



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ITAPEVA-MG

PRODUTO 4 - PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO; CONCEPÇÃO DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIAS PARA ATINGIR OS OBJETIVOS E AS METAS DO PMSB.

PRODUTO 5 - AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA; MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE CONTROLE SOCIAL.

PRODUTO 6 - INSTRUMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DAS AÇÕES PROGRAMADAS E ESTUDO DE VIABILIDADE FINANCEIRA PARA A ELABORAÇÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO ITAPEVA-MG.

ITAPEVA, 04 de setembro de 2015.

Empreendimento realizado com recursos da Cobrança PCJ



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

Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico; concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB.

Ações de emergência e contingência; mecanismos e procedimentos de controle social.

Instrumentos para avaliação da efetividade das ações programadas e estudo de viabilidade financeira para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município Itapeva - MG.

ITAPEVA, 2014.

Contratante: Fundação Agência das Bacias PCJ

Rua Alfredo Guedes nº 1949, sala 604, Ed. Racz Center.

CEP 13416-901 - Piracicaba/SP

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

Endereços: Rua Paissandu, 577 sala 03, Centro.

CEP 13.800-165 - Mogi Mirim/SP

Elaboração:

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEVA-MG

Prefeita: CLAUDIA VIVEANI DE MORAES ANDRADE

**GRUPO DE TRABALHO LOCAL E GRUPO DE ACOMPANHAMENTO DA
ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E DO
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
DO MUNICÍPIO DE ITAPEVA -MG – CRIADO PELO DECRETO Nº 58 DE 16
DE SETEMBRO DE 2013.**

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

NEIROBERTO SILVA

Engenheiro Sanitarista

EQUIPE TÉCNICA

ANDRE LENHARE

Engenheiro Ambiental

ANDRESSA DANTAS DE LIMA

Engenheira civil

Mestre em Engenharia Sanitária/UFRN

ARACELI NEIDE FARIAS ALVES RATIS

Tecnóloga em Controle Ambiental

Mestre em Engenharia Sanitária/UFRN

Dra. JULIANA DELGADO TINÔCO

Engenheira Civil

Mestre em Engenharia Sanitária/UFRN

Doutora em Hidráulica e Saneamento/EESC/ESP

JÉSSICA PRISCILA ZANCO DA SILVA

Estagiária

JOSE ANTONIO DUTRA SILVA

Engenheiro Ambiental e de Segurança no Trabalho

RENATA MARTINÊS DATRINO

Socióloga

SAYONARA ANDRADE DE MEDEIROS

Engenheira Civil

Mestre em Engenharia Sanitária/UFRN

APRESENTAÇÃO

O presente documento, denominado **Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e Metas**, apresenta os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 26/2013, assinado entre a Fundação Agência PCJ e a Empresa N.S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP, que tem como objeto a “Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme a Lei 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, bem como o desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, em conformidade com a Lei 12.305/2010”.

Com esse documento dá-se atendimento ao item 10.1, Produtos 04, 05 e 06 do Termo de Referência que norteia a presente contratação.

O presente documento é apresentado em um único volume.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO - OBJETIVOS E METAS	1
<u>1.INTRODUÇÃO</u>	<u>2</u>
<u>2.PROPOSIÇÃO DE CENÁRIOS PARA ITAPEVA</u>	<u>4</u>
<u>3.METODOLOGIA</u>	<u>7</u>
CAPÍTULO II – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	8
<u>4.PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</u>	<u>9</u>
4.1 Critérios de projeção adotados para o SAA.....	9
4.1.1 Padrões de atendimento	9
4.1.2 Consumo <i>per capita</i>	9
4.1.3 Índice de perdas de água.....	10
4.1.4 Coeficientes de dia e hora de maior consumo	11
4.2 Valores apurados nas projeções do SAA.....	12
<u>5.CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</u>	<u>15</u>
5.1 Avaliação da disponibilidade hídrica	15
5.1.1 Potencialidade do manancial superficial	15
5.2 Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da área urbana .	15
5.2.1 Manancial	15
5.2.2 Tratamento de água	16
5.2.3 Reservação	16
5.2.4 Sistemas de adução e distribuição.....	16
5.3 Concepção proposta para o sistema de abastecimento de água da zona rural.....	16
5.3.1 Critérios de projeção adotados	16
5.3.2 Diretrizes gerais.....	25
5.3.3 Abastecimento de água na zona rural.....	32
5.4 Necessidades globais do sistema de abastecimento de água	33
5.4.1 Produção de água	33
5.4.1.1 Cenários de previsão de demanda de produção	34
5.4.2 Reservação	37

5.4.3	Sistema de distribuição de água	41
5.4.3.1	Ampliação das ligações de água.....	42
5.4.3.2	Ampliação da hidrometração.....	48
5.4.3.3	Ampliação da rede de distribuição	52
5.4.3.4	Necessidades de substituições	54
5.4.3.5	Hidrômetros	54
5.4.3.6	Ligações domiciliares de água - Sede	55
5.4.3.7	Redes de Distribuição de Água - Sede	55
5.4.4	Resumo das necessidades globais do sistema de abastecimento de água.....	60
6.INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....		62
7.INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA -SEDE.		63
.....		63
7.1	Investimentos apurados para o sistema de abastecimento de água.....	63
7.1.1	Produção de água tratada.....	63
7.1.2	Sistemas de adução e de reservação	63
7.1.3	Rede de distribuição, ligações domiciliares de água e hidrometração	63
7.1.4	Cronograma geral dos investimentos no sistema de abastecimento de água ...	64
8.INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA -		67
AGLOMERADOS RURAIS.....		67
8.1	Investimentos apurados para o sistema de abastecimento de água.....	67
8.1.1	Sistemas de adução e de reservação	67
8.1.2	Rede de distribuição, ligações domiciliares de água e hidrometração	67
8.1.3	Cronograma geral dos investimentos no sistema de abastecimento de água ...	68
CAPÍTULO III – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE		77
ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....		77
9.PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO		78
SANITÁRIO.....		78
9.1	Critérios de projeção adotados para o sistema de esgotamento sanitário - Área Urbana	78
9.1.1	Valores apurados nas projeções do sistema de esgotamento sanitário.....	78
9.2	Critérios de projeção adotados para o sistema de esgotamento sanitário - Aglomerados na área rural.....	83
9.2.1	Valores apurados nas projeções do sistema de esgotamento sanitário.....	83
10. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO		96

10.1	Concepção proposta para o sistema de esgotamento sanitário da área urbana ...	96
10.1.1	Balanço da carga orgânica de esgoto	96
10.2	Concepção proposta para os sistemas de esgotamento sanitário na área rural	99
10.2.1	Balanço da carga orgânica de esgoto	99
10.2.2	Diretrizes para o esgotamento sanitário da população rural	105
10.2.3	Esgotamento sanitário em aglomerados populacionais na área rural	109
10.2.4	Estações compactas de tratamento de esgoto	112
10.3	Necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário - Sede	114
10.3.1	Tratamento de esgoto	115
10.3.2	Sistema de coleta de esgoto	117
10.3.3	Ampliação das ligações de esgoto	117
10.3.4	Ampliação da rede coletora de esgoto	118
10.4	Necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário - aglomerados na zona rural	120
10.4.1	Bairro Sertão Grande	120
10.4.1.1	Tratamento de esgoto	120
10.4.1.2	Sistema de coleta de esgoto	121
10.4.1.3	Ampliação das ligações de esgoto	122
10.4.1.4	Ampliação da rede coletora de esgoto	123
10.4.2	Bairro Ferreira	125
10.4.2.1	Tratamento de esgoto	125
10.4.2.2	Sistema de coleta de esgoto	126
10.4.2.3	Ampliação das ligações de esgoto	127
10.4.2.4	Ampliação da rede coletora de esgoto	128
10.4.3	Bairro Areias	129
10.4.3.1	Tratamento de esgoto	130
10.4.3.2	Sistema de coleta de esgoto	131
10.4.3.3	Ampliação das ligações de esgoto	132
10.4.3.4	Ampliação da rede coletora de esgoto	133
10.4.4	Bairro Tropical Flores	135
10.4.4.1	Tratamento de esgoto	135
10.4.4.2	Sistema de coleta de esgoto	136
10.4.4.3	Ampliação das ligações de esgoto	137

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

10.4.4.4	Ampliação da rede coletora de esgoto	138
11.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	140
12.	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	141
12.1	Investimentos apurados para o SES - Sede	141
12.1.1	Tratamento, rede e ligações de Esgoto	141
12.1.2	Cronograma geral dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário ...	141
12.2	Investimentos apurados para o SES - Aglomerados	144
12.2.1	Tratamento, rede e ligações de Esgoto	144
12.2.2	Cronogramas dos investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário dos aglomerados rurais.....	144
CAPÍTULO IV – PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO – SAA E SES		151
13.	PROGRAMAS PROJETOS E AÇÕES PARA ATINGIR AS METAS DE UNIVERSALIZAÇÃO.....	152
13.1	Objetivos e metas do plano	153
13.2	Programas, projetos e ações de gestão.....	154
13.2.1	Desenvolvimento dos Planos Diretores de Água e Esgoto.....	154
13.2.2	Estudos e projetos.....	155
13.2.3	Programa de redução e controle de perdas.....	155
13.2.4	Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis	156
13.2.5	Programa de Macromedicação (Instalação de macromedidores)	156
13.2.6	Programa de uso racional de água e educação ambiental	157
13.2.7	Programa de melhoria da infraestrutura de atendimento e equipamentos de manutenção	157
13.2.8	Programa de manutenção preventiva nas unidades operacionais de abastecimento de água e esgotamento sanitário	157
13.2.9	Elaboração de cadastro técnico dos sistemas de água e esgoto	157
13.2.10	Construção de modelo hidráulico	158
13.2.11	Implantação/adequação de CCO (Centro de Controle Operacional)	158
13.2.12	Programa de capacitação de pessoal (sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)	159
13.2.13	Programas gerenciais.....	159
13.3	Investimentos totais previstos no Plano	161

13.3.1	Totais apurados.....	161
13.3.2	Perfil geral dos investimentos	163
13.3.3	Perfil dos investimentos no sistema de abastecimento de água	164
13.3.4	Perfil dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário	165
14.	PREVISÃO DE RECEITAS E DESPESAS DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO	167
14.1	Previsão de receitas	167
14.1.1	Receita operacional direta.....	167
14.1.2	Receita operacional indireta.....	167
14.1.3	Índice de evasão de receitas.....	168
14.2	Previsão de despesas	168
14.2.1	Pessoal próprio.....	168
14.2.2	Produtos químicos.....	169
14.2.3	Energia elétrica.....	169
14.2.4	Serviços de terceiros	169
14.2.5	Metas de redução de despesas	169
15.	ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	171
15.1	Balanço simplificado.....	171
15.2	Fluxo de caixa do plano.....	173
CAPÍTULO V – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		176
16.	MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	177
17.	MODELO TECNOLÓGICO PARA MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	180
18.	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO.....	183
18.1	Estudo gravimétrico.....	184
18.1.1	Peso específico aparente dos resíduos	186
18.1.2	Teor de umidade	186
19.	OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE Itapeva	187
19.1	Objetivos e metas para os resíduos domésticos e públicos	187
19.1.1	Atendimento com coleta.....	187
19.1.2	Geração de resíduos	187
19.1.2.1	Aproveitamento dos resíduos sólidos	191

19.1.2.2	Aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis	191
19.1.2.3	Aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos.....	194
19.1.2.4	Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos .	196
19.2	Objetivos e metas para os resíduos sólidos de construção civil.....	200
19.2.1	Composição dos resíduos da construção civil	200
19.2.2	Geração de resíduos da construção civil	201
19.2.3	Diretrizes e objetivos para os RCC	204
19.3	Objetivos e metas para os resíduos volumosos	204
19.3.1	Diretrizes e objetivos para os resíduos volumosos.....	205
19.3.2	Metas e prazos para os resíduos volumosos.....	206
19.4	Objetivos e metas para os resíduos verdes	206
19.4.1	Diretrizes e objetivos para os resíduos verdes	206
19.4.2	Metas e prazos para os resíduos verdes	206
19.5	Objetivos e metas para os resíduos de serviço de saúde	207
19.5.1	Geração de RSS e Objetivos	207
19.5.1.1	Metas e prazos para o manejo de RCC	209
19.6	Objetivos e metas para os resíduos de logística reversa	210
19.6.1	Geração dos resíduos de logística reversa.....	210
19.6.2	Diretrizes e objetivos para os resíduos com logística reversa obrigatória	213
19.6.3	Metas e prazos para os resíduos com logística reversa obrigatória.....	213
19.6.4	Pneus usados inservíveis:.....	213
19.6.4.1	Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:	214
19.6.4.2	Pilhas e baterias:	214
19.6.4.3	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:	214
19.6.4.4	Óleo vegetais de uso alimentar:	214
19.6.4.5	Embalagens de agrotóxicos:	214
19.6.4.6	Embalagens de óleos lubrificantes:.....	215
19.7	Objetivos e metas administrativas para gestão dos RSU	215
20.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS	216
20.1	P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos.....	216
20.2	P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos.....	217
20.3	P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos	219

20.4	P4: Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos ...	220
20.5	P5: Gestão dos resíduos da construção civil	221
20.6	P6: Gestão dos resíduos de serviços de saúde	222
20.6.1	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS:	223
20.7	P7: Gestão dos resíduos volumosos	223
20.8	P8: Gestão dos resíduos verdes	224
20.9	P9: Gestão dos resíduos de logística reversa	225
20.9.1	Pneus inservíveis:	225
20.9.2	Pilhas e baterias:	226
20.9.3	Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista:	226
20.9.4	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:	226
20.9.5	Óleo de vegetais de uso alimentar:	226
20.9.6	Embalagens de óleos lubrificantes:	226
20.9.7	Educação e comunicação:	227
20.10	P10: Educação ambiental	227
20.10.1	Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao tema resíduos sólidos:	227
20.10.2	Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas:	227
20.10.3	Tipo 3 – Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos, desenvolvidos em ambiente escolar:	228
20.10.4	Tipo 4 – Campanhas e ações pontuais de mobilização:	228
20.10.5	Conceito dos 4 R's	228
20.10.6	Programa de educação ambiental do município de Itapeva:	229
20.11	P11: Fortalecimento da gestão no setor de resíduos sólidos	231
20.12	Resumo das ações previstas nos programas	232
<u>21. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</u>		236
21.1	Resíduos sólidos domésticos – critérios de dimensionamento e avaliação	236
21.1.1	Aterro Sanitário	237
21.1.2	Galpão de triagem e Ecoponto	237
21.1.3	Unidade de compostagem	238

21.2	Resíduos sólidos da construção civil – critérios de dimensionamento e avaliação....	238
21.3	Resumo dos custos de implantação e operação das instalações de manejo de resíduos sólidos.....	238
22. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM OS SERVIÇOS DE COLETA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		243
22.1	Despesas com resíduos sólidos.....	243
22.2	Receitas potenciais com resíduos sólidos	243
22.2.1	Receitas com resíduos sólidos domésticos	244
22.2.2	Receitas potenciais com a unidade de triagem	244
22.2.3	Receitas potenciais com a unidade de compostagem.....	247
22.2.4	Receitas com resíduos sólidos da construção civil.....	247
22.2.5	Resumo das receitas potenciais com resíduos sólidos	247
23. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....		248
23.1	Considerações finais	254
CAPÍTULO VI – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		255
24. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....		256
24.1	Considerações iniciais.....	256
24.2	Síntese da Situação da Drenagem Urbana em Itapeva.....	257
24.2.1	Síntese da Macrodrenagem	258
24.2.2	Cenário desejado	259
24.3	Objetivos e metas.....	261
24.3.1	Curto prazo: 1 a 4 anos:	262
24.3.2	Médio prazo: 4 e 8 anos:	263
24.3.3	Longo prazo: 8 e 20 anos:.....	263
24.4	Programas e ações para atendimento das demandas	263
24.5	Programa de obras e ações	264
24.6	Programa de gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais.....	264
24.7	Programa de adequação e ampliação dos sistemas de microdrenagem	266
24.8	Cenário atual	266
24.9	Programa de adequação e ampliação dos sistemas de macrodrenagem	268
24.9.1	RA – 01 e RA – 02 - Bairro Jardim Monte Alegre	269

24.9.2	RA – 03 - Jusante da travessia da Rodovia Fernão Dias	271
24.9.3	RA – 04 Avenida Leonardo Rossi	272
24.9.4	RA – 05 - Rua Assis Monteiro	274
24.10	Programa de implantação de sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes.	277
24.11	Proposta das metas por cenários.....	279
24.11.1	Proposta por cenários para programa de gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais.....	280
24.11.2	Proposta por cenários para programa de adequação e ampliação dos sistemas de microdrenagem	282
24.11.3	Proposta por cenários para o programa de adequação e ampliação dos sistemas de macrodrenagem	284
24.11.4	Proposta por cenários para o programa de implantação de sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes.	286
24.12	Investimentos financeiros para atendimento das propostas prevendo o cenário desejado	287
24.13	Evolução temporal dos investimentos.....	292
24.13.1	Investimento de curto prazo	292
24.13.2	Investimento de médio prazo	293
24.13.3	Investimento de longo prazo	294
24.14	Fontes de financiamento	294
24.15	Alternativas para o atendimento das demandas	295
24.16	Medidas não estruturais	295
24.17	Medidas estruturais	296
24.18	Apresentação das medidas não estruturais.....	296
24.19	Setorização do gerenciamento de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	296
24.20	Plano Diretor de Drenagem Urbana.....	298
24.21	Regulamentação de zona inundável.....	300
24.22	Diretrizes para tratamento de fundo de vale	302
24.23	Apresentação das medidas estruturais	304
24.23.1	Controle do escoamento superficial	304
24.23.2	Faixas gramadas	305
24.23.3	Pavimentos porosos ou permeáveis	306

24.23.4	Bacias de detenção e de retenção	307
24.23.5	Poço de infiltração	308
24.23.6	Valas, valetas e planos de infiltração	309
24.23.7	Diretrizes para o reuso da água pluvial	309
24.23.8	Estratégia de controle de sistemas integrados – águas pluviais e esgoto doméstico	310
24.23.9	Diretrizes para controle da poluição de cargas difusas	311
24.23.10	Medidas mitigadoras	311
24.23.11	Diretrizes para controle do assoreamento de cursos d'água	312
24.23.12	Resíduos sólidos	313
24.24	Previsão de despesas com a manutenção do sistema de manejo de águas pluviais	314
24.25	Análise da sustentabilidade financeira	316
24.26	Avenidas Sanitárias	316
25.	PREVISÃO DE DESPESAS COM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	317
CAPÍTULO VII - PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....		318
26.	INTRODUÇÃO	319
27.	LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA E COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS	322
28.	EVENTOS SENTINELA	324
29.	FINANCIAMENTO.....	325
30.	EQUIPES PARA ATUAR COM AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	326
31.	AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGÊNCIA PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA	329
32.	SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	333
32.1	Plano de segurança da água	336
33.	AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGÊNCIA PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	340
34.	SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	341
35.	AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGÊNCIA PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	344
36.	SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	345

37. AÇÕES ESPECÍFICAS CONTINGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	347
38. SITUAÇÕES EMERGÊNCIAS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	348
38.1 Plano municipal de redução de riscos.....	350
CAPÍTULO VIII – MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA E PROCEDIMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DOS INSTRUMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA.....	
39. Mecanismos de gestão econômico-financeira.....	352
39.1 Alternativas e fontes de recursos	352
39.2 Recursos de tarifas.....	353
39.2.1 Recursos não onerosos.....	353
39.3 Recursos de fundos.....	353
39.3.1 Fontes de financiamento	354
39.3.1.1 BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social	354
39.3.1.2 FUNASA – Fundação Nacional de Saúde	355
39.3.1.3 FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço	355
39.3.1.4 FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador	356
39.3.1.5 PRODETUR	356
39.3.1.6 Fundos Internacionais de Investimento.....	357
39.4 Modelos alternativos de obtenção de recursos.....	357
39.4.1 Concessões comuns (Leis Federais nº 8.987/1995, 9.074/95 e 11.196/2005)	358
39.4.2 Parceria Público Privada - PPP (Lei Federal nº 1.079/2004)	358
39.5 Fontes do governo do Estado de Minas Gerais	359
39.5.1 Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do estado de Minas Gerais - FHIDRO	360
39.5.1.1 Modalidades de aplicação de recursos do FHIDRO	360
39.5.1.1.1 Recursos não reembolsáveis	360
39.5.1.1.2 Recursos reembolsáveis	360
39.5.1.2 Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG	361
39.5.1.2.1 Condições de financiamento	362
39.5.1.2.2 Beneficiários	362
39.6 Descrição sucinta dos Programas.....	363

