI MIRIM.

O Poder Executivo Municipal de Mogi Mirim está disponibilizando para a população o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), o qual foi construído de forma participativa. Este PMSB visa estabelecer um planejamento de ações de saneamento básico no município de Mogi Mirim, para os serviços públicos e infraestruturas relacionadas com a temática do abastecimento de água, do esgotamento sanitário, do manejo e a disposição dos resíduos sólidos e da drenagem e o manejo de águas pluviais. Sua elaboração e conteúdo atendem aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico constantes na Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, aos princípios da política nacional de resíduos sólidos segundo a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, a proteção dos recursos hídricos e a promoção da saúde pública.

Em 05 de janeiro de 2007, foi editada a Lei Federal nº 11.445, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, considerada o marco regulatório do setor.

Com o advento da Lei Federal 14.026 de 14 de julho de 2020, que alterou o marco

regulatório acima citado, trouxe como inovações a designação da ANA como coordenadora de todas as Agências Reguladoras do setor. Prevê também o sistema de saneamento com prestação de serviço regionalizada, para abranger mais de um município. Esse serviço pode ser estruturado por regiões metropolitanas, por unidades regionais, instituídas pelos estados e constituídas por municípios não necessariamente limítrofes, e por blocos de referência criados pelos municípios de forma voluntária para gestão associada e estabelece normas gerais de contratação de consórcios públicos, o que não é o caso do município de Mogi Mirim e foram mantidas as regras para a elaboração dos PMSB.

As normas constantes desse diploma legal são de âmbito nacional, devendo ser observadas por todas as unidades da federação, União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

A definição de saneamento básico está prevista no artigo 3º, da Lei, conforme dispõe,

in verbis:

"Art. 3º. Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

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

drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: 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 urbana;"

Conforme prevê o Art. 2º da Lei 11.445/07, os princípios fundamentais que deverão reger a prestação dos serviços públicos de saneamento básico são os seguintes, a letra da lei:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

- disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

- adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

- articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras, de relevante interesse social,

voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

- eficiência e sustentabilidade econômica;

- utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

- transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

- controle social;

- segurança, qualidade e regularidade;

- integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos."

Analisando os princípios, nota-se que o saneamento básico passa a ser visto como uma questão de Estado, que reforça o conceito de planejamento sustentável, tanto do ponto de vista da saúde, dos recursos hídricos, do estatuto das cidades e do meio ambiente, quanto do ponto de vista social, educacional e financeiro.

A preocupação pela universalização e integralidade da prestação dos serviços, sempre prestados com transparência e sujeitos ao controle social, é outro ponto destacado. O saneamento básico tem que ser planejado em conjunto com as demais políticas de desenvolvimento urbano e regional voltadas à melhoria da qualidade de vida, bem como à busca permanente por uma gestão eficiente dos recursos hídricos e do meio ambiente. Nesta linha, de reforço da necessidade de um planejamento consciente da prestação dos serviços públicos de saneamento, é que a Lei exige (art. 19) a elaboração de um plano nos seguintes termos:

" Art. 19 - A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - ações para emergências e contingências;

V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas".

O § 1º deste mesmo Artigo 19º estabelece que o Plano deve ser elaborado pelo titular do serviço, por esta razão, entende-se que cabe ao Município planejar o serviço a ser prestado, com a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, que poderá ser único ou específico para cada serviço: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. A atividade de planejar é indelegável e de exclusiva responsabilidade do Município, conforme se depreende da leitura do artigo 8º, que autoriza a delegação da organização, regulação e fiscalização do serviço, mas não do planejamento, conforme segue:

"Art. 8º Os titulares dos serviços de saneamento básico poderão delegar a organização, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei n. 11.107, de 6 de abril de 2005."

No caso específico do Município de Mogi Mirim optou-se pela elaboração do Plano de Saneamento contemplando o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O saneamento básico é serviço público essencial e, como atividade preventiva das ações de saúde e meio ambiente, tem abrangência municipal, podendo sua execução ser concedida ou contratada devendo ser permitida na forma da lei.

Ainda quanto à sua elaboração, não se pode ignorar o impacto na ordenação territorial do Município, devendo atender a toda legislação que diga respeito ao uso e ocupação do solo urbano, que agrega, em sentido amplo, a legislação municipal aplicada e legislação ambiental própria, entre outros.

Sem o PMSB, o Município não poderá celebrar contratos com os Governos Federal e Estadual, na área de saneamento básico.

Da análise do Plano Municipal de Saneamento Básico apresentado constata-se que a elaboração foi iniciada com a criação do Grupo Técnico de Acompanhamento da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Mogi Mirim, nomeado pela Portaria Nº 320/2023, de 09 de agosto de 2023, o qual integram funcionários do SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Mogi Mirim, Secretaria de Planejamento Urbano, Secretaria de Obras e Habitação Popular, Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Serviço Municipais. Os trâmites de estudo e elaboração foram desenvolvidos pela empresa NS Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP, contratada pelo SAAE, através da Concorrência Pública nº 004/2023 e Contrato Nº. 029/2023.

Destaca-se, que todo o processo de elaboração do PMSB contou com a participação da Sociedade Civil do município de Mogi Mirim, através de consultas públicas e audiências públicas.

Em especial, frisa-se que a Constituição Federal e seus princípios, foram devidamente respeitados, assim como, os requisitos legais, em especial ao da Lei Federal nº 11.445, que instituiu o Plano Nacional de Saneamento Básico estabelecendo diretrizes e políticas nacionais de saneamento.

Assim, o PMSB, são indispensável para a qualidade da prestação dos serviços públicos na área do saneamento básico, o que enseja a votação, nessa Casa de Leis, em regime ordinário.

Ficamos, assim, diante das razões aduzidas, no aguardo da indispensável aprovação dos honrados vereadores, a fim de que possamos transformar a presente propositura em lei.

PREFEITO MUNICIPAL

32.1 MINUTA DE PROJETO DE LEI QUE DISPÕE SOBRE A POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.

CAPÍTULO I

DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

SEÇÃO I

DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º - A Política Pública Municipal de Saneamento Básico (PPMSB) será implementada de acordo com os pressupostos estabelecidos na Lei Orgânica Municipal de Mogi Mirim - SP e, ainda, nas diretrizes definidas na Lei Federal 11.445/2007.

SEÇÃO II

DOS CONCEITOS

Art. 2º - Para efeito desta lei considera-se:

I. - Saneamento Básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de macro e microdrenagem 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;

Saneamento ambiental: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas – saneamento básico – e demais ações de controle da saúde ambiental e de vetores, reservatórios e hospedeiros de doenças transmissíveis, por intermédio de ações, obras e serviços específicos de engenharia;

Vetores de doenças transmissíveis: São seres vivos, geralmente artrópodes, que veiculam o agente infeccioso desde o reservatório até o hospedeiro potencial;

Reservatórios de doenças transmissíveis: É o ser humano ou animal, artrópode, planta, solo ou matéria inanimada (ou uma combinação desses), em que um agente infeccioso normalmente vive e se multiplica em condições de dependência primordial, para a sobrevivência, e no qual se reproduz de modo a poder ser transmitido a um hospedeiro suscetível;

Hospedeiros de doenças transmissíveis: O homem ou outro animal vivo, inclusive aves e artrópodes, que ofereça, em condições naturais, subsistência ou alojamento a um agente infeccioso;

Saúde ambiental - conjunto de ações e serviços que proporcionam o conhecimento e a detecção de fatores do meio ambiente que interferem na saúde humana, com o objetivo de prevenir e controlar os fatores de risco de doenças e de outros agravos à saúde, decorrentes do ambiente e das atividades produtivas;

Padrão adequado de higiene e conforto estabelecido pela quantidade suficiente de água potável: equivale ao consumo mínimo per capita a ser estabelecido por estudo técnico específico ou estabelecidos pelos órgãos competentes, que levem em conta as características socioeconômicas e culturais da população;

Padrão de potabilidade: padrão estabelecido para a água de consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade estabelecidos pelas autoridades competentes e que não ofereça riscos à saúde.

Recursos hídricos: são as águas superficiais e subterrâneas disponíveis para qualquer tipo de uso dentro da área de abrangência do município de Mogi Mirim -SP;

Macrodrenagem: é o escoamento topograficamente bem definido nos fundos de vale, mesmo naqueles em que não haja um curso d'água perene;

Microdrenagem: destina-se ao escoamento das águas pluviais nas áreas de ocupação urbana, conectando-se à rede de macrodrenagem ou diretamente, quando for o caso, aos corpos hídricos receptores;

Corpos hídricos receptores: conjunto de regatos, lagoas, córregos, ribeirões e rios que compõem as bacias hidrográficas do Município;

Salubridade ambiental: estado de qualidade capaz de prevenir a ocorrência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado;

Coleta seletiva: coleta entendida como a coleta separada dos resíduos orgânicos e inorgânicos, que pode ser complementada pela coleta multiseletiva, compreendida como a coleta efetuada por diferentes tipologias de resíduos sólidos, ações que integram a coleta diferenciada de resíduos sólidos no Município.