39.6.1	Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério das Cidades.....	363
39.6.1.1	Programa Saneamento para Todos.....	363
39.6.1.2	Programa 2068 - Saneamento Básico	363
39.6.1.3	Programa 2054: Planejamento Urbano ("Pró-Municípios").....	363
39.6.1.4	Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres	363
39.6.1.5	Programa Fortalecimento da Gestão Urbana	363
39.6.1.6	Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	364
39.6.2	Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Integração Nacional	364
39.6.2.1	Programa Água para Todos	364
39.6.2.2	Programa 2051 – Oferta de Água	364
39.6.3	Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Saúde	364
39.6.3.1	Programa: Saneamento Básico- Módulo Engenharia de Saúde Pública	364
39.6.3.3	Programa: Saneamento Básico - Saúde Ambiental.....	365
39.6.3.4	Programa Nacional de Saneamento Rural	365
39.6.4	Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério do Meio Ambiente	365
39.6.4.1	Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental	365
39.6.4.2	Programa Nacional de Florestas.....	365
39.6.4.3	Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P.....	366
39.6.5	Outros Programas e Projetos no Âmbito do Governo Federal	366
39.6.5.1	Programa de Gestão Energética Municipal – PROCEL RELUZ – ELETROBRÁS	366
39.6.5.2	Programa de Fortalecimento da Gestão Pública	366
39.6.5.3	Projetos financiáveis pelo BNDES	366
39.6.5.4	Projetos financiáveis Ministério da Justiça.....	366
39.7	Programas no âmbito dos Comitês das Bacias Hidrográficas do PCJ	366
40.	MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL.....	368
40.1	Ações para implementação do PMSB.....	368
40.1.1	Ações Institucionais e Legais	368
40.1.2	Ações Técnicas e Operacionais	368
40.1.3	Definição dos Padrões de Qualidade	369
40.1.3.1	Abastecimento de água.....	370
40.1.3.2	Esgotamento sanitário.....	370

40.1.3.3	Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	370
40.1.3.4	Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	371
40.1.3.5	Instrumentos de avaliação e monitoramento	371
40.2	Diretrizes para a regulação dos serviços	372
40.3	Diretrizes para a formatação de instrumentos de controle e participação da sociedade	374
41.	INDICADORES DE INTERESSE PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS	376
41.1	Indicadores de desempenho	376
41.1.1	Indicadores do sistema de abastecimento de água.....	376
41.1.1.1	Cobertura e atendimento com abastecimento de água	376
41.1.1.1.1	Índice de cobertura dos domicílios urbanos com abastecimento de água:	377
41.1.1.1.2	Índice de cobertura dos domicílios totais com abastecimento de água....	377
41.1.1.1.3	Índice de atendimento da população urbana com abastecimento de água....	378
41.1.1.1.4	Índice de atendimento da população total com abastecimento de água ..	379
41.1.1.2	Hidrometração	379
41.1.1.3	Qualidade de água	380
41.1.1.3.1	Índice de conformidade das análises físico-químicas e bacteriológicas...	380
41.1.1.3.2	Índice de conformidade das análises bacteriológicas	381
41.1.1.4	Qualidade do fornecimento de água	381
41.1.1.4.1	Índice de interrupções de fornecimento	381
41.1.1.4.2	Índice de reclamações de falta de água.....	382
41.1.1.5	Controle de perdas	383
41.1.1.5.1	Índice de perdas na distribuição.....	383
41.1.1.5.2	Índice de perdas por ligação:	384
41.1.2	Indicadores do sistema de esgotamento sanitário	384
41.1.2.1	Cobertura e atendimento com esgotamento sanitário	384
41.1.2.1.1	Índice de cobertura dos domicílios urbanos com esgotamento sanitário .	384
41.1.2.1.2	Índice de cobertura dos domicílios totais com esgotamento sanitário.....	385
41.1.2.1.3	Índice de Atendimento da População Urbana com Esgotamento Sanitário ...	386
41.1.2.1.4	Índice de atendimento da população total com esgotamento sanitário	386
41.1.2.2	Índice de tratamento dos esgotos coletados.....	388

41.1.2.3	Eficiência de tratamento de esgotos sanitários.....	388
41.1.2.4	Qualidade da coleta dos esgotos	390
41.1.2.5	Índice de obstrução de ramais domiciliares:	390
41.1.2.5.1	Índice de obstrução de redes coletoras	391
41.1.3	Indicadores gerenciais do SAA e do SES	392
41.1.3.1	Indicadores econômico-financeiros	392
41.1.3.1.1	Índice de evasão de receitas.....	392
41.1.3.1.2	Despesa total com os serviços por m³ faturado	392
41.1.3.1.3	Indicador de desempenho financeiro	393
41.1.3.2	Indicadores de investimentos	394
41.1.3.2.1	Índice de investimentos em água.....	394
41.1.3.2.2	Índice de investimentos em esgoto	394
41.1.4	Medidas propostas para melhoria do atendimento ao cliente	395
41.1.4.1	Eficiência na prestação do serviço e no atendimento ao público	395
41.1.4.2	Índice de satisfação do cliente	399
41.2	Indicadores para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	400
41.2.1	Indicadores de resíduos urbanos	401
41.2.2	Indicadores de resíduos de serviços de saúde	401
41.2.3	Indicadores de resíduos da construção civil	402
41.2.4	Indicadores relativos a deposições irregulares de resíduos	402
41.2.5	Indicadores relativos aos resíduos de logística reversa	402
41.2.6	Indicadores relativos à inclusão social dos catadores	402
41.3	Indicadores do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	406
41.3.1	Indicadores	407
41.3.2	Indicadores estratégicos (IE).....	407
41.3.3	Indicadores operacionais (IO)	407
41.3.4	Indicadores do grau de impermeabilização do solo (IU).....	408
41.3.5	Indicadores da gestão dos serviços (IG).....	408
41.3.6	Indicadores de gestão de eventos hidrológicos extremos (IEE)	409
42.	<u>ANEXOS.....</u>	<u>411</u>
43.	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</u>	<u>412</u>

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Categorias de performance técnica – IWA.....	10
Tabela 2 -	Projeção de demanda de água - Sede.....	13
Tabela 3 -	Projeção de demanda de água - zona rural bairro Sertão Grande	18
Tabela 4 -	Projeção de demanda de água - zona rural bairro Ferreira	20
Tabela 5 -	Projeção de demanda de água - zona rural bairro Areias	22
Tabela 6 -	Projeção de demanda de água - zona rural bairro Tropical Flores.....	24
Tabela 7 -	Demanda de produção em função dos índices de perdas - Sede	35
Tabela 8 -	Verificação de atendimento a demanda - Sede	37
Tabela 9 -	Verificação de atendimento a demanda - zona rural bairro Sertão Grande ...	38
Tabela 10 -	Verificação de atendimento a demanda - zona rural bairro Ferreira	39
Tabela 11 -	Verificação de atendimento a demanda - zona rural bairro Areias	40
Tabela 12 -	Verificação de atendimento a demanda - zona rural bairro Tropical Flores	41
Tabela 13 -	Ampliação das ligações de água - Sede	43
Tabela 14 -	Ampliação das ligações de água - zona rural bairro Sertão Grande	44
Tabela 15 -	Ampliação das ligações de água - zona rural bairro Ferreira	45
Tabela 16 -	Ampliação das ligações de água - zona rural bairro Areias.....	46
Tabela 17 -	Ampliação das ligações de água - zona rural bairro Tropical Flores	47
Tabela 18 -	Ampliação da hidrometração - Sede	48
Tabela 19 -	Ampliação da hidrometração - zona rural bairro Sertão Grande	49
Tabela 20 -	Ampliação da hidrometração - zona rural bairro Ferreira	50
Tabela 21 -	Ampliação da hidrometração - zona rural bairro Areias	51
Tabela 22 -	Ampliação da hidrometração - zona rural bairro Tropical Flores	52
Tabela 23 -	Ampliação da rede pública de água - Sede	54
Tabela 24 -	Substituições no sistema de distribuição de água - Sede.....	56
Tabela 25 -	Substituições no sistema de distribuição de água - zona rural bairro Sertão Grande	57
Tabela 26 -	Substituições no sistema de distribuição de água - zona rural bairro Ferreira	58
Tabela 27 -	Substituições no sistema de distribuição de água - zona rural bairro Areias .	59
Tabela 28 -	Substituições no sistema de distribuição de água - zona rural bairro Tropical Flores	60

Tabela 29 -	Cronograma físico de implantação ações globais necessárias do Sistema de Abastecimento de Água - Sede	61
Tabela 30 -	Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água - Sede	65
Tabela 31 -	Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o Sistema de Abastecimento de Água - Sede	66
Tabela 32 -	Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água - Bairro Sertão Grande	69
Tabela 33 -	Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o Bairro Sertão Grande	70
Tabela 34 -	Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água - Bairro Ferreira	71
Tabela 35 -	Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o Bairro Ferreira	72
Tabela 36 -	Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água - Bairro Areias	73
Tabela 37 -	Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o Bairro Areias	74
Tabela 38 -	Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água - Bairro Tropical Flores.....	75
Tabela 39 -	Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o Bairro Tropical Flores.....	76
Tabela 40 -	Projeção das vazões de coleta de esgoto - Sede	80
Tabela 41 -	Projeção das vazões de tratamento de esgoto - Sede	81
Tabela 42 -	Projeção das vazões de coleta de esgoto – bairro Sertão Grande	84
Tabela 43 -	Projeção das vazões de tratamento de esgoto - bairro Sertão Grande.....	85
Tabela 44 -	Projeção das vazões de coleta de esgoto - bairro Ferreira	87
Tabela 45 -	Projeção das vazões de tratamento de esgoto - bairro Ferreira.....	88
Tabela 46 -	Projeção das vazões de coleta de esgoto – bairro Areias	90
Tabela 47 -	Projeção das vazões de tratamento de esgoto – bairro Areias	91
Tabela 48 -	Projeção das vazões de coleta de esgoto – bairro Tropical Flores	93
Tabela 49 -	Projeção das vazões de tratamento de esgoto – bairro Tropical Flores.....	94
Tabela 50 -	Balanço da carga de DBO - Sede	98
Tabela 51 -	Balanço da carga de DBO - Bairro Sertão Grande	101
Tabela 52 -	Balanço da carga de DBO - Bairro Ferreira	102
Tabela 53 -	Balanço da carga de DBO - Bairro Areias.....	103

Tabela 54 -	Balanço da carga de DBO - Bairro Tropical Flores	104
Tabela 55 -	Implantação do tratamento de esgoto	116
Tabela 56 -	Ampliações das ligações de esgoto	118
Tabela 57 -	Ampliação da rede pública de esgoto	119
Tabela 58 -	Implantação do tratamento de esgoto do bairro do Sertão Grande	121
Tabela 59 -	Ampliações das ligações de esgoto do bairro Sertão Grande	123
Tabela 60 -	Ampliação da rede pública de esgoto do bairro Sertão Grande	124
Tabela 61 -	Implantação do tratamento de esgoto do bairro Ferreira	126
Tabela 62 -	Ampliações das ligações de esgoto do bairro Ferreira	127
Tabela 63 -	Ampliação da rede pública de esgoto do bairro Ferreira	129
Tabela 64 -	Implantação do tratamento de esgoto do bairro Areias	131
Tabela 65 -	Ampliações das ligações de esgoto do bairro Areias	133
Tabela 66 -	Ampliação da rede pública de esgoto do bairro Areias	134
Tabela 67 -	Implantação do tratamento de esgoto do bairro Tropical Flores	136
Tabela 68 -	Ampliações das ligações de esgoto do bairro Tropical Flores	138
Tabela 69 -	Ampliação da rede pública de esgoto do bairro Tropical Flores	139
Tabela 70 -	Cronograma plurianual dos investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário para Sede	142
Tabela 71 -	Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de esgotamento sanitário	143
Tabela 72 -	Cronograma plurianual dos investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário – Bairro Sertão Grande	145
Tabela 73 -	Cronograma dos investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário - Bairro Ferreira	146
Tabela 74 -	Cronograma dos investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário – Bairro Areias	147
Tabela 75 -	Cronograma dos investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário – Bairro Tropical Flores	148
Tabela 76 -	Cronograma dos investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário - Total dos aglomerados	149
Tabela 77 -	Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de esgotamento sanitário - Aglomerado	150
Tabela 78 -	Investimentos anuais previstos no horizonte do PMSB	162
Tabela 79 -	Balanço Simplificado	172
Tabela 80 -	Fluxo de Caixa considerando LAJIDA e VPL	174

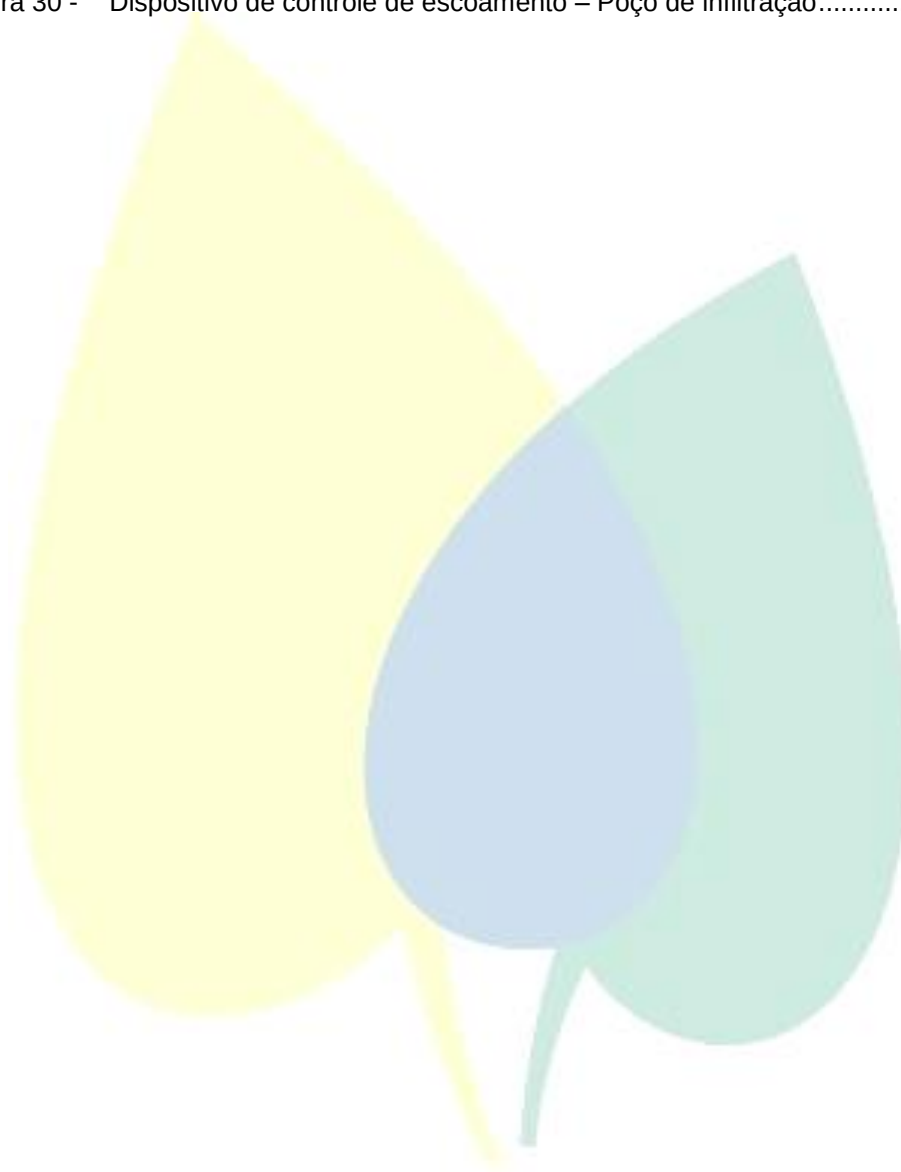
Tabela 81 -	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil entre 1995 e 2008	183
Tabela 82 -	Composição gravimétrica do município de Itapeva	184
Tabela 83 -	Resumo da composição gravimétrica	185
Tabela 84 -	Geração per capita de resíduos sólidos domiciliares em função da população residente	188
Tabela 85 -	Projeção da geração de resíduos sólidos urbanos	190
Tabela 86 -	Projeção das quantidades de resíduos coletados e reciclados	193
Tabela 87 -	Evolução das quantidades de resíduos orgânicos para aproveitamento e disposição final em aterro sanitário	195
Tabela 88 -	Cenários de destinação de resíduos para aterro sanitário	198
Tabela 89 -	Classificação e destinação de resíduos da construção civil	201
Tabela 90 -	Projeção da geração e da composição dos resíduos sólidos da construção civil	203
Tabela 91 -	Projeção da geração dos resíduos sólidos volumosos	205
Tabela 92 -	Projeção da geração dos resíduos de serviços de saúde	209
Tabela 93 -	Parâmetros para projeção da geração dos resíduos de logística reversa obrigatória	211
Tabela 94 -	Projeção da geração de resíduos de logística reversa obrigatória	212
Tabela 95 -	1º Cenário: custos de envio de RSU para aterro sanitário	240
Tabela 96 -	2º Cenário: custos de envio de RSU para aterro sanitário	241
Tabela 97 -	Comparativo dos dois cenários	242
Tabela 98 -	Valor pago a resíduos recicláveis	244
Tabela 99 -	Distribuição percentual dos resíduos recicláveis passíveis de reaproveitamento	246
Tabela 100 -	Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - com implantação de usina de compostagem	249
Tabela 101 -	Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - com implantação de usina de compostagem	250
Tabela 102 -	Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potenciais com resíduos sólidos - sem implantação de usina de compostagem	252
Tabela 103 -	Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - sem implantação de usina de compostagem	253
Tabela 104 -	Previsão de despesas com a manutenção do sistema de manejo de águas pluviais	315

Tabela 105 - projeto	Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de	390
Tabela 106 - (continua)	Equações para cálculo dos indicadores de manejo dos resíduos sólidos	404
Tabela 107 - 2013	Média nacional dos indicadores de manejo de resíduos sólidos – SNIS	406

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Esquema de Contaminação de Poços Rasos por Fossa.....	27
Figura 2 -	Proteção de Poços Rasos	29
Figura 3 -	Garrafa dosadora de Cloro	30
Figura 4 -	Instalação de Clorador Embrapa na Rede de Captação de Água.....	31
Figura 5 -	Estrutura da Fossa Séptica Biodigestora	106
Figura 6 -	Esquema em Corte de um Jardim Filtrante.....	108
Figura 7 -	Esquema de um tanque séptico	110
Figura 8 -	Esquema da distribuição de sumidouros de um tanque séptico.....	111
Figura 9 -	Exemplo de estação de tratamento de esgoto compacta	112
Figura 10 -	Modelo de gestão	179
Figura 11 -	Cenário desejado para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais	260
Figura 12 -	- Imagem de Satélite do Bairro Jardim Monte Alegre, onde houve eventos de inundação. RA – 01 e RA – 02.....	270
Figura 13 -	Vista da Rua João Egídio, localizada no bairro Jardim Monte Alegre. Área sujeita a inundações, devido a proximidade com o Rio Camanducaia. Remoção de edificações em áreas de risco.....	270
Figura 14 -	Vista da área de Várzea da margem direito Córrego Divinéia.	270
Figura 15 -	- Entroncamento do Córrego Divinéia, com o Rio Camanducaia, 90° causando remanso à montante e consequentemente o alagamento. Trecho a ser retificado .	270
Figura 16 -	Área de alagamentos – Jusante da travessia da Rodovia Fernão Dias	271
Figura 17 -	Área com histórico de alagamentos na Avenida Leonardo Rossi. RA - 04 ..	273
Figura 18 -	Vista da canalização do Córrego Divinéia e aduela da travessia sob a Rodovia Fernão Dias. Ampliação da canalização e aduelas existentes;.....	273
Figura 19 -	Vista das aduelas . Ampliação da canalização e aduelas existentes;	273
Figura 20 -	Vista da Rua Leonardo Rossi na esquina com a Rua Otávio Lemos da Silva. . Ampliação da canalização e aduelas existentes;.....	273
Figura 21 -	Vista da área – RA-05	275
Figura 22 -	Vista do Canal do Córrego Divinéia, com revestimento natural do terreno. .	275
Figura 23 -	Ocupação das margens do córrego e também da área de inundação. Remoção de edificações em áreas de risco.	275
Figura 24 -	Vista da Rua Assis Monteiro, onde há histórico de alagamentos da via.	275
Figura 25 -	Curto prazo (2016 – 2019)	292
Figura 26 -	Médio prazo (2020 – 2023)	293

Figura 27 -	Longo prazo (2024 – 2035)	294
Figura 28 -	Dispositivo de controle de escoamento – Faixas Gramadas	306
Figura 29 -	Dispositivo de controle de escoamento – Pavimento poroso	307
Figura 30 -	Dispositivo de controle de escoamento – Poço de infiltração	309



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Objetivos específicos do sistema de abastecimento de água	62
Quadro 2 -	Objetivos específicos do sistema de esgotamento sanitário	140
Quadro 3 -	Relação das principais ações, projetos e programas de gestão	160
Quadro 4 -	Resumo das ações previstas nos programas de RSU(Continua)	233
Quadro 5 -	Programas de obras e serviços.....	265
Quadro 6 -	Programas de Obras e Serviços (Continua)	267
Quadro 7 -	Programas de Obras e Serviços (Continua)	276
Quadro 8 -	Programas de Obras e Serviços	278
Quadro 9 -	Proposta por cenários	280
Quadro 10 -	Proposta por cenários	282
Quadro 11 -	Proposta por cenários	284
Quadro 12 -	Proposta por cenários	286
Quadro 13 -	Programa de investimentos (continua).....	289
Quadro 14 -	Ações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água (Continua)	334
Quadro 15 -	Ações emergenciais relativas aos serviços de esgotamento sanitário (continua)	342
Quadro 16 -	Ações de emergência relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	346
Quadro 17 -	Ações de contingências relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	349
Quadro 18 -	Prazos de atendimento dos serviços	396
Quadro 19 -	Estruturas de atendimento ao público	397
Quadro 20 -	Adequação das estruturas de atendimento ao público	398

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Análise das demandas	14
Gráfico 2 -	Análise das demandas do bairro Sertão Grande	19
Gráfico 3 -	Análise das demandas do bairro Ferreira	21
Gráfico 4 -	Análise das demandas do bairro Areias.....	23
Gráfico 5 -	Análise das demandas do bairro Tropical Flores	25
Gráfico 6 -	Análise dos cenários de produção	36
Gráfico 7 -	Evolução da vazão média e da capacidade de tratamento - Sede.....	82
Gráfico 8 -	Evolução da vazão média e da capacidade de tratamento - Sertão Grande .	86
Gráfico 9 -	Evolução da vazão média e da capacidade de tratamento - bairro Ferreira ..	89
Gráfico 10 -	Evolução da vazão média e da capacidade de tratamento - Areias	92
Gráfico 11 -	Evolução da vazão média e da capacidade de tratamento - Tropical Flores	95
Gráfico 12 -	Perfil geral dos investimentos	163
Gráfico 13 -	Distribuição dos investimentos	164
Gráfico 14 -	Perfil dos investimentos no SAA	165
Gráfico 15 -	Perfil dos investimentos no SES	166
Gráfico 16 -	Composição gravimétrica simplificada	185
Gráfico 17 -	Balanço entre produção e aproveitamento de resíduos sólidos	196
Gráfico 18 -	Balanço entre produção e aproveitamento	199
Gráfico 19 -	Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos – com implantação de Usina de Compostagem.....	251
Gráfico 20 -	Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos – sem implantação de usina de compostagem	254
Gráfico 21 -	Gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais	281
Gráfico 22 -	Programa de adequação e ampliação dos sistemas de microdrenagem .	283
Gráfico 23 -	Programa de adequação e ampliação dos sistemas de macrodrenagem	285
Gráfico 24 -	Programa de implantação de sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes	287

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
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.
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 Agricultura de São Paulo
CT - Carga Orgânica Total.
DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio
DEX – Despesa de Exploração.
DMC – Distritos de Medição e Controle
DOU – Diário Oficial da União.
DQO – Demanda Química de Oxigênio
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.
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano.