Resíduos de serviços de saúde (RSS): são resíduos gerados em todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros similares;

Resíduo hospitalar: RSS gerados em estabelecimentos hospitalares;

Logística reversa: Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

Gestão associada: associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;

Universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico, diretamente nas áreas urbanas e localidades de

pequeno porte e por intermédio de políticas e programas especiais para a população residente domicílios dispersos na área rural;

Zona urbana: região interna aos perímetros urbanos da cidade – localidade onde está situada a prefeitura municipal – e as vilas – sede de distrito –, estabelecidos por leis municipais, como definido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE;

Localidade de pequeno porte: aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias, assim definidos pelo IBGE.

Zona rural: região externa aos perímetros urbanos da cidade – localidade onde está situada a prefeitura municipal – e as vilas – sede de distrito –, estabelecidas por leis municipais e de acordo com definição do IBGE;

Integralidade: compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, incluindo ações intersetoriais – como as políticas públicas de saúde, meio ambiente recursos hídricos e ordenamento urbano – e políticas públicas transversais – como políticas públicas de educação, cultura, assistência social, esporte e lazer – propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

Equidade: entendida como a igualdade no atendimento sem privilégios ou preconceitos, considerando que política pública de saneamento básico deve disponibilizar recursos e serviços de forma justa, de acordo com as necessidades de cada um;

Subsídios: instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda;

Controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

Controle público: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem aos órgãos de controle público as participações nas auditorias, nas avaliações, nas fiscalizações e na aprovação das contas e dos processos relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

Regulação: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam a fiscalização e o cumprimento das normas técnicas, jurídicas, econômicas, financeiras e de direito do consumidor relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários, considerando as especificidades dos diferentes prestadores envolvidos na implementação das políticas públicas de saneamento básico;

Monitoramento e avaliação: conjunto de mecanismos de gestão que permitam o conhecimento da viabilidade de programas e projetos, bem como a verificação das metas quantitativas e qualitativas pré-estabelecidas, objetivando, se necessário, o redirecionamento de seus objetivos ou a reformulação de suas propostas e atividades, subsidiando a tomada de decisão na política pública municipal de saneamento básico;

Indicadores: são em geral medidas quantitativas, dados numéricos ou estatísticos, usadas para substituir, qualificar ou operacionalizar um conceito abstrato, de interesse teórico ou dos programáticos – programas e políticas públicas, que serão utilizados como instrumentos de gestão, nas atividades de monitoramento e avaliação de projetos e programas da política pública municipal de saneamento básico;

Perfil epidemiológico: conjunto de medidas quantitativas, dados e estatísticas, que representam o perfil dos óbitos (mortalidade), das doenças (morbidade) e dos agravos específicos em uma população no período pré-estabelecido;

Ações de curto prazo: ações com tempo de implantação previsto para o período compreendido entre um e quatro, variando de acordo com o Plano Plurianual do Município;

Ações de médio prazo: ações com tempo de implantação previsto para o período compreendido entre cinco e oito;

Ações de longo prazo: ações com tempo de implantação previsto para o período compreendido nove e vinte anos.

SEÇÃO III

DOS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Art. 3º - A Política Pública Municipal de Saneamento Básico (PPMSB) orientar-se-á pelos seguintes princípios:

I. A política de saneamento deverá compreender programas que tratem de:

Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário;

Coleta e Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos;

Drenagem Urbana.

Prevalência do interesse público;

Universalização do acesso;

Integralidade das ações;

Equidade para o atendimento diferenciado onde necessário;

Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

Eficiência e sustentabilidade econômica;

Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

Controle social;

Segurança, qualidade e regularidade;

Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

SEÇÃO IV

DAS DIRETRIZES GERAIS

Art. 4º - A Política Pública Municipal de Saneamento Básico (PPMSB) orientar-se-á pelas seguintes diretrizes gerais:

Articulação intersetorial com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de proteção ambiental, de recursos hídricos e de promoção da saúde;

Articulação com as políticas de combate à pobreza e de sua erradicação e outras políticas de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

Articulação com as políticas transversais de educação, cultura, esporte e lazer de forma a maximizar a eficácia das ações e resultados inerentes à política pública municipal de saneamento básico;

Articulação integrada e cooperativa com todos os órgãos públicos municipais;

Articulação integrada e cooperativa com os demais órgãos públicos estaduais e federais de saneamento básico;

Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, incluindo a organização social e as demandas socioeconômicas da população;

A destinação de recursos financeiros administrados pelo Município far-se-á segundo critérios de melhoria da saúde pública e do meio ambiente, de maximização da relação benefício/custo e da potencialização do aproveitamento das instalações existentes, bem como do desenvolvimento da capacidade técnica, gerencial e financeira das instituições contempladas;

A prestação dos serviços públicos de saneamento básico será orientada pela busca permanente da máxima produtividade e da melhoria da qualidade exercidas pela municipalidade, que somente poderão ser concedidas a terceiros mediante aprovação da população mogimiriana, através de Fórum de Saneamento Ambiental de Mogi Mirim a ser convocado pelo Conselho Gestor do Saneamento Ambiental de Mogi Mirim.

Na prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão ser garantidas as condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo:

O sistema de cobrança e a composição de taxas e tarifas;

A sistemática de reajustes e de revisões de taxas e tarifas;

A política de subsídios;

A prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverá priorizar e valorizar o planejamento e decisão sobre medidas preventivas que minimizem o crescimento caótico de qualquer tipo, objetivando contribuir com os problemas de escassez de recursos hídricos, congestionamento físico, dificuldade de drenagem e disposição de esgotos, poluição, enchentes, destruição de áreas verdes, assoreamento de cursos d'água e outras consequências danosas ao meio ambiente e a saúde pública.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é o principal instrumento de planejamento da Política Pública Municipal de Saneamento Básico (PPMSB), parte integrante dessa Lei, juntamente com o SIMISAB – Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico.

SEÇÃO V

DOS ASPECTOS TÉCNICOS

Art. 5º - A Política Pública Municipal de Saneamento Básico (PPMSB) orientar-se-á pelos seguintes aspectos técnicos:

A prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais;

O serviço de abastecimento de água de Mogi Mirim deverá atender aos parâmetros mínimos para a potabilidade da água definidos União;

O serviço de esgotamento sanitário de Mogi Mirim deverá manter junto aos órgãos competentes o licenciamento básico das unidades de tratamento de esgotos sanitários e de efluentes gerados nos processos de tratamento de água, que considerará etapas de eficiência, a fim de alcançar progressivamente os padrões estabelecidos pela legislação básica, em função da capacidade de pagamento dos usuários;

Ressalvadas as disposições em contrário das normas estabelecidas pelo Município, pela entidade de regulação e pelo órgão de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das taxas, tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços;

A ausência de redes públicas de saneamento básico será admitida soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora, pelos órgãos responsáveis pelas políticas de saneamento básico, sanitária e de recursos hídricos e ou pelo previsto no PMSB;

A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes;

Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o SAAE poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda, desde que aprovado pela Agência Reguladora – ARES-PCJ.

Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico;

A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da legislação vigente, de seus regulamentos e das legislações estaduais;

Não constitui serviço público a ação de saneamento executada por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços, bem como as ações e serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluindo o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador;

O serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos de Mogi Mirim é composto pelas seguintes atividades:

De coleta, transporte e destino final adequado dos resíduos que compreendem o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

De triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos doméstico e dos resíduos originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

De varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

O serviço público de drenagem urbana e manejo de águas pluviais de Mogi Mirim é composto pelas seguintes atividades:

De manutenção preventiva das redes coletoras;

De mitigação contra inundações e controle das enchentes;

De disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

SEÇÃO VI

DOS ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS

Art. 6º - A Política Pública Municipal de Saneamento Básico (PPMSB) orientar-se-á pelos seguintes aspectos econômicos e sociais:

Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

De abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

De limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

A instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observarão as seguintes diretrizes:

Prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

Ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

Geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

Inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

Recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

Remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

Estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

Incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

A estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

Categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

Padrões de uso ou de qualidade requeridos;

Quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;

Custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

Ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e.

Capacidade de pagamento dos consumidores.

Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

Diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

Tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções

As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos são regidas pelo Decreto nº

3.492, de 27 de dezembro de 2002, que regulamenta os art. 155,156 e 157 da Lei Municipal nº 1.431 de 23 de dezembro de 1983.