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano.

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

PCJ – Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Pec - População atendida com coleta de esgoto.

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.

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PNSB – Política Nacional de Saneamento básico.

PRODUTOR – Programas Regionais de Desenvolvimento do Turismo

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.

RSS – Resíduos de Serviços de Saúde.

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos.

SAA – Sistema de Abastecimento de Água.

SABESP – Companhia de Abastecimento do Estado de São Paulo

SEADE – Fundação Sistema Estadual 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

SP – São Paulo.

SRS – Sistema de Resíduos Sólidos.

SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

SUS – Sistema Único de Saúde.

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

1. INTRODUÇÃO

Marcial e Grumbach (2008) citam 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”.

Para Schwartz (1996) apud Brasileiro (2007), cenários são uma ferramenta para ordenar a percepção sobre ambientes alternativos futuros, nos quais as decisões pessoais podem ser cumpridas. Ou um conjunto de métodos organizados para sonharmos sobre o futuro de maneira eficiente.

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, 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 ITAPEVA

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 Itapeva 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 Itapeva será proposto a construção de cinco 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.

Para o estabelecimento das metas e objetivos, foram considerados os seguintes intervalos de planejamento, previamente estabelecidos:

- Ações de curto prazo: de 1 a 4 anos (2016 a 2019);
- Ações de médio prazo: de 4 a 8 anos (2020 a 2023);
- Ações de longo prazo: de 8 a 20 anos (2024 a 2035).

Ressalta-se que os dados e as informações contidas neste documento têm por base o Relatório de Diagnóstico dos Sistemas – Produto 3, aprovado pela Fundação Agência da Bacias PCJ e pelo Grupo de Trabalho Local do Município de Itapeva, 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 Local, 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, Estudo de Concepção e Estudo de Viabilidade Econômico Financeira do PMSB 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 Itapeva, fazendo-se necessário a análise das condições atuais de cada um, baseando-se no Relatório de Diagnóstico dos Sistemas – Produto 3, 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;
- 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, dos padrões de atendimento adotados e das metas setoriais estabelecidas. Finalmente, foram verificadas as possíveis interfaces de outros planos setoriais existentes com as soluções propostas nos estudos de concepção.



CAPÍTULO II – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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 (2013) e no Censo IBGE 2010.

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.

4.1.1 Padrões de atendimento

Atualmente, o município de Itapeva possui um índice de atendimento urbano com abastecimento de água de 100%, portanto, a meta de universalização da área urbana do município está atendida. Entretanto, é uma premissa do PMSB que esta condição seja mantida ao longo de todo período estudado.

4.1.2 Consumo per capita

Normalmente, o consumo per capita é influenciado por diversos fatores, tais como melhoria na oferta de água, preço da água, a mudança do perfil socioeconômico da população, a mudança de hábitos da população, etc.

No município de Itapeva, na fase de diagnóstico, verificou-se o consumo médio per capita para o período de 2010 a 2013, obtendo-se a média 124,12 l/hab.dia para estes anos.

Para fins de projeção de demandas futuras de água, assumiu-se este valor como constante ao longo de todo o período estudado.

Em face às condições cada vez mais restritivas de disponibilidade hídrica nas bacias do PCJ, especialmente nos períodos de estiagem, é recomendável que a prefeitura, junto à COPASA, faça a gestão da demanda de água do município, e promova campanhas de uso racional da água, de modo a reduzir o consumo per capita.

4.1.3 Índice de perdas de água

Segundo Liemberger (2014), a partir da matriz do balanço hídrico – WB-EasyCalc, as categorias de performance técnica dos sistemas de abastecimento de água variam de A até D, em função dos índices de perdas do sistema, conforme mostra a **Tabela 1**.

Tabela 1 - Categorias de performance técnica – IWA

Categoria de performance técnica		ILI	Litros/ligação.dia (quando o sistema está pressurizado) numa pressão média de:				
			10m	20m	30m	40m	50m
País desenvolvido	A	1-2		<50	<75	<100	<125
	B	2-4		50-100	75-150	100-200	125-250
	C	4-8		100-200	150-300	200-400	250-500
	D	>8		>200	>300	>400	>500
País em desenvolvimento	A	1-4	<50	<100	<150	<200	<250
	B	4-8	50-100	100-200	150-300	200-400	250-500
	C	8-16	100-200	200-400	300-600	400-800	500-1000
	D	>16	>200	>400	>600	>800	>1000

Fonte: IWA, 2014.

Onde,

- Categoria A: Redução adicional de perda pode não ser econômica, ao menos que haja insuficiência de abastecimento; são necessárias análises mais criteriosas para identificar o custo de melhoria efetiva;
- Categoria B: Potencial para melhorias significativas; considerar o gerenciamento de pressão; práticas melhores de controle ativo de vazamentos, e uma melhor manutenção da rede;

- Categoria C: Registro deficiente de vazamentos; tolerável somente se a água é abundante e barata; mesmo assim, analisar o nível e a natureza dos vazamentos e intensificar os esforços para redução de vazamentos;
- Categoria D: Uso muito ineficiente dos recursos; programa de redução de vazamentos é imperativo e altamente prioritário.

De acordo com os dados levantados junto à COPASA, no Relatório de Diagnóstico, o Índice de Perdas atual é de 27,90%, o que representa 146,09 l/ligação/dia. Nestas condições e considerando a **Tabela 1**, o município estaria em uma categoria que necessita de melhorias significativas.

Assim, para fins do presente estudo, adotou-se o valor de referência de 30% para o índice de perda atual, a partir do qual, serão estabelecidas metas de redução ao longo do período do PMSB. Esta medida é necessária para criar um cenário que servirá como base para o programa de Controle de Perdas a ser implementado no município. Salienta-se que, em função dos aspectos retro referenciados, é imperativo que a avaliação do real índice de perdas atual seja uma medida de implantação imediata.

Frisa-se que o índice de perdas físicas é um dos fatores que mais afetam a demanda de água em um sistema de abastecimento de água, impactando diretamente na capacidade dos mananciais e das unidades operacionais, tais como captação, tratamento, adução, etc.

É uma das principais premissas do presente PMSB a redução do nível das perdas físicas, tendo sido estabelecidas metas de redução, conforme apresentado a seguir:

- Redução do índice de perdas de 27,90% para 25% em 5 anos, ou seja, até o ano de 2020;
- Redução do índice de perdas para 20% em um prazo de 10 anos, ou seja, até o ano de 2025;
- Manutenção do patamar de perdas de 20%, no mínimo até o final do PMSB (2035).

4.1.4 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;
- ✓ Demanda máxima horária: Consumo Médio multiplicado pelos Coeficiente de Dia de Maior Consumo e pelo Coeficiente de Hora de Maior somados ao volume de perdas.

Na **Tabela 2** a seguir são apresentados os valores apurados nas projeções das demandas de água.

Tabela 2 - Projeção de demanda de água - Sede

Período (ano)	População urbana (hab.)	Índice de abastecimento (%)	População abastecida (hab.)	Consumo Per Capita (l/hab./dia)	Consumo médio (l/s)	Índice de perdas (%)	Vazão relacionada a perdas (l/s)	Demanda (l/s)		
								Média	Máxima diária	Máxima horária
2016	5.281	100,00	5.281	124,12	7,59	27,90	2,20	9,71	11,23	13,50
2017	5.404	100,00	5.404	124,12	7,76	27,00	2,17	9,86	11,41	13,74
2018	5.527	100,00	5.527	124,12	7,94	26,00	2,14	10,00	11,59	13,97
2019	5.650	100,00	5.650	124,12	8,12	25,50	2,35	10,19	11,881	14,25
2020	5.773	100,00	5.773	124,12	8,29	25,00	2,07	10,36	12,02	14,51
2021	5.896	100,00	5.896	124,12	8,47	24,00	2,03	10,50	12,20	14,74
2022	6.019	100,00	6.019	124,12	8,65	23,00	1,99	10,64	12,37	14,96
2023	6.142	100,00	6.142	124,12	8,82	22,00	1,94	10,76	12,52	15,17
2024	6.265	100,00	6.265	124,12	9,00	21,00	1,89	10,89	12,69	15,39
2025	6.388	100,00	6.388	124,12	9,18	20,00	1,84	11,02	12,85	15,61
2026	6.511	100,00	6.511	124,12	9,35	20,00	1,87	11,22	13,09	15,90
2027	6.634	100,00	6.634	124,12	9,53	20,00	1,91	11,44	13,34	16,20
2028	6.757	100,00	6.757	124,12	9,71	20,00	1,94	11,65	13,59	16,51
2029	6.880	100,00	6.880	124,12	9,88	20,00	1,98	11,86	13,83	16,80
2030	7.003	100,00	7.003	124,12	10,06	20,00	2,01	12,07	14,08	17,10
2031	7.126	100,00	7.126	124,12	10,24	20,00	2,05	12,29	14,34	17,41
2032	7.249	100,00	7.249	124,12	10,41	20,00	2,08	12,49	14,57	17,70
2033	7.372	100,00	7.372	124,12	10,59	20,00	2,12	12,71	14,83	18,00
2034	7.495	100,00	7.495	124,12	10,77	20,00	2,15	12,92	15,08	18,31
2035	7.618	100,00	7.618	124,12	10,94	20,00	2,19	13,13	15,32	18,60

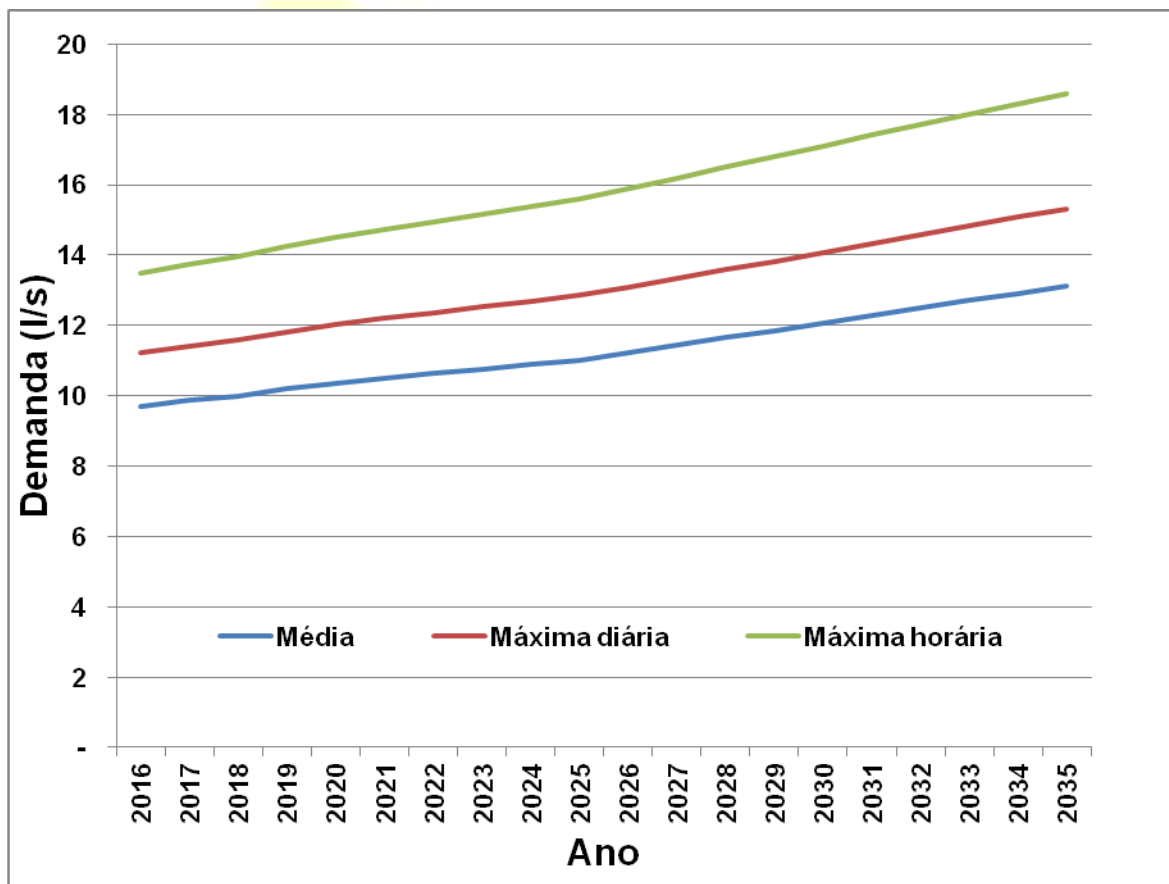
N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

O **Gráfico 1** representa a análise das demandas.

Gráfico 1 - Análise das demandas - Sede



5. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Ressalta-se que o presente PMSB estabelece as macro-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.

Conforme já discriminado no **Relatório de Diagnóstico dos Sistemas – Produto 3**, a concepção atual do abastecimento de água do município de Itapeva é composta por um sistema de abastecimento simples, composto por uma captação.

5.1 Avaliação da disponibilidade hídrica

5.1.1 Potencialidade do manancial superficial

Segundo as informações coletadas a partir do **Relatório de Diagnóstico – Produto 3** constatou que o manancial Ribeirão Sertão Grande não apresenta parâmetros físicos, químicos e microbiológicos que possam comprometer a qualidade de suas águas para fins de abastecimento público, tendo como base análises realizadas para cumprimento da Portaria nº 2914/11 do Ministério da Saúde, que estabelece os padrões de potabilidade para consumo público.

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

De acordo com informações operacionais, a captação apresenta capacidade para captar até 28 l/s. Ressalta-se que a captação é feita por Balsa Flutuante com dois conjuntos 25 cv, que recalca a água bruta diretamente para a ETA a uma distância de 50 metros.

Analisando-se a condição do sistema de abastecimento de água, verificam-se as seguintes necessidades básicas:

5.2.1 Manancial

O manancial responsável pelo abastecimento de água de Itapeva é o Ribeirão Sertão Grande. Enquadrado como CLASSE 2, de acordo com o

apresentado nos Planos de Bacias e Enquadramento dos Corpos d'Água nas bacias PCJ de novembro de 2008, e de acordo com a Nota Técnica DPMA/DGAC 01-2013, do IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas, no Diagnóstico da Bacia Hidrográfica PJ1, possui uma Disponibilidade Hídrica de 0,06269 m³/s.

5.2.2 Tratamento de água

Na concepção proposta, será mantido o sistema de tratamento de água atual, composto por tratamento convencional de ciclo completo, com capacidade nominal de tratamento de 28,00 l/s em atendimento à Portaria MS 2.914/2011.

No âmbito do período do PMSB, verificou-se que a capacidade nominal de produção atenderá com folga a demanda de final de plano.

5.2.3 Reservação

O sistema de reservação é composto por sete reservatórios com capacidade total de 685 m³, o qual, na concepção proposta, será mantido. Não há necessidade de ampliação desta reservação ao longo do horizonte do PMSB.

5.2.4 Sistemas de adução e distribuição

Os sistemas de adução e distribuição não carecem de ordenamento para melhorar as condições de abastecimento.

A atual operadora do sistema de abastecimento de água dispõe do cadastro da rede, contudo, o mesmo deve ser fornecido à Prefeitura Municipal.

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

5.3.1 Critérios de projeção adotados

De acordo com o **Relatório de Diagnóstico dos Sistemas – Produto 3**, no município de Itapeva existem bairros 4 bairros rurais que compõe aglomerados (Sertão Grande, Bairro Ferreira, Areais e Tropical Flores) com 739 domicílios providos com rede de distribuição de água, a água captada é distribuída sem qualquer tipo de tratamento ou hidrometração.

Os demais 536 domicílios unifamiliares espalhados pela zona rural se utilizam de poços rasos para se abastecer de água. O município não possui controle sobre os volumes captados nem tão pouco da qualidade das águas utilizadas.

Abaixo, nas **Tabelas 3 a 6**, são apresentadas as projeções de demandas para os bairros rurais, sendo que os critérios para projeção da demanda de consumo para a zona rural são os mesmo adotados nos **itens 4.1 a 4.2**.

Devido à ausência de informações sobre a capacidade de produção dos sistemas e hidrometração, a análise de atendimento a demanda de final de plano não foi realizada.

Tabela 3 - Projeção de demanda de água - zona rural bairro Sertão Grande

Período (ano)	População (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
2016	101	100,00	101	124,12	0,15	27,90	0,04	0,19	0,22	0,27
2017	101	100,00	101	124,12	0,15	27,00	0,04	0,19	0,22	0,27
2018	101	100,00	101	124,12	0,15	26,00	0,04	0,19	0,22	0,26
2019	101	100,00	101	124,12	0,15	25,50	0,04	0,19	0,22	0,26
2020	101	100,00	101	124,12	0,15	25,00	0,04	0,19	0,22	0,26
2021	102	100,00	102	124,12	0,15	24,00	0,04	0,19	0,22	0,26
2022	102	100,00	102	124,12	0,15	23,00	0,03	0,18	0,21	0,26
2023	102	100,00	102	124,12	0,15	22,00	0,03	0,18	0,21	0,26
2024	102	100,00	102	124,12	0,15	21,00	0,03	0,18	0,21	0,26
2025	102	100,00	102	124,12	0,15	20,00	0,03	0,18	0,21	0,26
2026	102	100,00	102	124,12	0,15	20,00	0,03	0,18	0,21	0,26
2027	102	100,00	102	124,12	0,15	20,00	0,03	0,18	0,21	0,26
2028	102	100,00	102	124,12	0,15	20,00	0,03	0,18	0,21	0,26
2029	102	100,00	102	124,12	0,15	20,00	0,03	0,18	0,21	0,26
2030	102	100,00	102	124,12	0,15	20,00	0,03	0,18	0,21	0,26
2031	103	100,00	103	124,12	0,15	20,00	0,03	0,18	0,21	0,26
2032	103	100,00	103	124,12	0,15	20,00	0,03	0,18	0,21	0,26
2033	103	100,00	103	124,12	0,15	20,00	0,03	0,18	0,21	0,26
2034	103	100,00	103	124,12	0,15	20,00	0,03	0,18	0,21	0,26
2035	103	100,00	103	124,12	0,15	20,00	0,03	0,18	0,21	0,26

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

O **Gráfico 2** representa a análise das demandas.