Os reajustes de taxas e tarifas de serviços públicos de saneamento básico serão realizados observando-se o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais.

As revisões de taxas e tarifas compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser:

Extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.

As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pela respectiva entidade reguladora, ouvidos os titulares, os usuários e os prestadores dos serviços;

Poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços;

Os fatores de produtividade poderão ser definidos com base em indicadores de outras empresas do setor;

As tarifas serão fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões ser tornados públicos com antecedência mínima de 30 (trinta) dias com relação à sua aplicação;

Os serviços poderão ser interrompidos pelo prestador nas seguintes hipóteses:

Situações de emergência que atinjam a segurança de pessoas e bens;

Necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias de qualquer natureza nos sistemas;

Negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida, após ter sido previamente notificado a respeito;

Manipulação indevida de qualquer tubulação, medidor ou outra instalação do prestador, por parte do usuário;

Inadimplemento do usuário do serviço de abastecimento de água, do pagamento das tarifas, após ter sido formalmente notificado.

As interrupções programadas serão previamente comunicadas ao regulador e aos usuários:

Suspensão dos serviços nos casos de negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida e de inadimplemento do usuário do serviço de abastecimento de água será precedida de prévio aviso ao usuário, não inferior a 30 (trinta) dias da data prevista para a suspensão;

A interrupção ou a restrição do fornecimento de água por inadimplência a estabelecimentos de saúde, a instituições educacionais e de internação coletiva de pessoas e a usuário residencial de baixa renda beneficiário de tarifa social deverá obedecer a prazos e critérios que preservem condições mínimas de manutenção da saúde das pessoas atingidas;

CAPÍTULO II

DO SISTEMA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

SEÇÃO I

DA COMPOSIÇÃO

Art. 7º - A Política Pública Municipal de Saneamento Básico de Mogi Mirim (PPMSB) contará, para execução das ações dela decorrentes, com o Sistema Municipal de Saneamento Básico de Mogi Mirim (SMSB).

Art. 8º - O Sistema Municipal de Saneamento Básico fica definido como o conjunto de agentes institucionais que no âmbito das respectivas competências, atribuições, prerrogativas, e funções, integram-se, de modo articulado e cooperativo, para a formulação das políticas, definição de estratégias e execução das ações de saneamento básico.

Art. 9º - O Sistema Municipal de Saneamento Básico de Mogi Mirim é composto dos seguintes instrumentos:

- I - Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Mogi Mirim;
- II - Fórum de Saneamento Ambiental de Mogi Mirim;
- III - Conselho Gestor do Saneamento Ambiental de Mogi Mirim.

SEÇÃO II

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 10 - O Plano Municipal de Saneamento Básico de Mogi Mirim (PMSB) é composto por plano setorial específico de cada uma das políticas públicas que irão compor o Sistema Municipal de Saneamento Básico (SMSB), devendo englobar integralmente o território do município – zonas urbanas e rurais – e observará os pressupostos definidos nesta lei e abrangerá, no mínimo:

Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

Objetivos e metas imediatas ou emergenciais, curto, médio e longos prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

Ações para emergências e contingências;

Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

§ 1º consolidação e compatibilização dos planos específicos de cada uma das políticas setoriais serão efetuadas pelo Conselho Gestor do Saneamento Ambiental de Mogi Mirim.

§ 2º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

§ 3º Os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

§ 4º As informações técnicas que embasarão as revisões dos planos de saneamento deverão ser fornecidas mensalmente pela Secretaria de Serviços Públicos, Secretaria de Obras e Habitação Popular e SAAE ao gestor do SIMISAB - Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico.

§ 5º Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas.

SEÇÃO III

DO CONTROLE PÚBLICO.

Art. 11 - O controle público da Política Pública Municipal de Saneamento Básico (PPMSB) será exercido pelos órgãos de controle externos aos serviços de saneamento básico formalizados pelas legislações fiscais e de controle público, bem como por órgãos de controle interno criado para o serviço de saneamento básico do Município.

SEÇÃO IV

O CONTROLE SOCIAL.

Art. 12 - O controle social será efetivado pelo Fórum de Saneamento Ambiental de Mogi Mirim e o Conselho Gestor do Saneamento Ambiental de Mogi Mirim.

Parágrafo único. Os colegiados participativos, da política pública municipal de saneamento básico, deverão propor e institucionalizar mecanismos de interação com os demais conselhos existentes no Município criados para o controle das políticas intersetoriais e transversais à política pública de saneamento básico.

SEÇÃO V

FÓRUM DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE MOGI MIRIM

Art. 13 – O Fórum de Saneamento Ambiental de Mogi Mirim, se realizará em prazos mínimos de dois em dois anos, ou excepcionalmente, quando o Conselho Gestor do Saneamento Ambiental de Mogi Mirim assim decidir.

§1º O Fórum de Saneamento Ambiental de Mogi Mirim será formalmente convocado pelo Poder Executivo Municipal.

§ 2º O Fórum de Saneamento Ambiental de Mogi Mirim, será precedido de pré-conferências, que deverão abranger todo o território municipal, objetivando ampliar o debate e colher um número maior de subsídios para o Fórum de Saneamento Ambiental de Mogi Mirim.

§ 3º Participam do Fórum de Saneamento Ambiental de Mogi Mirim representantes dos diversos segmentos sociais do município – usuários dos sistemas de saneamento básico, gestores e trabalhadores dos órgãos de saneamento básico do Município.

§ 4º A representação dos usuários no Fórum de Saneamento Ambiental de Mogi Mirim será paritária em relação ao conjunto dos demais participantes, sendo que o equilíbrio entre gestores e trabalhadores também deve ser buscado.

§ 5º O Fórum de Saneamento Ambiental de Mogi Mirim terá como objetivo avaliar a situação do saneamento básico do Município, além de propor e aprovar diretrizes para a Política Pública Municipal de Saneamento Básico (PPMSB).

§ 6º O Fórum de Saneamento Ambiental de Mogi Mirim terá sua organização e normas de funcionamento definido em regimento próprio, aprovado pelo Conselho Gestor do Saneamento Ambiental de Mogi Mirim e submetida à respectiva conferência.

SEÇÃO VI

DO CONSELHO GESTOR DO SANEAMENTO AMBIENTAL

Art. 14. Fica criado o Conselho Gestor do Saneamento Ambiental, órgão colegiado consultivo e deliberativo.

Art. 15. Compete ao Conselho Gestor:

- I - Auxiliar na formulação, planificação e execução da política de saneamento ambiental, propor estratégias e prioridades, acompanhar e avaliar a sua execução;
- II - Opinar e dar parecer sobre projetos de leis que estejam relacionados à Política Municipal de Saneamento Ambiental, assim como convênios;
- III - Emitir parecer sobre propostas de alteração da Política Municipal de Saneamento Ambiental;
- IV - Propor metas e ações relativas à cobertura e qualidade dos serviços de água potável e esgotamento sanitário de forma a garantir a universalização do acesso;
- V - Propor metas e ações relativas à cobertura e otimização dos serviços de resíduos sólidos, drenagem urbana e controle de vetores;
- VI - Propor a convocação e estruturar a comissão organizadora do Fórum de Saneamento Ambiental;
- VII - Exercer a supervisão de todas as atividades do SAAE, dando opiniões e sugestões;
- VIII - Propor mudanças no Regulamento e Regimento Interno do SAAE;
- IX - Aprovar e emitir parecer em relação ao orçamento anual proposto pela Direção do SAAE;
- X - Avaliar e aprovar os Indicadores constantes do SIMISAB - Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico;
- XI – Participar em caráter deliberativo das reuniões promovidas pela agência reguladora visando o reajuste de tarifas, taxas e preços, assim como subsídios propostos pela Direção do SAAE;
- XII – O financiamento das ações necessárias para atuação nas emergências e contingências dos serviços de saneamento básico será oriundo do Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil (FUMPDEC), do Município de Mogi Mirim, criado pela Lei nº 6.687, de 10 de outubro de 2023.
- XIII - Propor normas de transferências das dotações orçamentárias para o Comitê Municipal para Ações de Emergências e Contingências;
- XIV - Examinar propostas e denúncias e responder consultas sobre assuntos pertinentes e ações e serviços de saneamento;
- XV - Elaborar proposta de seu Regimento Interno;
- XVI - Propor diretrizes para a formulação de programas de aplicação dos recursos do Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil (FUMPDEC);
- XVII - Propor diretrizes e mecanismos para o acompanhamento, fiscalização e controle do Fundo Municipal de Proteção e Defesa Civil (FUMPDEC).