Gráfico 2 - Análise das demandas do bairro Sertão Grande

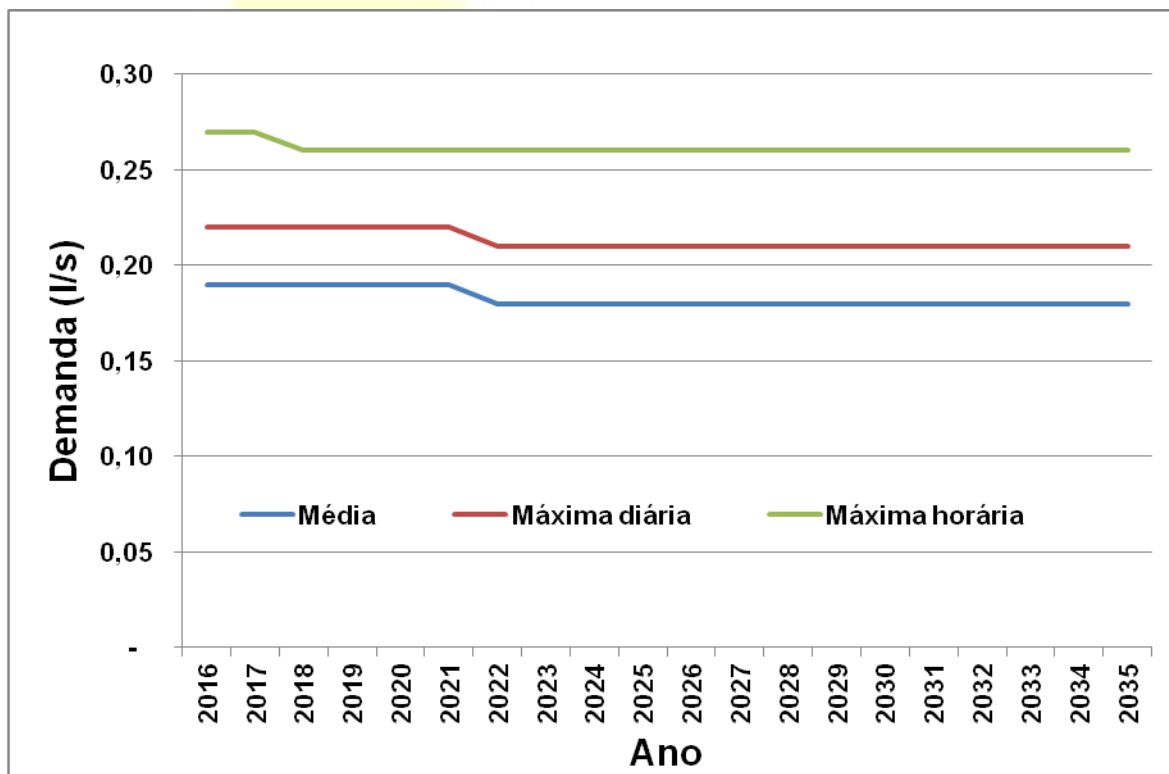


Tabela 4 - Projeção de demanda de água - zona rural bairro Ferreira

Período (ano)	População (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
2016	506	100,00	506	124,12	0,73	27,90	0,20	0,93	1,08	1,30
2017	507	100,00	507	124,12	0,73	27,00	0,20	0,93	1,07	1,29
2018	508	100,00	508	124,12	0,73	26,00	0,19	0,92	1,07	1,28
2019	509	100,00	509	124,12	0,73	25,50	0,19	0,92	1,06	1,28
2020	510	100,00	510	124,12	0,73	25,00	0,18	0,91	1,06	1,28
2021	511	100,00	511	124,12	0,73	24,00	0,18	0,91	1,05	1,27
2022	512	100,00	512	124,12	0,74	23,00	0,17	0,91	1,06	1,28
2023	513	100,00	513	124,12	0,74	22,00	0,16	0,90	1,05	1,27
2024	514	100,00	514	124,12	0,74	21,00	0,16	0,90	1,04	1,27
2025	515	100,00	515	124,12	0,74	20,00	0,15	0,89	1,04	1,26
2026	516	100,00	516	124,12	0,74	20,00	0,15	0,89	1,04	1,26
2027	517	100,00	517	124,12	0,74	20,00	0,15	0,89	1,04	1,26
2028	518	100,00	518	124,12	0,74	20,00	0,15	0,89	1,04	1,26
2029	519	100,00	519	124,12	0,75	20,00	0,15	0,90	1,05	1,28
2030	520	100,00	520	124,12	0,75	20,00	0,15	0,90	1,05	1,28
2031	521	100,00	521	124,12	0,75	20,00	0,15	0,90	1,05	1,28
2032	522	100,00	522	124,12	0,75	20,00	0,15	0,90	1,05	1,28
2033	523	100,00	523	124,12	0,75	20,00	0,15	0,90	1,05	1,28
2034	524	100,00	524	124,12	0,75	20,00	0,15	0,90	1,05	1,28
2035	525	100,00	525	124,12	0,75	20,00	0,15	0,90	1,05	1,28

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

O **Gráfico 3** representa a análise das demandas.

Gráfico 3 - Análise das demandas do bairro Ferreira

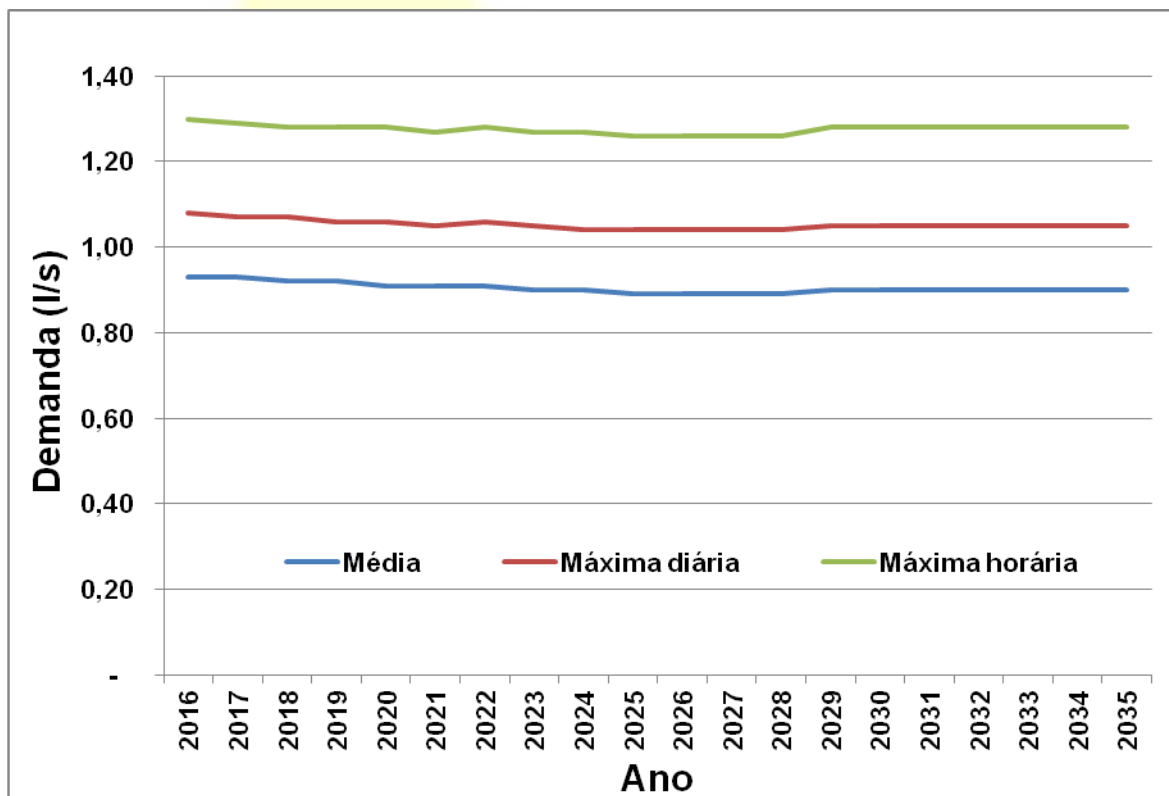


Tabela 5 - Projeção de demanda de água - zona rural bairro Areias

Período (ano)	População (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
2016	1.011	100,00	1.011	124,12	1,45	27,90	0,40	1,85	2,14	2,58
2017	1.013	100,00	1.013	124,12	1,46	27,00	0,39	1,85	2,15	2,58
2018	1.015	100,00	1.015	124,12	1,46	26,00	0,38	1,84	2,13	2,57
2019	1.017	100,00	1.017	124,12	1,46	25,50	0,37	1,83	2,12	2,56
2020	1.019	100,00	1.019	124,12	1,46	25,00	0,37	1,83	2,12	2,56
2021	1.021	100,00	1.021	124,12	1,47	24,00	0,35	1,82	2,12	2,56
2022	1.023	100,00	1.023	124,12	1,47	23,00	0,34	1,81	2,10	2,54
2023	1.025	100,00	1.025	124,12	1,47	22,00	0,32	1,79	2,09	2,53
2024	1.027	100,00	1.027	124,12	1,48	21,00	0,31	1,79	2,09	2,53
2025	1.029	100,00	1.029	124,12	1,48	20,00	0,30	1,78	2,07	2,52
2026	1.031	100,00	1.031	124,12	1,48	20,00	0,30	1,78	2,07	2,52
2027	1.033	100,00	1.033	124,12	1,48	20,00	0,30	1,78	2,07	2,52
2028	1.035	100,00	1.035	124,12	1,49	20,00	0,30	1,79	2,09	2,53
2029	1.037	100,00	1.037	124,12	1,49	20,00	0,30	1,79	2,09	2,53
2030	1.039	100,00	1.039	124,12	1,49	20,00	0,30	1,79	2,09	2,53
2031	1.041	100,00	1.041	124,12	1,50	20,00	0,30	1,80	2,10	2,55
2032	1.043	100,00	1.043	124,12	1,50	20,00	0,30	1,80	2,10	2,55
2033	1.045	100,00	1.045	124,12	1,50	20,00	0,30	1,80	2,10	2,55
2034	1.047	100,00	1.047	124,12	1,50	20,00	0,30	1,80	2,10	2,55
2035	1.049	100,00	1.049	124,12	1,51	20,00	0,30	1,81	2,11	2,57

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

O **Gráfico 4** representa a análise das demandas.

Gráfico 4 - Análise das demandas do bairro Areias

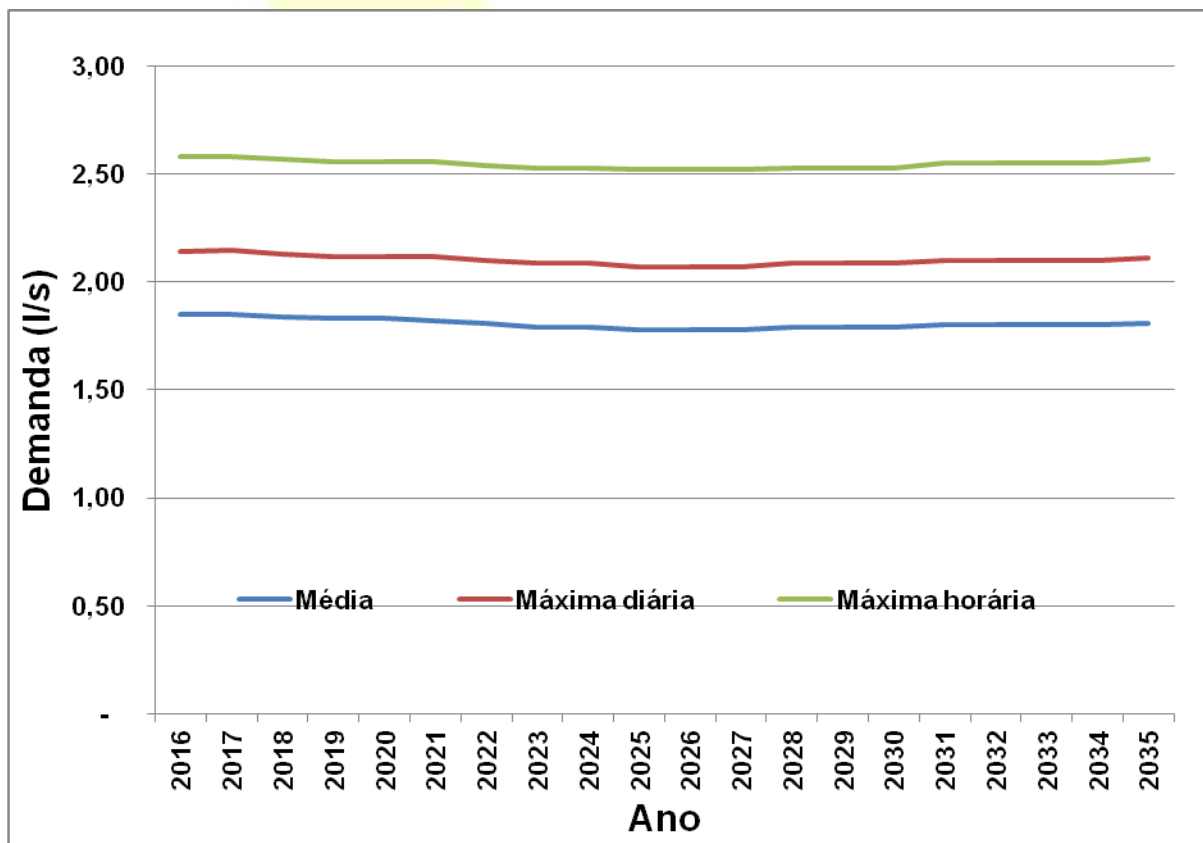


Tabela 6 - Projeção de demanda de água - zona rural bairro Tropical Flores

Período (ano)	População (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
2016	1.011	100,00	1.011	124,12	1,45	27,90	0,40	1,85	2,14	2,58
2017	1.013	100,00	1.013	124,12	1,46	27,00	0,39	1,85	2,15	2,58
2018	1.015	100,00	1.015	124,12	1,46	26,00	0,38	1,84	2,13	2,57
2019	1.017	100,00	1.017	124,12	1,46	25,50	0,37	1,83	2,12	2,56
2020	1.019	100,00	1.019	124,12	1,46	25,00	0,37	1,83	2,12	2,56
2021	1.021	100,00	1.021	124,12	1,47	24,00	0,35	1,82	2,12	2,56
2022	1.023	100,00	1.023	124,12	1,47	23,00	0,34	1,81	2,10	2,54
2023	1.025	100,00	1.025	124,12	1,47	22,00	0,32	1,79	2,09	2,53
2024	1.027	100,00	1.027	124,12	1,48	21,00	0,31	1,79	2,09	2,53
2025	1.029	100,00	1.029	124,12	1,48	20,00	0,30	1,78	2,07	2,52
2026	1.031	100,00	1.031	124,12	1,48	20,00	0,30	1,78	2,07	2,52
2027	1.033	100,00	1.033	124,12	1,48	20,00	0,30	1,78	2,07	2,52
2028	1.035	100,00	1.035	124,12	1,49	20,00	0,30	1,79	2,09	2,53
2029	1.037	100,00	1.037	124,12	1,49	20,00	0,30	1,79	2,09	2,53
2030	1.039	100,00	1.039	124,12	1,49	20,00	0,30	1,79	2,09	2,53
2031	1.041	100,00	1.041	124,12	1,50	20,00	0,30	1,80	2,10	2,55
2032	1.043	100,00	1.043	124,12	1,50	20,00	0,30	1,80	2,10	2,55
2033	1.045	100,00	1.045	124,12	1,50	20,00	0,30	1,80	2,10	2,55
2034	1.047	100,00	1.047	124,12	1,50	20,00	0,30	1,80	2,10	2,55
2035	1.049	100,00	1.049	124,12	1,51	20,00	0,30	1,81	2,11	2,57

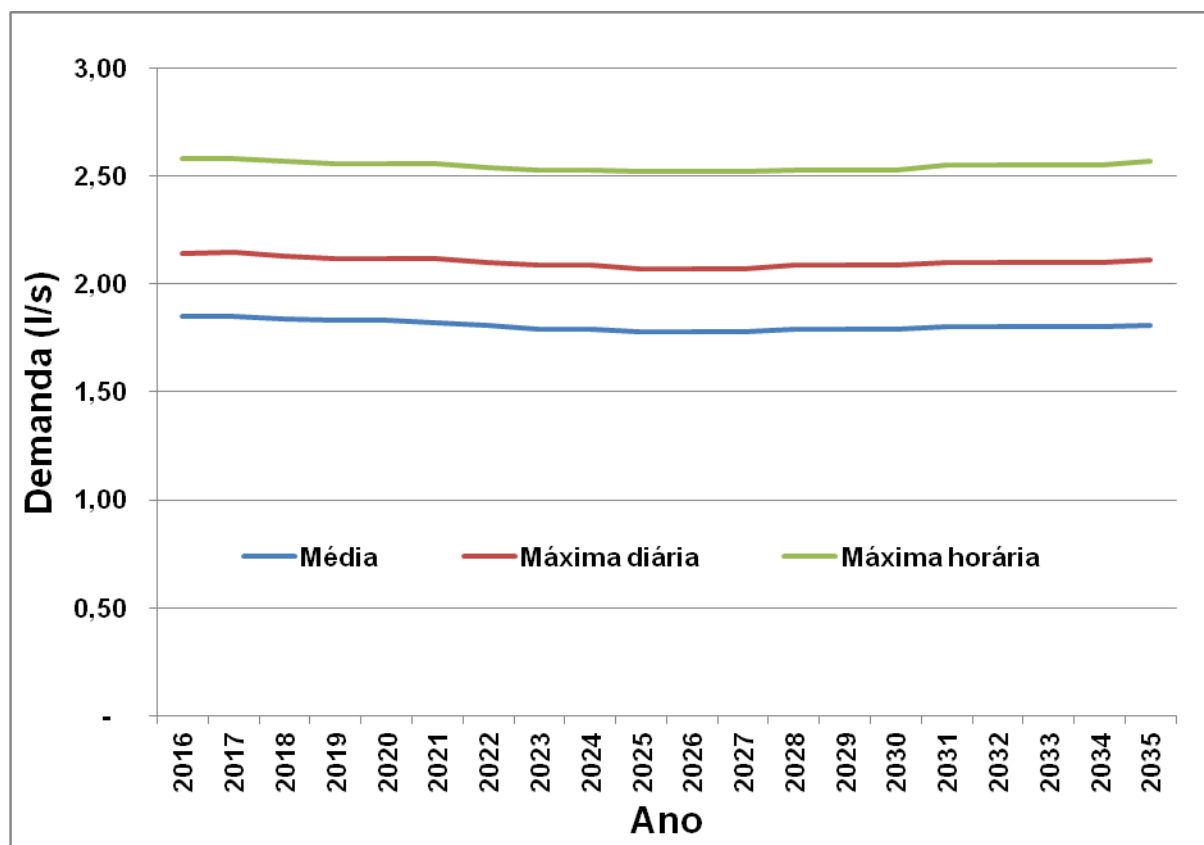
N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

O **Gráfico 5** representa a análise das demandas.

Gráfico 5 - Análise das demandas do bairro Tropical Flores



5.3.2 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.

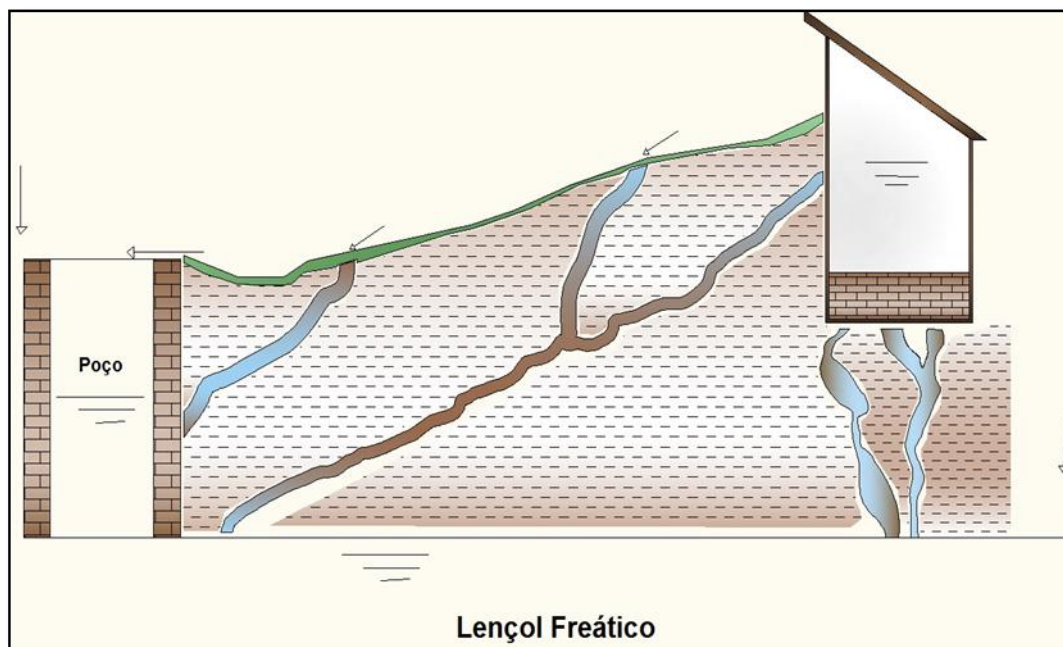
A captação de água de poços é o meio mais utilizado em áreas rurais ou urbanas que não são atendidas pelo sistema público de abastecimento.