Art. 16. O Conselho Gestor do Saneamento Ambiental, órgão colegiado e paritário entre representantes do Poder Público (50%) e dos usuários (50%) será constituído pelos seguintes membros:

I - Presidente do SAAE;

II - Um representante da Secretaria de Assistência Social;

III - Três representantes do Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Mogi Mirim (setor administrativo, setor técnico e setor operacional);

IV - Um representante da Secretaria de Serviços Municipais;

V - Um representante da Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente de Mogi Mirim;

VI - Um representante da Secretaria Municipal de Saúde de Mogi Mirim;

VII - Um representante da Secretaria Municipal de Educação de Mogi Mirim;

VIII - Um representante da Secretaria Municipal de Obras e Habitação Popular de Mogi Mirim;

IX - Um representante da Ordem de Advogados do Brasil (OAB);

X - Um representante da Associação de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Mogi Mirim (ASEAAMM);

X - Um representante da Associação Comercial e Industrial de Mogi Mirim (ACIMM);

XII - Um representante das entidades assistenciais;

XIII - Seis representantes dos usuários residenciais eleitos diretamente, durante a realização do Fórum de Saneamento e Meio Ambiente.

SEÇÃO VII

DA REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Art. 17 - O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:

Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;

Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Art. 18 - São objetivos da regulação:

Estabelecer padrões e normas para a 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;

Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

Art. 19 - A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;

Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;

As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;

Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;

Medição, faturamento e cobrança de serviços;

Monitoramento dos custos;

Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;

Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;

Subsídios tarifários e não tarifários;

Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;

Medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento;

§ 1º A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

§ 2º As normas a que se refere o caput deste artigo fixarão prazo para os prestadores de serviços comunicarem aos usuários as providências adotadas em face de queixas ou de reclamações relativas aos serviços.

§ 3º As entidades fiscalizadoras deverão receber e se manifestar conclusivamente sobre as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços.

Art. 20 - Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e

técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação regionalizada dos serviços.

Art. 21 - Os prestadores de serviços públicos de saneamento básico deverão fornecer à entidade reguladora todos os dados e informações necessários para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.

§ 1º Incluem-se entre os dados e informações a que se refere o caput deste artigo aquelas produzidas por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos específicos.

§ 2º Compreendem-se nas atividades de regulação dos serviços de saneamento básico a interpretação e a fixação de critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios.

Art. 22 - Deverá ser assegurada publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto.

§ 1º Excluem-se do disposto no caput deste artigo os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

§ 2º A publicidade a que se refere o caput deste artigo deverá se efetivar, preferencialmente, por meio de sítio mantido na rede mundial de computadores - internet.

Art. 23 - É assegurado aos usuários de serviços públicos de saneamento básico, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais:

Amplo acesso a informações sobre os serviços prestados;

Prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;

Acesso a manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação;

Acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

CAPÍTULO VIII

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 24 - O Poder Executivo regulamentará esta lei no prazo de 90 (noventa) dias, a contar da data de sua publicação.

Art. 25 - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

33. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PCJ. Disponível: <http://www.agenciapcj.org.br>. Acesso em março de 2023

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Disponível: <http://atlas.ana.gov.br>. Acesso em fevereiro de 2023.

Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – ABAS. Disponível em <<http://www.abas.org/educacao.php#ind24>>. Acesso em novembro de 2022.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 - IDHM. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/o_atlas/idhm>. Acesso em Novembro de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7.229. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004. Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 13.896 - Aterros de resíduos não perigosos - Critério para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.969. Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.112 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.114 - Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

AZEVEDO NETO, J. M, ALVAREZ, G. A. Manual de hidráulica - Volume II, São Paulo/SP, Brasil, 1982.

BARBOSA, G.L.M., Gerenciamento de Resíduo Sólido: Assentamento Sumaré II, Sumaré, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 2005

BERNARDES, Carolina; SOUSA JUNIOR, Wilson Cabral de. Pagamento por Serviços Ambientais: Experiências Brasileiras relacionadas à Água. V Encontro Nacional da Anppa, Florianópolis/SC, Brasil. 2010.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes Nacionais Para o Saneamento Básico.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal nº 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Ministério da Saúde. PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde - Um olhar do SUS Disponível: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_seguranca_agua_qualidade_sus.pdf

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 430/11, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial União.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 357/05, de 13 de março de 2005. Dispõe sobre condições, parâmetros, padrões e diretrizes para a gestão do lançamento de efluentes em corpos d'água receptores. Diário Oficial União.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 307, de 5 de Julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 313, de 29 de Outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 348, de 16 de Agosto de 2004. Altera a Resolução CONAMA nº 307/2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 416, de 30 de Setembro de 2009. Dispõe Sobre a Prevenção à Degradação Ambiental Causada Por Pneus Inservíveis e Sua Destinação Ambientalmente Adequada, e Dá Outras Providências.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 431, de 24 de Maio de 2011. Altera o art. 3º da Resolução 307/2002, estabelecendo nova classificação para o gesso.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 448, de 18 de Janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307/2002.