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 podem ser rasos ou profundos e os poços escavados são, geralmente, rasos. Os poços rasos escavados são conhecidos como “poços caipira” conforme mostra a **Figura 1**.

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 (2015)

A distribuição da população na área 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.

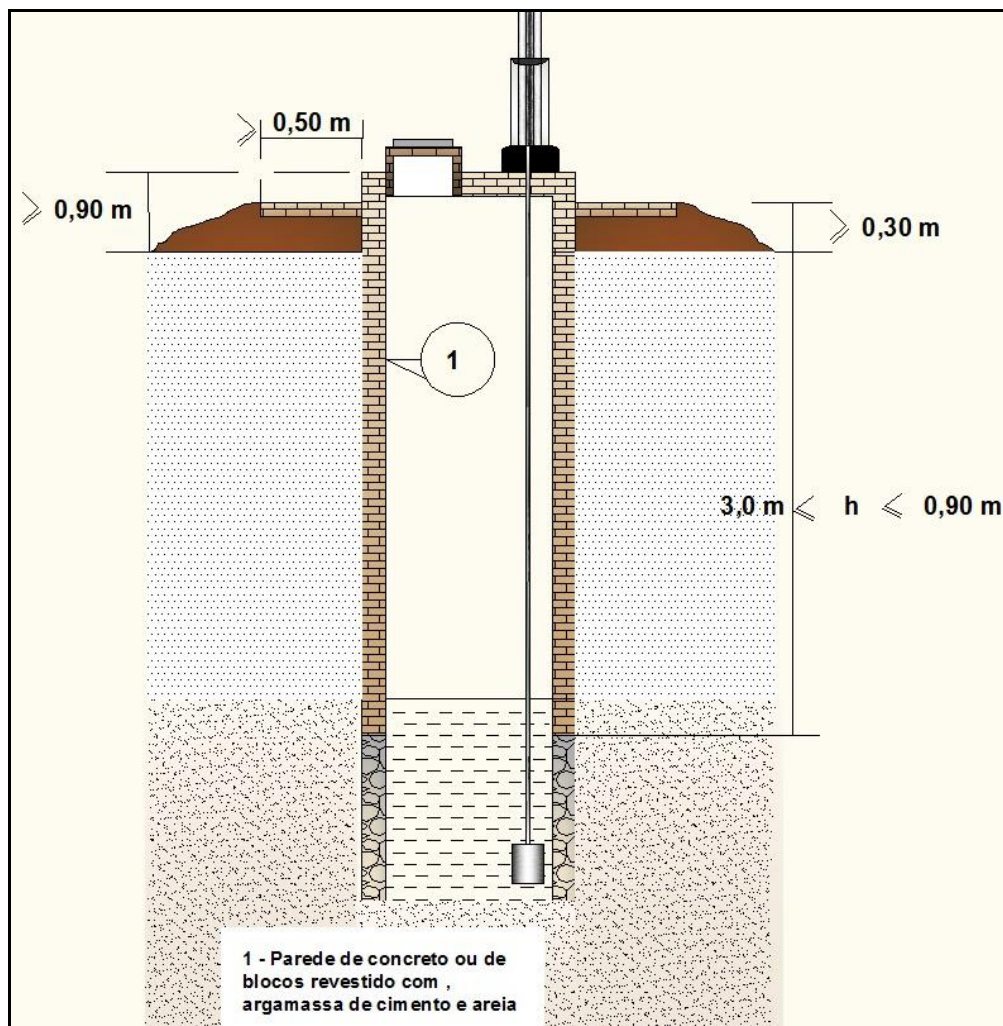
Contudo, a destinação de esgoto para cada uma destas situações será tratada posteriormente.

De forma geral, para os aglomerados populacionais recomenda-se a utilização de poços tubulares profundos, enquanto que 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 apresentado na **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 parede acima do nível da água deverá ser revestida com alvenaria ou anéis de concreto, com extremidade situada a pelo menos 0,50 m acima da laje;
- 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;
- 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;
- 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



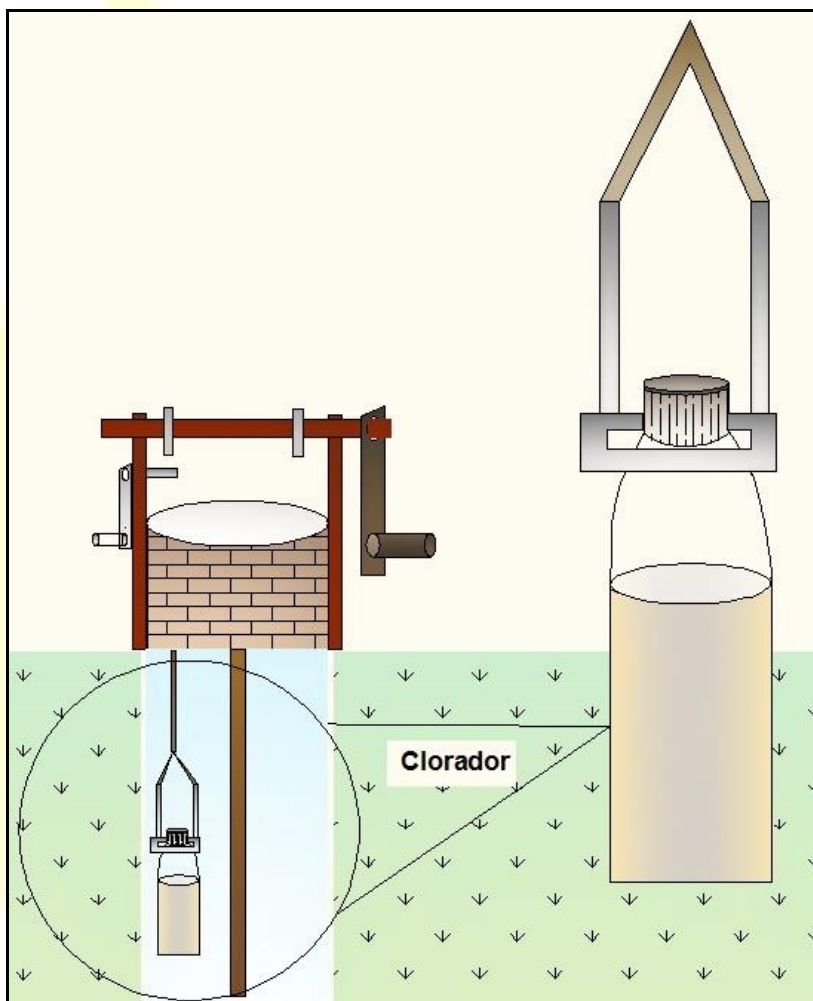
Fonte: N S Engenharia (2015)

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

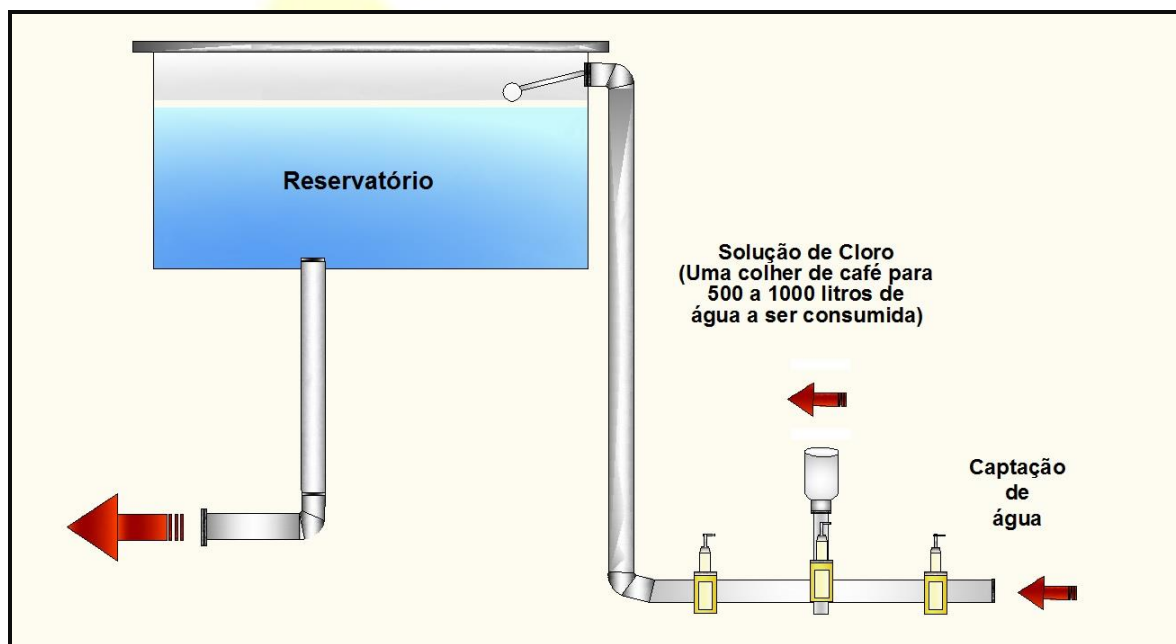


Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2015).

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

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 atende a Portaria MS nº 2.914/2011.

5.3.3 Abastecimento de água na zona rural

A concepção atual do sistema público de abastecimento de água no município de Itapeva prevê, prioritariamente, o atendimento a 100% da população urbana do município. Desta forma, a área rural do município não dispõe deste serviço, sendo que a população rural se abastece de sistemas individuais com poços rasos, sem que haja por parte do poder público controle da qualidade da água consumida.

A fim de se garantir a universalização do abastecimento de água no município, dentro dos padrões previstos na Portaria MS 2.914/2011, o ideal seria que a rede pública fosse estendida até as comunidades rurais.

Entretanto, a realidade local impõe que esta condição só poderá ser estabelecida gradativamente, quando a malha urbana se estender até estes locais. Desta forma, 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.

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, utiliza-se de fontes alternativas de abastecimento de água, tais como poços rasos, poços profundos, caminhões pipas, entre outros. E, nestes casos, cabe ao Poder Públicos 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 Itapeva 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.

5.4 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.

5.4.1 Produção de água

Considerando se a demanda máxima diária, correspondente ao consumo no dia de maior consumo, acrescido das perdas no sistema de distribuição, o sistema produtor hoje existente tem capacidade de atender as necessidades de demanda de consumo até o final de plano.

Devido a falta de informação de produção dos aglomerados urbanos, estimamos que a capacidade de produção dos poços e minas são de 5m³/h, atendendo a demanda de final de plano para todos os sistemas.

- Capacidade atual, correspondente à capacidade de produção da ETA: 28,00 l/s;
- Projeção de demanda para o ano de 2035: 15,32 l/s.

5.4.1.1 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, tomando como base os dados do Diagnóstico de Situação:

- Consumo per capita: 124,12 l/hab.dia;
- Consumo médio de 7,59 l/s;
- Índice de perdas de 27,90 %.

Cenário 1 – Otimista: Neste cenário, considera-se que as metas estabelecidas para o controle e redução de perdas, conforme apresentado no **Item 4.1.3** 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 7** é apresentada a evolução das demandas em função dos índices de perdas estabelecidos para cada um dos cenários.

Tabela 7 - Demanda de produção em função dos índices de perdas - Sede

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
2016	7,59	27,90	9,71	11,23	27,90	9,71	11,23
2017	7,76	27,00	9,86	11,41	27,90	9,93	11,48
2018	7,94	26,00	10,00	11,59	27,90	10,16	11,74
2019	8,12	25,50	10,19	11,81	27,90	10,39	12,01
2020	8,29	25,00	10,36	12,02	27,90	10,60	12,26
2021	8,47	24,00	10,50	12,20	27,90	10,83	12,53
2022	8,65	23,00	10,64	12,37	27,90	11,06	12,79
2023	8,82	22,00	10,76	12,52	27,90	11,28	13,04
2024	9,00	21,00	10,89	12,69	27,90	11,51	13,31
2025	9,18	20,00	11,02	12,85	27,90	11,74	13,58
2026	9,35	20,00	11,22	13,09	27,90	11,96	13,83
2027	9,53	20,00	11,44	13,34	27,90	12,19	14,09
2028	9,71	20,00	11,65	13,59	27,90	12,42	14,36
2029	9,88	20,00	11,86	13,83	27,90	12,64	14,61
2030	10,06	20,00	12,07	14,08	27,90	12,87	14,88
2031	10,24	20,00	12,29	14,34	27,90	13,10	15,14
2032	10,41	20,00	12,49	14,57	27,90	13,31	15,40
2033	10,59	20,00	12,71	14,83	27,90	13,54	15,66
2034	10,77	20,00	12,92	15,08	27,90	13,77	15,93
2035	10,94	20,00	13,13	15,32	27,90	13,99	16,18

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Cenário 1:

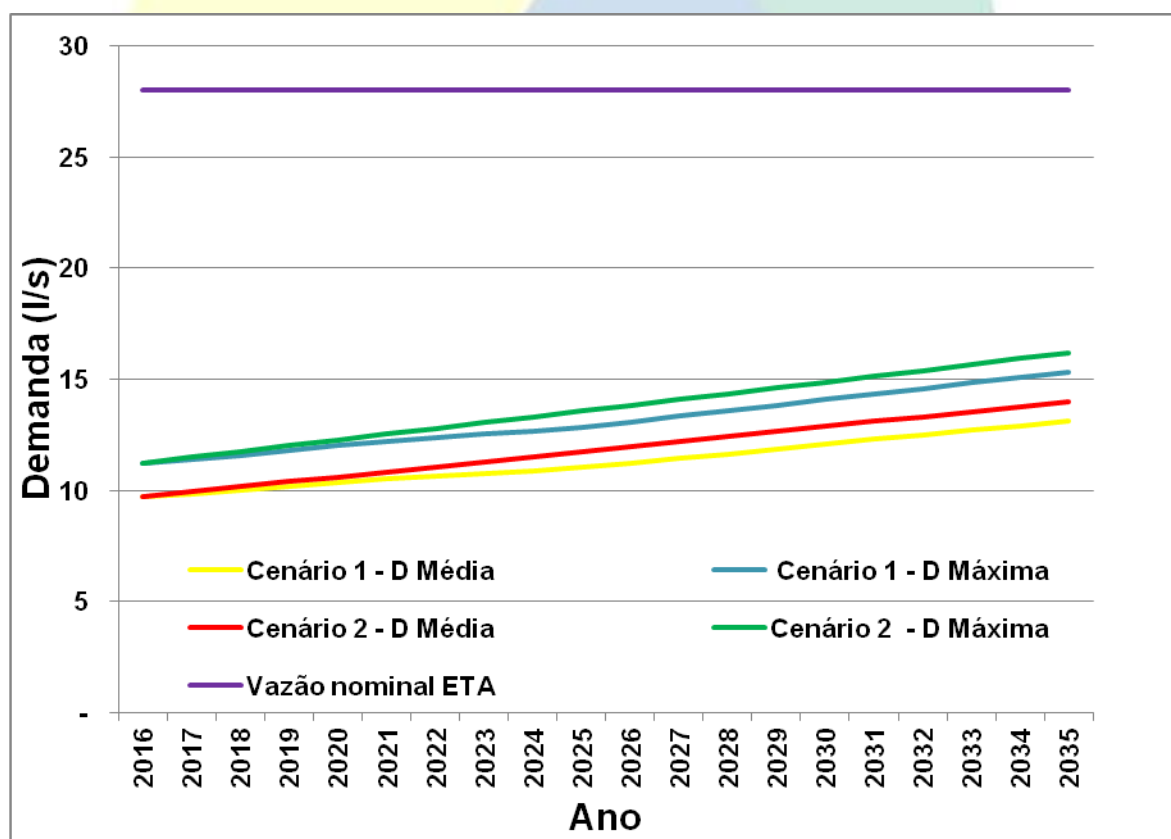
- Demanda média no final de plano: 13,13 l/s;
- Demanda máxima Diária no final de plano: 15,32 l/s.

Cenário 2:

- Demanda média no final de plano: 13,99 l/s;
- Demanda máxima Diária no final de plano: 16,18 l/s.

A partir da adoção da capacidade de produção de 28 l/s, obteve-se um superávit tanto no Cenário 1, quanto no Cenário 2, indicando assim, que ao longo do período do PMSB, não será necessária a ampliação da produção, como pode ser observado no **Gráfico 6**.

Gráfico 6 - Análise dos cenários de produção - Sede



5.4.2 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 Fröhling, 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 do cenário 2, 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.

Para a sede do município não foi verificada a necessidade de ampliações ao longo do horizonte do PMSB conforme mostra a **Tabela 8**.

As **Tabelas 9 a 12** mostram as necessidades de implantação e ampliação específicas dos aglomerados.

Tabela 8 - Verificação de atendimento a demanda - Sede

Período (ano)	Reservação (m³)		
	Existente	Necessidade	Superávit
2016	685,00	323,42	361,58
2017	685,00	330,62	354,38
2018	685,00	338,11	346,89
2019	685,00	345,89	339,11
2020	685,00	353,09	331,91
2021	685,00	360,86	324,14
2022	685,00	368,35	316,65
2023	685,00	375,55	309,45
2024	685,00	383,33	301,67
2025	685,00	391,10	293,90
2026	685,00	398,30	286,70
2027	685,00	405,79	279,21
2028	685,00	413,57	271,43
2029	685,00	420,77	264,23
2030	685,00	428,54	256,46
2031	685,00	436,03	248,97
2032	685,00	443,52	241,48
2033	685,00	451,01	233,99
2034	685,00	458,78	226,22
2035	685,00	465,98	219,02

Tabela 9 - Verificação de atendimento a demanda - zona rural bairro Sertão Grande

Período (ano)	Reservação (m³)		
	Existente	Necessidade	Superávit/ Déficit
2016	-	6,34	-6,34
2017	10,00	6,34	3,66
2018	10,00	6,34	3,66
2019	10,00	6,34	3,66
2020	10,00	6,34	3,66
2021	10,00	6,34	3,66
2022	10,00	6,05	3,95
2023	10,00	6,05	3,95
2024	10,00	6,05	3,95
2025	10,00	6,05	3,95
2026	10,00	6,05	3,95
2027	10,00	6,05	3,95
2028	10,00	6,05	3,95
2029	10,00	6,05	3,95
2030	10,00	6,05	3,95
2031	10,00	6,05	3,95
2032	10,00	6,05	3,95
2033	10,00	6,05	3,95
2034	10,00	6,05	3,95
2035	10,00	6,05	3,95

Para o aglomerado rural Sertão Grande, está prevista a implantação de reservatório de 10m³ em 2017, para atender a demanda de final de plano.

Tabela 10 - Verificação de atendimento a demanda - zona rural bairro Ferreira

Período (ano)	Reservação (m³)		
	Existente	Necessidade	Superávit/ Déficit
2016	5,00	31,10	-26,10
2017	35,00	30,82	4,18
2018	35,00	30,82	4,18
2019	35,00	30,53	4,47
2020	35,00	30,53	4,47
2021	35,00	30,24	4,76
2022	35,00	30,53	4,47
2023	35,00	30,24	4,76
2024	35,00	29,95	5,05
2025	35,00	29,95	5,05
2026	35,00	29,95	5,05
2027	35,00	29,95	5,05
2028	35,00	29,95	5,05
2029	35,00	30,24	4,76
2030	35,00	30,24	4,76
2031	35,00	30,24	4,76
2032	35,00	30,24	4,76
2033	35,00	30,24	4,76
2034	35,00	30,24	4,76
2035	35,00	30,24	4,76

Para o aglomerado rural Ferreira, está prevista a ampliação do sistema de reservação em 30m³ até o final de 2017, para atender a demanda de final de plano.

Tabela 11 - Verificação de atendimento a demanda - zona rural bairro Areias

Período (ano)	Reservação (m³)		
	Existente	Necessidade	Superávit/ Déficit
2016	-	61,63	-61,63
2017	65,00	61,92	3,08
2018	65,00	61,34	3,66
2019	65,00	61,06	3,94
2020	65,00	61,06	3,94
2021	65,00	61,06	3,94
2022	65,00	60,48	4,52
2023	65,00	60,19	4,81
2024	65,00	60,19	4,81
2025	65,00	59,62	5,38
2026	65,00	59,62	5,38
2027	65,00	59,62	5,38
2028	65,00	60,19	4,81
2029	65,00	60,19	4,81
2030	65,00	60,19	4,81
2031	65,00	60,48	4,52
2032	65,00	60,48	4,52
2033	65,00	60,48	4,52
2034	65,00	60,48	4,52
2035	65,00	60,77	4,23

Para o aglomerado rural Areias, está prevista a implantação de reservatório de 65m³ em 2017, para atender a demanda de final de plano.

Tabela 12 - Verificação de atendimento a demanda - zona rural bairro Tropical Flores

Período (ano)	Reservação (m³)		
	Existente	Necessidade	Superávit/ Déficit
2016	5,00	61,63	-56,63
2017	65,00	61,92	3,08
2018	65,00	61,34	3,66
2019	65,00	61,06	3,94
2020	65,00	61,06	3,94
2021	65,00	61,06	3,94
2022	65,00	60,48	4,52
2023	65,00	60,19	4,81
2024	65,00	60,19	4,81
2025	65,00	59,62	5,38
2026	65,00	59,62	5,38
2027	65,00	59,62	5,38
2028	65,00	60,19	4,81
2029	65,00	60,19	4,81
2030	65,00	60,19	4,81
2031	65,00	60,48	4,52
2032	65,00	60,48	4,52
2033	65,00	60,48	4,52
2034	65,00	60,48	4,52
2035	65,00	60,77	4,23

Para o aglomerado rural Ferreira, está prevista a ampliação do sistema de reservação em 60m³ até o final de 2017, para atender a demanda de final de plano.

5.4.3 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 apresentam incrustações ou fadiga de material.

5.4.3.1 Ampliação das ligações de água

Para a projeção das necessidades de ligação de água, adotaram-se os seguintes parâmetros para a sede e os aglomerados:

- Densidade domiciliar: 3,17 habitantes por domicílio (COPASA 2014);
- Participação das economias residencial de água no total das economias de água: 86,32 (COPASA 2014);
- Densidade de economias de água por ligação de água: 1,09 economias por ligação (COPASA 2014);
- Total de ligações ativas para a sede: 2.276 (COPASA, 2014);
- Total de ligações ativas para os aglomerados: 0 (Prefeitura de Itapeva, 2014).

As **Tabelas 13 a 17** a seguir apresentam os resultados obtidos das projeções.

Tabela 13 - Ampliação das ligações de água - Sede

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.)
2015					2.276
2016	123	39	45	41	2.317
2017	123	39	45	41	2.358
2018	123	39	45	41	2.399
2019	123	39	45	41	2.440
2020	123	39	45	41	2.481
2021	123	39	45	41	2.522
2022	123	39	45	41	2.563
2023	123	39	45	41	2.604
2024	123	39	45	41	2.645
2025	123	39	45	41	2.686
2026	123	39	45	41	2.727
2027	123	39	45	41	2.768
2028	123	39	45	41	2.809
2029	123	39	45	41	2.850
2030	123	39	45	41	2.891
2031	123	39	45	41	2.932
2032	123	39	45	41	2.973
2033	123	39	45	41	3.014
2034	123	39	45	41	3.055
2035	123	39	45	41	3.096

Tabela 14 - Ampliação das ligações de água - zona rural bairro Sertão Grande

Período (ano)	Incremento de População Abastecida (hab.)	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais de água (unid.)	Novas ligações totais de água para suprir crescimento (unid.)	Total de novas economias/ligações de água suprir demanda(unid.)		Total de novas ligações (unid.)	Índice de atendimento (%)	Total de ligações de água (unid.)
					Economias totais (unid.)	Ligações totais (unid.)			
2015	-	-	-	-	32	29	-	-	-
2016	-	-	-	-	8	7	7	24,14	7
2017	-	-	-	-	8	7	7	48,28	14
2018	-	-	-	-	8	7	7	72,41	21
2019	-	-	-	-	8	8	8	100,00	29
2020	1	-	-	-	-	-	1	100,00	30
2021	-	-	-	-	-	-	-	100,00	30
2022	-	-	-	-	-	-	-	100,00	30
2023	-	-	-	-	-	-	-	100,00	30
2024	-	-	-	-	-	-	-	100,00	30
2025	-	-	-	-	-	-	-	100,00	30
2026	-	-	-	-	-	-	-	100,00	30
2027	-	-	-	-	-	-	-	100,00	30
2028	-	-	-	-	-	-	-	100,00	30
2029	-	-	-	-	-	-	-	100,00	30
2030	1	-	-	-	-	-	1	100,00	31
2031	-	-	-	-	-	-	-	100,00	31
2032	-	-	-	-	-	-	-	100,00	31
2033	-	-	-	-	-	-	-	100,00	31
2034	-	-	-	-	-	-	-	100,00	31
2035	-	-	-	-	-	-	-	100,00	31

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 15 - Ampliação das ligações de água - zona rural bairro Ferreira

Período (ano)	Incremento de População Abastecida (hab.)	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais de água (unid.)	Novas ligações totais de água para suprir crescimento (unid.)	Total de novas economias/ligações de água suprir demanda(unid.)		Total de novas ligações (unid.)	Índice de atendimento (%)	Total de ligações de água (unid.)
					Economias totais (unid.)	Ligações totais (unid.)			
2015	-	-	-	-	160	147	-	-	-
2016	1	-	-	-	32	29	29	19,73	29
2017	1	-	-	-	32	29	29	39,46	58
2018	1	1	1	1	32	29	30	59,86	88
2019	1	-	-	-	32	30	30	80,27	118
2020	1	-	-	-	32	30	30	100,00	148
2021	1	1	1	1	-	-	1	100,00	149
2022	1	-	-	-	-	-	-	100,00	149
2023	1	-	-	-	-	-	-	100,00	149
2024	1	1	1	1	-	-	1	100,00	150
2025	1	-	-	-	-	-	-	100,00	150
2026	1	-	-	-	-	-	-	100,00	150
2027	1	1	1	1	-	-	1	100,00	151
2028	1	-	-	-	-	-	-	100,00	151
2029	1	-	-	-	-	-	-	100,00	151
2030	1	1	1	1	-	-	1	100,00	152
2031	1	-	-	-	-	-	-	100,00	152
2032	1	-	-	-	-	-	-	100,00	152
2033	1	1	1	1	-	-	1	100,00	153
2034	1	-	-	-	-	-	-	100,00	153
2035	1	-	-	-	-	-	-	100,00	153

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 16 - Ampliação das ligações de água - zona rural bairro Areias

Período (ano)	Incremento de População Abastecida (hab.)	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais de água (unid.)	Novas ligações totais de água para suprir crescimento (unid.)	Total de novas economias/ligações de água suprir demanda(unid.)		Total de novas ligações (unid.)	Índice de atendimento (%)	Total de ligações de água (unid.)
					Economias totais (unid.)	Ligações totais (unid.)			
2015	-				319	293		-	-
2016	2	1	1	1	63	57	57	19,45	57
2017	2	1	1	1	64	59	59	39,59	116
2018	2	1	1	1	64	59	60	60,07	176
2019	2	1	1	1	64	59	60	80,55	236
2020	2	1	1	1	64	59	60	100,00	296
2021	2	1	1	1	-	-	1	100,00	297
2022	2	1	1	1	-	-	1	100,00	298
2023	2	1	1	1	-	-	1	100,00	299
2024	2	1	1	1	-	-	1	100,00	300
2025	2	1	1	1	-	-	1	100,00	301
2026	2	1	1	1	-	-	1	100,00	302
2027	2	1	1	1	-	-	1	100,00	303
2028	2	1	1	1	-	-	1	100,00	304
2029	2	1	1	1	-	-	1	100,00	305
2030	2	1	1	1	-	-	1	100,00	306
2031	2	1	1	1	-	-	1	100,00	307
2032	2	1	1	1	-	-	1	100,00	308
2033	2	1	1	1	-	-	1	100,00	309
2034	2	1	1	1	-	-	1	100,00	310
2035	2	1	1	1	-	-	1	100,00	311

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 17 - Ampliação das ligações de água - zona rural bairro Tropical Flores

Período (ano)	Incremento de População Abastecida (hab.)	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais de água (unid.)	Novas ligações totais de água para suprir crescimento (unid.)	Total de novas economias/ligações de água suprir demanda(unid.)		Total de novas ligações (unid.)	Índice de atendimento (%)	Total de ligações de água (unid.)
					Economias totais (unid.)	Ligações totais (unid.)			
2015	-				319	293		-	-
2016	2	1	1	1	63	57	57	19,45	57
2017	2	1	1	1	64	59	59	39,59	116
2018	2	1	1	1	64	59	60	60,07	176
2019	2	1	1	1	64	59	60	80,55	236
2020	2	1	1	1	64	59	60	100,00	296
2021	2	1	1	1	-	-	1	100,00	297
2022	2	1	1	1	-	-	1	100,00	298
2023	2	1	1	1	-	-	1	100,00	299
2024	2	1	1	1	-	-	1	100,00	300
2025	2	1	1	1	-	-	1	100,00	301
2026	2	1	1	1	-	-	1	100,00	302
2027	2	1	1	1	-	-	1	100,00	303
2028	2	1	1	1	-	-	1	100,00	304
2029	2	1	1	1	-	-	1	100,00	305
2030	2	1	1	1	-	-	1	100,00	306
2031	2	1	1	1	-	-	1	100,00	307
2032	2	1	1	1	-	-	1	100,00	308
2033	2	1	1	1	-	-	1	100,00	309
2034	2	1	1	1	-	-	1	100,00	310
2035	2	1	1	1	-	-	1	100,00	311

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

5.4.3.2 Ampliação da hidrometração

Alcançar o nível de hidrometração de 100% é uma das prioridades do PMSB, devendo ser implantada em curto prazo.

Na sede do município de Itapeva, este índice já se encontra em 100%. Assim, considera-se que todas as novas ligações de água disponham de hidrômetro, conforme mostra a **Tabela 18**.

Tabela 18 - Ampliação da hidrometração - Sede

Período (ano)	Instalação de novos hidrômetros (unid.)	Ligações ativas totais (unid.)	Total de ligações de água (unid.)	Índice de hidrometração
2016	-	2.317	2.317	100%
2017	-	2.358	2.358	100%
2018	-	2.399	2.399	100%
2019	-	2.440	2.440	100%
2020	-	2.481	2.481	100%
2021	-	2.522	2.522	100%
2022	-	2.563	2.563	100%
2023	-	2.604	2.604	100%
2024	-	2.645	2.645	100%
2025	-	2.686	2.686	100%
2026	-	2.727	2.727	100%
2027	-	2.768	2.768	100%
2028	-	2.809	2.809	100%
2029	-	2.850	2.850	100%
2030	-	2.891	2.891	100%
2031	-	2.932	2.932	100%
2032	-	2.973	2.973	100%
2033	-	3.014	3.014	100%
2034	-	3.055	3.055	100%
2035	-	3.096	3.096	100%

Nos aglomerados rurais não existe hidrometração, assim sendo, as metas e as projeções de implantação e ampliação de hidrometração para os mesmos se encontram nas **Tabelas 19 a 22** a seguir.

Tabela 19 - Ampliação da hidrometração - zona rural bairro Sertão Grande

Período (ano)	Instalação de novos hidrômetros (unid.)	Ligação ativas totais (unid.)	Total de ligações de água (unid.)	Índice de hidrometração
2016	7	7	7	24,14%
2017	7	14	14	48,28%
2018	7	21	21	72,41%
2019	8	29	29	100,00%
2020	1	30	30	100,00%
2021	-	30	30	100,00%
2022	-	30	30	100,00%
2023	-	30	30	100,00%
2024	-	30	30	100,00%
2025	-	30	30	100,00%
2026	-	30	30	100,00%
2027	-	30	30	100,00%
2028	-	30	30	100,00%
2029	-	30	30	100,00%
2030	1	31	31	100,00%
2031	-	31	31	100,00%
2032	-	31	31	100,00%
2033	-	31	31	100,00%
2034	-	31	31	100,00%
2035	-	31	31	100,00%

Tabela 20 - Ampliação da hidrometração - zona rural bairro Ferreira

Período (ano)	Instalação de novos hidrômetros (unid.)	Ligação ativas totais (unid.)	Total de ligações de água (unid.)	Índice de hidrometração
2016	29	29	29	19,73%
2017	29	58	58	39,46%
2018	30	88	88	59,86%
2019	30	118	118	80,27%
2020	30	148	148	100,00%
2021	1	149	149	100,00%
2022	-	149	149	100,00%
2023	-	149	149	100,00%
2024	1	150	150	100,00%
2025	-	150	150	100,00%
2026	-	150	150	100,00%
2027	1	151	151	100,00%
2028	-	151	151	100,00%
2029	-	151	151	100,00%
2030	1	152	152	100,00%
2031	-	152	152	100,00%
2032	-	152	152	100,00%
2033	1	153	153	100,00%
2034	-	153	153	100,00%
2035	-	153	153	100,00%

Tabela 21 - Ampliação da hidrometração - zona rural bairro Areias

Período (ano)	Instalação de novos hidrômetros (unid.)	Ligação ativas totais (unid.)	Total de ligações de água (unid.)	Índice de hidrometração
2016	57	57	57	19,45%
2017	59	116	116	39,59%
2018	60	176	176	60,07%
2019	60	236	236	80,55%
2020	60	296	296	100,00%
2021	1	297	297	100,00%
2022	1	298	298	100,00%
2023	1	299	299	100,00%
2024	1	300	300	100,00%
2025	1	301	301	100,00%
2026	1	302	302	100,00%
2027	1	303	303	100,00%
2028	1	304	304	100,00%
2029	1	305	305	100,00%
2030	1	306	306	100,00%
2031	1	307	307	100,00%
2032	1	308	308	100,00%
2033	1	309	309	100,00%
2034	1	310	310	100,00%
2035	1	311	311	100,00%

Tabela 22 - Ampliação da hidrometração - zona rural bairro Tropical Flores

Período (ano)	Instalação de novos hidrômetros (unid.)	Ligação ativas totais (unid.)	Total de ligações de água (unid.)	Índice de hidrometração
2016	57	57	57	19,45%
2017	59	116	116	39,59%
2018	60	176	176	60,07%
2019	60	236	236	80,55%
2020	60	296	296	100,00%
2021	1	297	297	100,00%
2022	1	298	298	100,00%
2023	1	299	299	100,00%
2024	1	300	300	100,00%
2025	1	301	301	100,00%
2026	1	302	302	100,00%
2027	1	303	303	100,00%
2028	1	304	304	100,00%
2029	1	305	305	100,00%
2030	1	306	306	100,00%
2031	1	307	307	100,00%
2032	1	308	308	100,00%
2033	1	309	309	100,00%
2034	1	310	310	100,00%
2035	1	311	311	100,00%

5.4.3.3 Ampliação da rede de distribuição

Para a previsão das necessidades de ampliação da rede de água para a sede (**Tabela 23**), adotaram-se as seguintes hipóteses:

- Serão necessárias novas redes de água nas áreas de expansão do município, enquanto que 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.

No caso do município de Itapeva, adotaram-se os seguintes parâmetros:

- 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 de rede de água por ligação de água: 11,15 metros por ligação (COPASA 2014);
- Extensão total de rede de abastecimento de água: 27.074 metros (COPASA, 2014).

Para os aglomerados rurais, não foi possível a projeção de ampliação da rede de distribuição devido à falta de informações.

Tabela 23 - Ampliação da rede pública de água - Sede

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)
2015					27.074,00
2016	41	11,15	411,44	123,43	27.197,43
2017	41	11,15	411,44	123,43	27.320,86
2018	41	11,15	411,44	123,43	27.444,29
2019	41	11,15	411,44	123,43	27.567,72
2020	41	11,15	411,44	123,43	27.691,15
2021	41	11,15	411,44	123,43	27.814,58
2022	41	11,15	411,44	123,43	27.938,01
2023	41	11,15	411,44	123,43	28.061,44
2024	41	11,15	411,44	123,43	28.184,87
2025	41	11,15	411,44	123,43	28.308,30
2026	41	11,15	411,44	123,43	28.431,73
2027	41	11,15	411,44	123,43	28.555,16
2028	41	11,15	411,44	123,43	28.678,59
2029	41	11,15	411,44	123,43	28.802,02
2030	41	11,15	411,44	123,43	28.925,45
2031	41	11,15	411,44	123,43	29.048,88
2032	41	11,15	411,44	123,43	29.172,31
2033	41	11,15	411,44	123,43	29.295,74
2034	41	11,15	411,44	123,43	29.419,17
2035	41	11,15	411,44	123,43	29.542,60

5.4.3.4 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:

5.4.3.5 Hidrômetros

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 Itapeva, foi prevista a renovação do parque de hidrômetros a cada 5 anos.

5.4.3.6 Ligações domiciliares de água - Sede

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.

Para sede do município, adotou-se uma taxa de substituição de 10% ao ano no período de 2016 a 2020, que permitirá substituir 50% das ligações existentes. Para o restante do período do PMSB, adotou-se uma taxa de substituição anual de 1%.

Para os aglomerados rurais, adotou-se taxa de substituição anual de 1% a partir de 2021, quando 100% da demanda necessária atualmente estiver instalada.

5.4.3.7 Redes de Distribuição de Água - Sede

A má qualidade da rede de distribuição de água é um dos fatores responsáveis por rupturas e pelo índice de perdas físicas de água.

Deste modo, foi prevista a substituição de rede mais deteriorada e/ou de cimento amianto. No período do PMSB, foi prevista a substituição de parte da rede existente para a sede, assim distribuída:

- Período de 2016 a 2024: 1,0% da rede existente;
- Período de 2025 a 2035: 0,5% da rede existente.

Para os aglomerados rurais, não foi possível a projeção de substituição da rede de distribuição devido à falta de informações.

As **Tabelas 24 a 28** apresentam os resultados obtidos com a aplicação dos critérios acima adotados.

Tabela 24 - Substituições no sistema de distribuição de água - Sede

Período (ano)	Hidrômetros		Ligações de água		Rede de água	
	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)	Existentes (m)	A substituir (m)
2016	2.317	463	2.317	232	27.197,43	271,97
2017	2.358	472	2.358	236	27.320,86	273,21
2018	2.399	480	2.399	240	27.444,29	274,44
2019	2.440	488	2.440	244	27.567,72	275,68
2020	2.481	496	2.481	248	27.691,15	276,91
2021	2.522	504	2.522	25	27.814,58	278,15
2022	2.563	513	2.563	26	27.938,01	279,38
2023	2.604	521	2.604	26	28.061,44	280,61
2024	2.645	529	2.645	26	28.184,87	281,85
2025	2.686	537	2.686	27	28.308,30	141,54
2026	2.727	545	2.727	27	28.431,73	142,16
2027	2.768	554	2.768	28	28.555,16	142,78
2028	2.809	562	2.809	28	28.678,59	143,39
2029	2.850	570	2.850	29	28.802,02	144,01
2030	2.891	578	2.891	29	28.925,45	144,63
2031	2.932	586	2.932	29	29.048,88	145,24
2032	2.973	595	2.973	30	29.172,31	145,86
2033	3.014	603	3.014	30	29.295,74	146,48
2034	3.055	611	3.055	31	29.419,17	147,10
2035	3.096	619	3.096	31	29.542,60	147,71
Total	54.130	10.826	54.130	1.622	567.400,30	4.083,10

Tabela 25 - Substituições no sistema de distribuição de água - zona rural bairro Sertão Grande

Período (ano)	Hidrômetros		Ligações de água	
	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)
2016	7	-	7	-
2017	14	-	14	-
2018	21	-	21	-
2019	29	-	29	-
2020	30	-	30	-
2021	30	7	30	1
2022	30	7	30	1
2023	30	7	30	1
2024	30	7	30	1
2025	30	7	30	1
2026	30	7	30	1
2027	30	7	30	1
2028	30	7	30	1
2029	30	7	30	1
2030	31	7	31	1
2031	31	7	31	1
2032	31	7	31	1
2033	31	7	31	1
2034	31	6	31	1
2035	31	7	31	1
Total	557	104	557	15

Tabela 26 - Substituições no sistema de distribuição de água - zona rural bairro Ferreira

Período (ano)	Hidrômetros		Ligações de água	
	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)
2016	29	-	29	-
2017	58	-	58	-
2018	88	-	88	-
2019	118	-	118	-
2020	148	-	148	-
2021	149	30	149	1
2022	149	30	149	1
2023	149	30	149	1
2024	150	30	150	2
2025	150	30	150	2
2026	150	30	150	2
2027	151	30	151	2
2028	151	30	151	2
2029	151	30	151	2
2030	152	30	152	2
2031	152	30	152	2
2032	152	30	152	2
2033	153	31	153	2
2034	153	31	153	2
2035	153	31	153	2
Total	2.706	453	2.706	27

Tabela 27 - Substituições no sistema de distribuição de água - zona rural bairro Areias

Período (ano)	Hidrômetros		Ligações de água	
	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)
2016	57	-	57	-
2017	116	-	116	-
2018	176	-	176	-
2019	236	-	236	-
2020	296	-	296	-
2021	297	59	297	3
2022	298	60	298	3
2023	299	60	299	3
2024	300	60	300	3
2025	301	60	301	3
2026	302	60	302	3
2027	303	61	303	3
2028	304	61	304	3
2029	305	61	305	3
2030	306	61	306	3
2031	307	61	307	3
2032	308	62	308	3
2033	309	62	309	3
2034	310	62	310	3
2035	311	62	311	3
Total	5.441	912	5.441	45

Tabela 28 - Substituições no sistema de distribuição de água - zona rural bairro Tropical Flores

Período (ano)	Hidrômetros		Ligações de água	
	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)	Existentes (unid.)	A substituir (unid.)
2016	57	-	57	-
2017	116	-	116	-
2018	176	-	176	-
2019	236	-	236	-
2020	296	-	296	-
2021	297	59	297	3
2022	298	60	298	3
2023	299	60	299	3
2024	300	60	300	3
2025	301	60	301	3
2026	302	60	302	3
2027	303	61	303	3
2028	304	61	304	3
2029	305	61	305	3
2030	306	61	306	3
2031	307	61	307	3
2032	308	62	308	3
2033	309	62	309	3
2034	310	62	310	3
2035	311	62	311	3
Total	5.441	912	5.441	45

5.4.4 Resumo das necessidades globais do sistema de abastecimento de água

A **Tabela 29** apresenta o cronograma físico das ações a serem implantadas para o atendimento das necessidades globais do sistema de distribuição de água para a sede do município, em virtude dos objetivos e metas estabelecidos para melhor visualização.