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – ano 2009. Disponível em <cnes.datasus.gov.br>. Acesso em Novembro de 2022.

COMITÊS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. Plano de Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010-2020. Relatório Final, 2010. Disponível em <http://www.comitespcj.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=341:plano-de-bacias-pcj-2010-2020&catid=148:plano-das-bacias&Itemid=332> Acesso em Outubro 2022.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos. São Paulo, 2014.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. Disponível em <<http://site.sabesp.com.br/site/Default.aspx>>. Acesso: Novembro 2022.

COSTA, Silvano Silvério; HELLER, Léo; BRANDÃO, Cristina C. Silveira; COLOSIMO, Enrico Antônio. Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v10n2/a05v10n2.pdf>> Acesso em Novembro de 2022.

DAHIS, Abraão. Blog: É Possível Prever o Futuro com Cenários Prospectivos?Disponível em:<http://www.ogerente.com.br/novo/colunas_ler.php?c_anal=10&canallocal=36&canalsub2=117&id=1362>Acesso: Novembro 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA Disponível em: <<https://www.embrapa.br/>>. Acesso em novembro de 2022

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS - SEADE. Disponível: <http://www.seade.gov.br>. Acesso em março de 2023.

GODET, M. A "Scenarios and Strategic Management. Butterworths Scientific, Ltd.London,1987.

GOOGLE EARTH. Programa. Acesso em outubro de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. IBGE Cidades: Mogi Mirim. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=312510>>. Acesso em outubro de 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA -INEP. Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB. Disponível em <<http://sistemasideb.inep.gov.br/resultado>>. Acesso em novembro de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM.– Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. - Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios - Censo Demográfico. 2010. Acesso em março de 2023.

KRANZ, Patrícia. Blog: Estratégias Participativas – Agenda 21 Local. Disponível em: <<http://www.agenda21local.com.br/municipios.php>>. Acesso em outubro de 2022.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Brasil em Cidades – Banco de Dados do Sistema Nacional de Informação das Cidades. Downloads de Shapes. Disponível:<<http://www.brasilemcidades.gov.br/src/html/downloads.html>>.Acesso em novembro de 2022.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano - Melhoria da Gestão Ambiental Urbana no Brasil - Bra/Oea/08/001- Estudo dos Custos Relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos - Relatório Técnico – RT 1. 2010

MIZUNO - Sistemas pré-fabricados de tratamento de esgoto. Disponível: <<http://www.mizumo.com.br/index.php/site/empresa>>

NOGUEIRA, F.R. 2002. Gerenciamento de Riscos Ambientais Associados a Escorregamentos: Contribuição às Políticas Públicas Municipais para Áreas de Ocupação de Encostas. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista. IGCE. Rio Claro-SP.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE NOVA ODESSA-SP

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ITATIBA-SP

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARULHOS. Plano Municipal de Redução de Riscos. Disponível no site <http://www.cidades.gov.br/media/PMRRGuarulhos.pdf>, acessado em janeiro de 2023.

Revista REGA – Vol. 2, no. 1, p. 5-21, jan./jun. 2005 da Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Artigo “Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais” Vanessa Lucena Cançado - Nilo de Oliveira Nascimento - José Roberto Cabral

Revista REGA – Vol. 2, no. 1, p. 5-21, jan./jun. 2005 da Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Artigo “Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais” Vanessa Lucena Cançado - Nilo de Oliveira Nascimento - José Roberto Cabral

San Mateo Countywide. - Acesso :<www.flowstobay.org/>

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Disponível em: www.snis.gov.br/. Acesso em março de 2023.

SRHU, MMA e ICLEI-BRASIL. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Ministério do Meio Ambiente e Conselho Nacional Para Iniciativas Ambientais. Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf. Acesso em fevereiro de 2023.

WHATELY, M.; CUNHA, P. Cantareira 2006 : um olhar sobre o maior manancial de água da Região Metropolitana de São Paulo. Instituto Socioambiental, São Paulo, 2007.