Tabela 29 - Cronograma físico de implantação ações globais necessárias do Sistema de Abastecimento de Água - Sede

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.)
2016	123,43	271,97	395,40	41	232	273	41	463	504
2017	123,43	273,21	396,64	41	236	277	41	472	513
2018	123,43	274,44	397,87	41	240	281	41	480	521
2019	123,43	275,68	399,11	41	244	285	41	488	529
2020	123,43	276,91	400,34	41	248	289	41	496	537
2021	123,43	278,15	401,58	41	25	66	41	504	545
2022	123,43	279,38	402,81	41	26	67	41	513	554
2023	123,43	280,61	404,04	41	26	67	41	521	562
2024	123,43	281,85	405,28	41	26	67	41	529	570
2025	123,43	141,54	264,97	41	27	68	41	537	578
2026	123,43	142,16	265,59	41	27	68	41	545	586
2027	123,43	142,78	266,21	41	28	69	41	554	595
2028	123,43	143,39	266,82	41	28	69	41	562	603
2029	123,43	144,01	267,44	41	29	70	41	570	611
2030	123,43	144,63	268,06	41	29	70	41	578	619
2031	123,43	145,24	268,67	41	29	70	41	586	627
2032	123,43	145,86	269,29	41	30	71	41	595	636
2033	123,43	146,48	269,91	41	30	71	41	603	644
2034	123,43	147,10	270,53	41	31	72	41	611	652
2035	123,43	147,71	271,14	41	31	72	41	619	660
Total	2.468,60	4.083,10	6.551,70	820	1.622	2.442	820	10.826	11.646,00

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

6. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os objetivos específicos a serem atendidos com relação ao abastecimento de água devem atender os aspectos indicados no **Quadro 1**.

Quadro 1 - Objetivos específicos do sistema de abastecimento de água

Objetivos específicos	Objetivos Gerais									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Resolver carências de abastecimento, garantindo o fornecimento de água a toda a população, indústria e irrigação.										
Promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, ultrapassando-se a “fase da quantidade” para entrar decididamente na “fase da qualidade” e penetrar, o mais possível, na “fase da excelência”.										
Reforçar os mecanismos de fiscalização da qualidade da água distribuída.										
Estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes e à implementação de novos sistemas.										
Criar condições para que a fixação das tarifas obedeça a critérios econômicos sadios e a objetivos sociais justos.										
Desenvolver medidas para valorização dos recursos humanos, nomeadamente no âmbito da formação profissional dos agentes envolvidos na gestão dos sistemas.										
Aumentar a eficiência da utilização da água para irrigação e consumos especiais.										
Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.										
Objetivo Geral										

1. Promoção da Salubridade Ambiental e da Saúde Coletiva.
2. Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição.
3. Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas.
4. Proteção da Natureza.
5. Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição.
6. Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais.
7. Ordenamento do Território.
8. Quadros Normativo e Institucional.
9. Sistema Econômico-financeiro.
10. Outros Objetivos.

Fonte: Ministério das Cidades, 2011.

7. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA -SEDE

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 SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custo e Índices da Construção Civil, o qual tem a data base de março de 2015.

7.1 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 Itapeva foi estimado em R\$ 2.158.128,45.

A seguir, apresenta-se o detalhamento deste investimento.

7.1.1 Produção de água tratada

Na apuração dos investimentos necessários para atendimento das demandas de produção de água tratada ao longo do PMSB, adotou-se a seguinte premissa de que a capacidade de produção supre as necessidades da população. Assim, não haverá investimentos em ampliação ou implantação. Os custos de manutenções corretivas e preventivas do sistema serão considerados na DEX.

7.1.2 Sistemas de adução e de reservação

Não há previsão de custos para investimentos em sistemas de adução e de reservação, pois ambos suprem a demanda de final de plano. Os custos de manutenções corretivas e preventivas do sistema serão considerados na DEX.

7.1.3 Rede de distribuição, ligações domiciliares de água e hidrometração

A previsão dos investimentos necessários na rede de distribuição e nas ligações domiciliares de água foi realizada com base nas premissas e critérios abordados abaixo:

- 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 micromedição;

Os custos apurados são apresentados no item seguinte.

7.1.4 Cronograma geral dos investimentos no sistema de abastecimento de água

Nas **Tabelas 30 e 31**, são apresentados os cronogramas dos investimentos a serem realizados no SAA.

Tabela 30 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água - Sede

Período (ano)	Rede de água			Ligações de água			Hidrômetros			Total geral (R\$)
	Ampliação (R\$)	A substituir (R\$)	Total (R\$)	Ampliação (R\$)	A substituir (R\$)	Total (R\$)	Instalação (R\$)	A Substituir (R\$)	Total (R\$)	
2016	9.095,56	30.455,20	39.550,76	4.234,07	38.460,96	42.695,03	4.102,87	46.332,41	50.435,28	132.681,07
2017	9.095,56	30.594,06	39.689,61	4.234,07	39.124,08	43.358,15	4.102,87	47.233,04	51.335,91	134.383,67
2018	9.095,56	30.731,79	39.827,35	4.234,07	39.787,20	44.021,27	4.102,87	48.033,60	52.136,47	135.985,09
2019	9.095,56	30.870,65	39.966,20	4.234,07	40.450,32	44.684,39	4.102,87	48.834,16	52.937,03	137.587,62
2020	9.095,56	31.008,38	40.103,94	4.234,07	41.113,44	45.347,51	4.102,87	49.634,72	53.737,59	139.189,04
2021	9.095,56	31.147,24	40.242,79	4.234,07	4.144,50	8.378,57	4.102,87	50.435,28	54.538,15	103.159,51
2022	9.095,56	31.284,97	40.380,53	4.234,07	4.310,28	8.544,35	4.102,87	51.335,91	55.438,78	104.363,66
2023	9.095,56	31.422,71	40.518,26	4.234,07	4.310,28	8.544,35	4.102,87	52.136,47	56.239,34	105.301,95
2024	9.095,56	31.561,56	40.657,12	4.234,07	4.310,28	8.544,35	4.102,87	52.937,03	57.039,90	106.241,37
2025	9.095,56	15.849,65	24.945,21	4.234,07	4.476,06	8.710,13	4.102,87	53.737,59	57.840,46	91.495,80
2026	9.095,56	15.919,08	25.014,63	4.234,07	4.476,06	8.710,13	4.102,87	54.538,15	58.641,02	92.365,78
2027	9.095,56	15.988,50	25.084,06	4.234,07	4.641,84	8.875,91	4.102,87	55.438,78	59.541,65	93.501,62
2028	9.095,56	16.056,81	25.152,37	4.234,07	4.641,84	8.875,91	4.102,87	56.239,34	60.342,21	94.370,49
2029	9.095,56	16.126,24	25.221,80	4.234,07	4.807,62	9.041,69	4.102,87	57.039,90	61.142,77	95.406,26
2030	9.095,56	16.195,67	25.291,22	4.234,07	4.807,62	9.041,69	4.102,87	57.840,46	61.943,33	96.276,24
2031	9.095,56	16.263,98	25.359,53	4.234,07	4.807,62	9.041,69	4.102,87	58.641,02	62.743,89	97.145,11
2032	9.095,56	16.333,40	25.428,96	4.234,07	4.973,40	9.207,47	4.102,87	59.541,65	63.644,52	98.280,95
2033	9.095,56	16.402,83	25.498,39	4.234,07	4.973,40	9.207,47	4.102,87	60.342,21	64.445,08	99.150,94
2034	9.095,56	16.472,26	25.567,81	4.234,07	5.139,18	9.373,25	4.102,87	61.142,77	65.245,64	100.186,70
2035	9.095,56	16.540,57	25.636,12	4.234,07	5.139,18	9.373,25	4.102,87	61.943,33	66.046,20	101.055,57
Total	181.911,13	457.225,54	639.136,67	84.681,40	268.895,16	353.576,56	82.057,40	1.083.357,82	1.165.415,22	2.158.128,45

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 31 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o Sistema de Abastecimento de Água – Sede

Atividade	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SAA (R\$)			
	Curto Prazo (2016-2019)	Médio Prazo (2020-2024)	Longo Prazo (2025-2035)	Total
Investimento em ampliação da rede de abastecimento	36.382,23	45.477,78	100.051,12	181.911,13
Investimento em substituição da rede de abastecimento	122.651,69	156.424,86	178.148,98	457.225,54
Investimento em ampliação das ligações domiciliares de água existentes	16.936,28	21.170,35	46.574,77	84.681,40
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	157.822,56	58.188,78	52.883,82	268.895,16
Investimento em instalação de hidrômetros para crescimento vegetativo	16.411,48	20.514,35	45.131,57	82.057,40
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	190.433,21	256.479,41	636.445,20	1.083.357,82
Total	540.637,45	301.776,13	1.059.235,47	2.158.128,45

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

8. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - AGLOMERADOS RURAIS

A verificação dos custos dos investimentos a serem realizados nos sistemas de distribuição dos aglomerados rurais 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 SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custo e Índices da Construção Civil, o qual tem a data base de março de 2015.

8.1 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 nos aglomerados rurais de Itapeva foi estimado da seguinte forma:

- Bairro Sertão Grande: R\$22.157,80;
- Bairro Ferreira: R\$100.849,17;
- Bairro Areias: R\$204.628,82;
- Bairro Tropical Flores: R\$201.203,82.

A seguir, apresenta-se o detalhamento deste investimento.

8.1.1 Sistemas de adução e de reservação

Há previsão de custos para investimentos em sistemas de adução e de reservação em todos para todos os bairros.

8.1.2 Rede de distribuição, ligações domiciliares de água e hidrometração

A previsão dos investimentos necessários na rede de distribuição e nas ligações domiciliares de água foi realizada com base nas premissas e critérios abordados abaixo:

- 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 hidrômetros e ligações em função da idade do parque, como uma medida de redução da submedição e manutenção da qualidade da micromedição;

Os custos apurados são apresentados no item seguinte.

8.1.3 Cronograma geral dos investimentos no sistema de abastecimento de água

Nas **Tabelas 32 a 39**, são apresentados os cronogramas dos investimentos a serem realizados no SAA.

Tabela 32 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água - Bairro Sertão Grande

Período (ano)	Reservação	Ligações de água			Hidrômetros			Total Geral (R\$)
	Implantação (R\$)	Ampliação (R\$)	A substituir (R\$)	Total (R\$)	Instalação (R\$)	A Substituir (R\$)	Total (R\$)	
2016	-	722,89	-	722,89	700,49	-	700,49	1.423,38
2017	2.960,28	722,89	-	722,89	700,49	-	700,49	4.383,66
2018	-	722,89	-	722,89	700,49	-	700,49	1.423,38
2019	-	826,16	-	826,16	800,56	-	800,56	1.626,72
2020	-	103,27	-	103,27	100,07	-	100,07	203,34
2021	-	-	165,78	165,78	-	700,49	700,49	866,27
2022	-	-	165,78	165,78	-	700,49	700,49	866,27
2023	-	-	165,78	165,78	-	700,49	700,49	866,27
2024	-	-	165,78	165,78	-	700,49	700,49	866,27
2025	-	-	165,78	165,78	-	700,49	700,49	866,27
2026	-	-	165,78	165,78	-	700,49	700,49	866,27
2027	-	-	165,78	165,78	-	700,49	700,49	866,27
2028	-	-	165,78	165,78	-	700,49	700,49	866,27
2029	-	-	165,78	165,78	-	700,49	700,49	866,27
2030	-	103,27	165,78	269,05	100,07	700,49	800,56	1.069,61
2031	-	-	165,78	165,78	-	700,49	700,49	866,27
2032	-	-	165,78	165,78	-	700,49	700,49	866,27
2033	-	-	165,78	165,78	-	700,49	700,49	866,27
2034	-	-	165,78	165,78	-	600,42	600,42	766,20
2035	-	-	165,78	165,78	-	700,49	700,49	866,27
Total	2.960,28	3.201,37	2.486,70	5.688,07	3.102,17	10.407,28	13.509,45	22.157,80

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 33 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o Bairro Sertão Grande

Atividade	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SAA (R\$)			
	Curto Prazo (2016-2019)	Médio Prazo (2020-2024)	Longo Prazo (2025-2035)	Total
Investimento em ampliação de reservação	2.960,28	-	-	2.960,28
Investimento em ampliação das ligações domiciliares de água existentes	2.994,83	103,27	103,27	3.201,37
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	-	663,12	1.823,58	2.486,70
Investimento em instalação de hidrômetros para atender demanda e crescimento vegetativo	2.902,03	100,07	100,07	3.102,17
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	-	2.801,96	7.605,32	10.407,28
Total	8.857,14	3.668,42	9.632,24	22.157,80

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 34 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água - Bairro Ferreira

Período (ano)	Reservação	Ligações de água			Hidrômetros			Total Geral (R\$)
	Implantação (R\$)	Ampliação (R\$)	A substituir (R\$)	Total (R\$)	Instalação (R\$)	A Substituir (R\$)	Total (R\$)	
2016	-	2.994,83	-	2.994,83	2.902,03	-	2.902,03	5.896,86
2017	20.550,00	2.994,83	-	2.994,83	2.902,03	-	2.902,03	26.446,86
2018	-	2.994,83	-	2.994,83	3.002,10	-	3.002,10	5.996,93
2019	-	3.098,10	-	3.098,10	3.002,10	-	3.002,10	6.100,20
2020	-	3.098,10	-	3.098,10	3.002,10	-	3.002,10	6.100,20
2021	-	-	165,78	165,78	100,07	3.002,10	3.102,17	3.267,95
2022	-	-	165,78	165,78	-	3.002,10	3.002,10	3.167,88
2023	-	-	165,78	165,78	-	3.002,10	3.002,10	3.167,88
2024	-	-	331,56	331,56	100,07	3.002,10	3.102,17	3.433,73
2025	-	-	331,56	331,56	-	3.002,10	3.002,10	3.333,66
2026	-	-	331,56	331,56	-	3.002,10	3.002,10	3.333,66
2027	-	-	331,56	331,56	100,07	3.002,10	3.102,17	3.433,73
2028	-	-	331,56	331,56	-	3.002,10	3.002,10	3.333,66
2029	-	-	331,56	331,56	-	3.002,10	3.002,10	3.333,66
2030	-	-	331,56	331,56	100,07	3.002,10	3.102,17	3.433,73
2031	-	-	331,56	331,56	-	3.002,10	3.002,10	3.333,66
2032	-	-	331,56	331,56	-	3.002,10	3.002,10	3.333,66
2033	-	-	331,56	331,56	100,07	3.102,17	3.202,24	3.533,80
2034	-	-	331,56	331,56	-	3.102,17	3.102,17	3.433,73
2035	-	-	331,56	331,56	-	3.102,17	3.102,17	3.433,73
Total	20.550,00	15.180,69	4.476,06	19.656,75	15.310,71	45.331,71	60.642,42	100.849,17

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 35 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o Bairro Ferreira

Atividade	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SAA (R\$)			
	Curto Prazo (2016-2019)	Médio Prazo (2020-2024)	Longo Prazo (2025-2035)	Total
Investimento em ampliação de reservação	20.550,00	-	-	20.550,00
Investimento em ampliação das ligações domiciliares de água existentes	12.082,59	3.098,10	-	15.180,69
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	-	828,90	3.647,16	4.476,06
Investimento em instalação de hidrômetros para atender demanda e crescimento vegetativo	11.808,26	3.202,24	300,21	15.310,71
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	-	12.008,40	33.323,31	45.331,71
Total	44.440,85	19.137,64	37.270,68	100.849,17

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 36 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água - Bairro Areias

Período (ano)	Reservação	Ligações de água			Hidrômetros			Total Geral (R\$)
	Implantação (R\$)	Ampliação (R\$)	A substituir (R\$)	Total (R\$)	Instalação (R\$)	A Substituir (R\$)	Total (R\$)	
2016	-	5.886,39	-	5.886,39	5.703,99	-	5.703,99	11.590,38
2017	44.525,00	6.092,93	-	6.092,93	5.904,13	-	5.904,13	56.522,06
2018	-	6.092,93	-	6.092,93	6.004,20	-	6.004,20	12.097,13
2019	-	6.092,93	-	6.092,93	6.004,20	-	6.004,20	12.097,13
2020	-	6.092,93	-	6.092,93	6.004,20	-	6.004,20	12.097,13
2021	-	-	497,34	497,34	100,07	5.904,13	6.004,20	6.501,54
2022	-	-	497,34	497,34	100,07	6.004,20	6.104,27	6.601,61
2023	-	-	497,34	497,34	100,07	6.004,20	6.104,27	6.601,61
2024	-	-	497,34	497,34	100,07	6.004,20	6.104,27	6.601,61
2025	-	-	497,34	497,34	100,07	6.004,20	6.104,27	6.601,61
2026	-	-	497,34	497,34	100,07	6.004,20	6.104,27	6.601,61
2027	-	-	497,34	497,34	100,07	6.104,27	6.204,34	6.701,68
2028	-	-	497,34	497,34	100,07	6.104,27	6.204,34	6.701,68
2029	-	-	497,34	497,34	100,07	6.104,27	6.204,34	6.701,68
2030	-	-	497,34	497,34	100,07	6.104,27	6.204,34	6.701,68
2031	-	-	497,34	497,34	100,07	6.104,27	6.204,34	6.701,68
2032	-	-	497,34	497,34	100,07	6.204,34	6.304,41	6.801,75
2033	-	-	497,34	497,34	100,07	6.204,34	6.304,41	6.801,75
2034	-	-	497,34	497,34	100,07	6.204,34	6.304,41	6.801,75
2035	-	-	497,34	497,34	100,07	6.204,34	6.304,41	6.801,75
Total	44.525,00	30.258,11	7.460,10	37.718,21	31.121,77	91.263,84	122.385,61	204.628,82

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 37 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o Bairro Areias

Atividade	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SAA (R\$)			
	Curto Prazo (2016-2019)	Médio Prazo (2020-2024)	Longo Prazo (2025-2035)	Total
Investimento em ampliação de reservação	44.525,00	-	-	44.525,00
Investimento em ampliação das ligações domiciliares de água existentes	24.165,18	6.092,93	-	30.258,11
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	-	1.989,36	5.470,74	7.460,10
Investimento em instalação de hidrômetros para atender demanda e crescimento vegetativo	23.616,52	6.404,48	1.100,77	31.121,77
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	-	23.916,73	67.347,11	91.263,84
Total	92.306,70	38.403,50	73.918,62	204.628,82

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 38 - Cronograma plurianual dos investimentos no sistema de abastecimento de água - Bairro Tropical Flores

Período (ano)	Reservação	Ligações de água			Hidrômetros			Total Geral(R\$)
	Implantação (R\$)	Ampliação (R\$)	A substituir (R\$)	Total (R\$)	Instalação (R\$)	A Substituir (R\$)	Total (R\$)	
2016	-	5.886,39	-	5.886,39	5.703,99	-	5.703,99	11.590,38
2017	41.100,00	6.092,93	-	6.092,93	5.904,13	-	5.904,13	53.097,06
2018	-	6.092,93	-	6.092,93	6.004,20	-	6.004,20	12.097,13
2019	-	6.092,93	-	6.092,93	6.004,20	-	6.004,20	12.097,13
2020	-	6.092,93	-	6.092,93	6.004,20	-	6.004,20	12.097,13
2021	-	-	497,34	497,34	100,07	5.904,13	6.004,20	6.501,54
2022	-	-	497,34	497,34	100,07	6.004,20	6.104,27	6.601,61
2023	-	-	497,34	497,34	100,07	6.004,20	6.104,27	6.601,61
2024	-	-	497,34	497,34	100,07	6.004,20	6.104,27	6.601,61
2025	-	-	497,34	497,34	100,07	6.004,20	6.104,27	6.601,61
2026	-	-	497,34	497,34	100,07	6.004,20	6.104,27	6.601,61
2027	-	-	497,34	497,34	100,07	6.104,27	6.204,34	6.701,68
2028	-	-	497,34	497,34	100,07	6.104,27	6.204,34	6.701,68
2029	-	-	497,34	497,34	100,07	6.104,27	6.204,34	6.701,68
2030	-	-	497,34	497,34	100,07	6.104,27	6.204,34	6.701,68
2031	-	-	497,34	497,34	100,07	6.104,27	6.204,34	6.701,68
2032	-	-	497,34	497,34	100,07	6.204,34	6.304,41	6.801,75
2033	-	-	497,34	497,34	100,07	6.204,34	6.304,41	6.801,75
2034	-	-	497,34	497,34	100,07	6.204,34	6.304,41	6.801,75
2035	-	-	497,34	497,34	100,07	6.204,34	6.304,41	6.801,75
Total	44.525,00	30.258,11	7.460,10	37.718,21	31.121,77	91.263,84	122.385,61	201.203,82

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 39 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o Bairro Tropical Flores

Atividade	INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SAA (R\$)			
	Curto Prazo (2016-2019)	Médio Prazo (2020-2024)	Longo Prazo (2025-2035)	Total
Investimento em ampliação de reservação	41.100,00	-	-	41.100,00
Investimento em ampliação das ligações domiciliares de água existentes	24.165,18	6.092,93	-	30.258,11
Investimento em substituição das ligações domiciliares de água existentes	-	1.989,36	5.470,74	7.460,10
Investimento em instalação de hidrômetros para atender demanda e crescimento vegetativo	23.616,52	6.404,48	1.100,77	31.121,77
Investimento em substituição de hidrômetros para renovação do parque existente	-	23.916,73	67.347,11	91.263,84
Total	88.881,70	38.403,50	73.918,62	201.203,82

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br



CAPÍTULO III – PROGNÓSTICOS E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

9. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS FUTURAS DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

9.1 Critérios de projeção adotados para o sistema de esgotamento sanitário - Área Urbana

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. E, como auxílios também foram analisados os dados disponíveis no SNIS (2013) e no Censo IBGE 2010.

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

Atualmente, o município de Itapeva possui índice de coleta de esgoto sanitário 86,70%, 1.959 ligações e 13.000 metros de rede. O esgoto coletado não dispõe de tratamento e é lançado in natura no Ribeirão Sertão Grande.

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

- Universalização do esgotamento sanitário da área urbana até 2020;
- Tratamento de 100% dos esgotos coletados até 2020.

9.1.1 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:

- 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. No caso, como o objetivo é obter as vazões de esgoto a serem tratadas, adotou-se um índice de tratamento de 100% até 2020;
- Coeficiente de Retorno: Quando se tratam 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 0,15 l/s/km.

Nas **Tabelas 40 e 41**, são apresentados os valores apurados nas projeções.

Tabela 40 - Projeção das vazões de coleta de esgoto - Sede

Período (ano)	População urbana (hab.)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - COLETA								
		Índice de coleta (%)	População com coleta (hab.)	Cota 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
2016	5.281	86,70	4.579	99,30	5,26	13.000,00	1,95	7,21	8,26	11,42
2017	5.404	89,20	4.820	99,30	5,54	13.585,00	2,04	7,58	8,69	12,01
2018	5.527	92,50	5.112	99,30	5,88	14.196,33	2,13	8,00	9,18	12,70
2019	5.650	95,00	5.368	99,30	6,17	14.835,16	2,23	8,39	9,63	13,33
2020	5.773	100,00	5.773	99,30	6,63	15.502,74	2,33	8,96	10,29	14,27
2021	5.896	100,00	5.896	99,30	6,78	15.975,58	2,40	9,17	10,53	14,59
2022	6.019	100,00	6.019	99,30	6,92	16.462,83	2,47	9,39	10,77	14,92
2023	6.142	100,00	6.142	99,30	7,06	16.964,95	2,54	9,60	11,02	15,25
2024	6.265	100,00	6.265	99,30	7,20	17.482,38	2,62	9,82	11,26	15,58
2025	6.388	100,00	6.388	99,30	7,34	18.015,59	2,70	10,04	11,51	15,92
2026	6.511	100,00	6.511	99,30	7,48	18.565,07	2,78	10,27	11,76	16,25
2027	6.634	100,00	6.634	99,30	7,62	19.131,30	2,87	10,49	12,02	16,59
2028	6.757	100,00	6.757	99,30	7,77	19.714,80	2,96	10,72	12,28	16,94
2029	6.880	100,00	6.880	99,30	7,91	20.316,11	3,05	10,95	12,54	17,28
2030	7.003	100,00	7.003	99,30	8,05	20.935,75	3,14	11,19	12,80	17,63
2031	7.126	100,00	7.126	99,30	8,19	21.574,29	3,24	11,43	13,06	17,89
2032	7.249	100,00	7.249	99,30	8,33	22.232,30	3,33	11,67	13,33	18,33
2033	7.372	100,00	7.372	99,30	8,47	22.910,39	3,44	11,91	13,60	18,69
2034	7.495	100,00	7.495	99,30	8,61	23.609,16	3,54	12,16	13,88	19,05
2035	7.618	100,00	7.618	99,30	8,76	24.329,24	3,65	12,40	14,16	19,41

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 41 - Projeção das vazões de tratamento de esgoto - Sede

Período (ano)	População urbana (hab.)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - TRATAMENTO						
		População com coleta (hab.)	Índice de tratamento necessário (%)	População com tratamento		Vazão de tratamento (l/s)		
				Hab.	%	Média	Máxima diária	Máxima horária
2016	5.281	4.579	100	-	-	-	-	-
2017	5.404	4.820	100	-	-	-	-	-
2018	5.527	5.112	100	-	-	-	-	-
2019	5.650	5.368	100	-	-	-	-	-
2020	5.773	5.773	100	5.773	100,00	8,96	10,29	12,28
2021	5.896	5.896	100	5.896	100,00	9,17	10,53	12,56
2022	6.019	6.019	100	6.019	100,00	9,39	10,77	12,85
2023	6.142	6.142	100	6.142	100,00	9,60	11,02	13,13
2024	6.265	6.265	100	6.265	100,00	9,82	11,26	13,42
2025	6.388	6.388	100	6.388	100,00	10,04	11,51	13,71
2026	6.511	6.511	100	6.511	100,00	10,27	11,76	14,01
2027	6.634	6.634	100	6.634	100,00	10,49	12,02	14,31
2028	6.757	6.757	100	6.757	100,00	10,72	12,28	14,61
2029	6.880	6.880	100	6.880	100,00	10,95	12,54	14,91
2030	7.003	7.003	100	7.003	100,00	11,19	12,80	15,21
2031	7.126	7.126	100	7.126	100,00	11,43	13,06	15,52
2032	7.249	7.249	100	7.249	100,00	11,67	13,33	15,83
2033	7.372	7.372	100	7.372	100,00	11,91	13,60	16,15
2034	7.495	7.495	100	7.495	100,00	12,16	13,88	16,46
2035	7.618	7.618	100	7.618	100,00	12,40	14,16	16,78

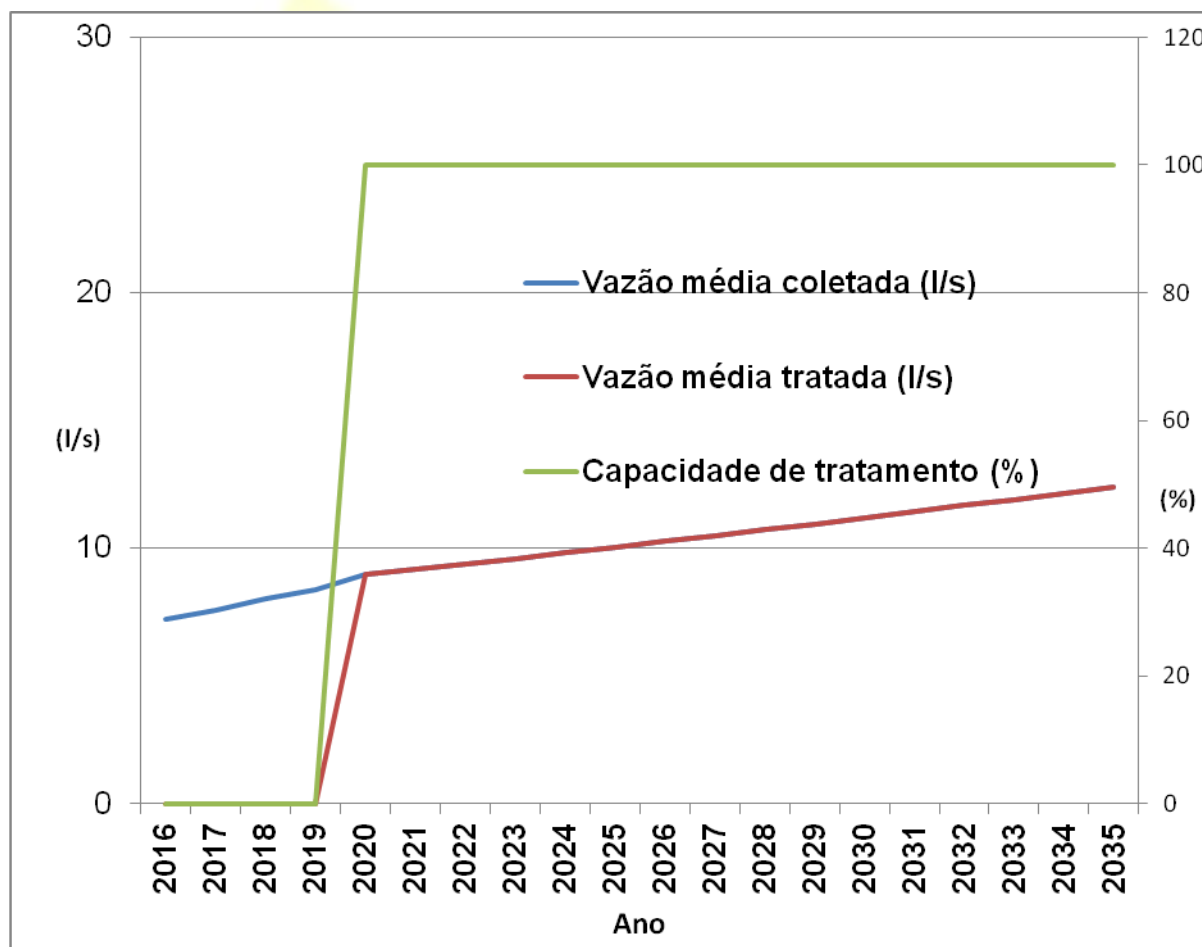
N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Abaixo no **Gráfico 7** é apresentada a evolução da vazão média coletada, vazão média tratada e da capacidade de tratamento ao longo do plano.

Gráfico 7 - Evolução da vazão média e da capacidade de tratamento - Sede



9.2 Critérios de projeção adotados para o sistema de esgotamento sanitário - Aglomerados na área rural

Os índices e parâmetros aqui adotados foram obtidos na fase do diagnóstico do sistema de esgotamento sanitário nos aglomerados na área rural.

Atualmente, os 739 domicílios aglomerados dos Bairros Sertão Grande, Bairro Ferreira, Areias e Tropical Flores contam com soluções individuais (fossas) para o destino final dos efluentes gerados

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

- Universalização do esgotamento sanitário do aglomerado até 2025;
- Tratamento de 100% dos esgotos coletados até 2025.

9.2.1 Valores apurados nas projeções do sistema de esgotamento sanitário

Os valores apurados na projeções do sistema de esgotamento sanitário dos aglomerados urbanos são os mesmos adotados no **item 8.1.1**.

Nas **Tabelas 42 a 49**, são apresentados os valores apurados nas projeções.

Tabela 42 - Projeção das vazões de coleta de esgoto – bairro Sertão Grande

Período ano	População (hab.)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - COLETA								
		Índice de coleta (%)	População com coleta (hab.)	Cota 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
2016	101	10,00	10	99,30	0,01	45,00	0,01	0,02	0,02	0,03
2017	101	20,00	20	99,30	0,02	47,03	0,01	0,03	0,03	0,05
2018	101	30,00	30	99,30	0,03	49,14	0,01	0,04	0,05	0,07
2019	101	40,00	40	99,30	0,05	51,35	0,01	0,05	0,06	0,09
2020	101	50,00	51	99,30	0,06	53,66	0,01	0,07	0,08	0,11
2021	102	60,00	61	99,30	0,07	55,30	0,01	0,08	0,09	0,13
2022	102	70,00	71	99,30	0,08	56,99	0,01	0,09	0,11	0,16
2023	102	80,00	82	99,30	0,09	58,72	0,01	0,10	0,12	0,18
2024	102	91,00	93	99,30	0,11	60,52	0,01	0,12	0,14	0,20
2025	102	100,00	102	99,30	0,12	62,36	0,01	0,13	0,15	0,22
2026	102	100,00	102	99,30	0,12	64,26	0,01	0,13	0,15	0,22
2027	102	100,00	102	99,30	0,12	66,22	0,01	0,13	0,15	0,22
2028	102	100,00	102	99,30	0,12	68,24	0,01	0,13	0,15	0,22
2029	102	100,00	102	99,30	0,12	70,32	0,01	0,13	0,15	0,22
2030	102	100,00	102	99,30	0,12	72,47	0,01	0,13	0,15	0,22
2031	103	100,00	103	99,30	0,12	74,68	0,01	0,13	0,15	0,22
2032	103	100,00	103	99,30	0,12	76,96	0,01	0,13	0,15	0,22
2033	103	100,00	103	99,30	0,12	79,31	0,01	0,13	0,15	0,22
2034	103	100,00	103	99,30	0,12	81,72	0,01	0,13	0,15	0,23
2035	103	100,00	103	99,30	0,12	84,22	0,01	0,13	0,15	0,23

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 43 - Projeção das vazões de tratamento de esgoto - bairro Sertão Grande

Período ano	População urbana (hab.)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - TRATAMENTO						
		População com coleta (hab.)	Índice de tratamento necessário (%)	População com tratamento		Vazão de tratamento (l/s)		
				Hab.	%	Média	Máxima diária	Máxima horária
2016	101	10	100	-	-	-	-	-
2017	101	20	100	-	-	-	-	-
2018	101	30	100	-	-	-	-	-
2019	101	40	100	-	-	-	-	-
2020	101	51	100	-	-	-	-	-
2021	102	61	100	-	-	-	-	-
2022	102	71	100	-	-	-	-	-
2023	102	82	100	-	-	-	-	-
2024	102	93	100	-	-	-	-	-
2025	102	102	100	102	100,00	0,13	0,15	0,22
2026	102	102	100	102	100,00	0,13	0,15	0,22
2027	102	102	100	102	100,00	0,13	0,15	0,22
2028	102	102	100	102	100,00	0,13	0,15	0,22
2029	102	102	100	102	100,00	0,13	0,15	0,22
2030	102	102	100	102	100,00	0,13	0,15	0,22
2031	103	103	100	103	100,00	0,13	0,15	0,22
2032	103	103	100	103	100,00	0,13	0,15	0,22
2033	103	103	100	103	100,00	0,13	0,15	0,22
2034	103	103	100	103	100,00	0,13	0,15	0,23
2035	103	103	100	103	100,00	0,13	0,15	0,23

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Abaixo no **Gráfico 8** é apresentada a evolução da vazão média coletada, vazão média tratada e da capacidade de tratamento ao longo do plano.

Gráfico 8 - Evolução da vazão média e da capacidade de tratamento – bairro Sertão Grande

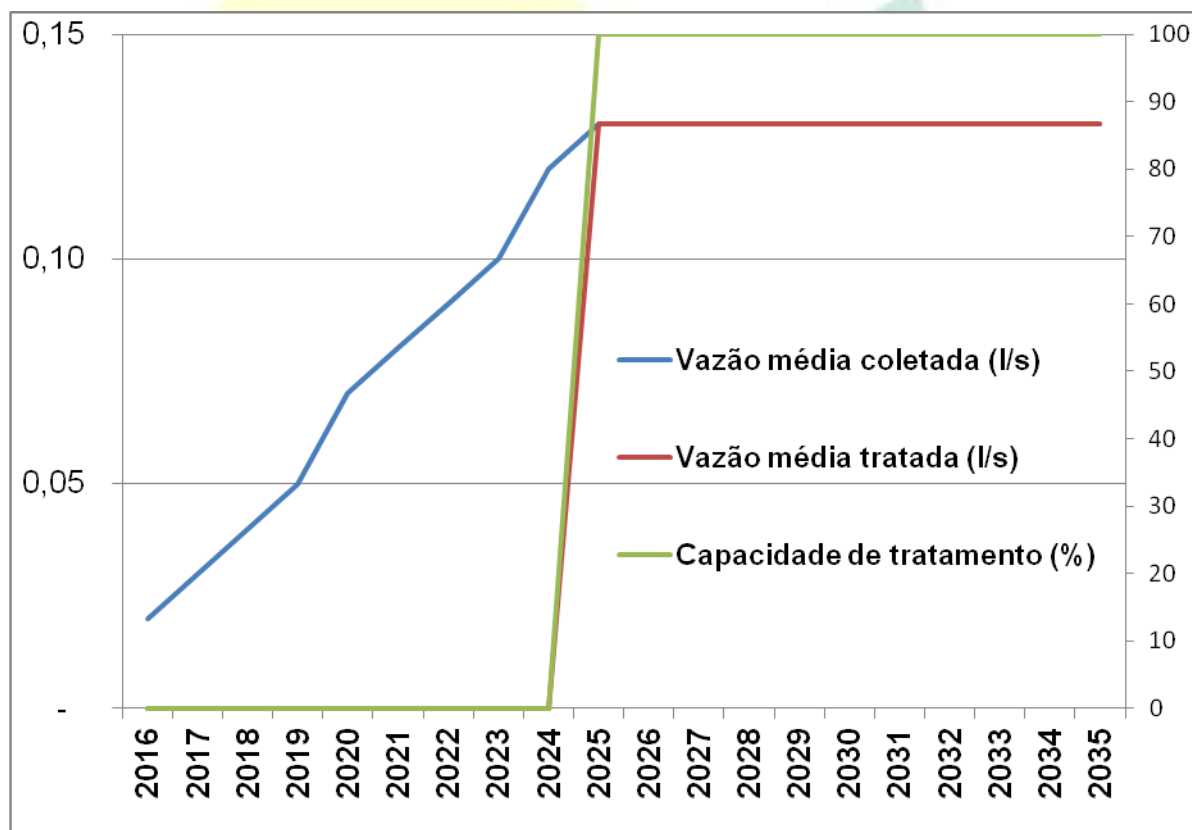


Tabela 44 - Projeção das vazões de coleta de esgoto - bairro Ferreira

Período ano	População (hab.)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - COLETA								
		Índice de coleta (%)	População com coleta (hab.)	Cota 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
2016	506	10,00	51	99,30	0,06	255,00	0,04	0,10	0,11	0,14
2017	507	20,00	101	99,30	0,12	266,48	0,04	0,16	0,18	0,25
2018	508	30,00	152	99,30	0,17	278,47	0,04	0,22	0,25	0,36
2019	509	40,00	204	99,30	0,23	291,00	0,04	0,28	0,32	0,47
2020	510	50,00	255	99,30	0,29	304,09	0,05	0,34	0,40	0,57
2021	511	60,00	307	99,30	0,35	313,37	0,05	0,40	0,47	0,68
2022	512	70,00	358	99,30	0,41	322,92	0,05	0,46	0,54	0,79
2023	513	80,00	410	99,30	0,47	332,77	0,05	0,52	0,62	0,90
2024	514	91,00	468	99,30	0,54	342,92	0,05	0,59	0,70	1,02
2025	515	100,00	515	99,30	0,59	353,38	0,05	0,64	0,76	1,12
2026	516	100,00	516	99,30	0,59	364,16	0,05	0,65	0,77	1,12
2027	517	100,00	517	99,30	0,59	375,27	0,06	0,65	0,77	1,13
2028	518	100,00	518	99,30	0,60	386,71	0,06	0,65	0,77	1,13
2029	519	100,00	519	99,30	0,60	398,51	0,06	0,66	0,78	1,13
2030	520	100,00	520	99,30	0,60	410,66	0,06	0,66	0,78	1,14
2031	521	100,00	521	99,30	0,60	423,19	0,06	0,66	0,78	1,14
2032	522	100,00	522	99,30	0,60	436,10	0,07	0,67	0,79	1,15
2033	523	100,00	523	99,30	0,60	449,40	0,07	0,67	0,79	1,15
2034	524	100,00	524	99,30	0,60	463,10	0,07	0,67	0,79	1,15
2035	525	100,00	525	99,30	0,60	477,23	0,07	0,67	0,80	1,16

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 45 - Projeção das vazões de tratamento de esgoto - bairro Ferreira

Período ano	População (hab.)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - TRATAMENTO						
		População com coleta (hab.)	Índice de tratamento necessário (%)	População com tratamento		Vazão de tratamento (l/s)		
				Hab.	%	Média	Máxima diária	Máxima horária
2016	506	51	100	-	-	-	-	-
2017	507	101	100	-	-	-	-	-
2018	508	152	100	-	-	-	-	-
2019	509	204	100	-	-	-	-	-
2020	510	255	100	-	-	-	-	-
2021	511	307	100	-	-	-	-	-
2022	512	358	100	-	-	-	-	-
2023	513	410	100	-	-	-	-	-
2024	514	468	100	-	-	-	-	-
2025	515	515	100	515	100,00	0,64	0,76	1,12
2026	516	516	100	516	100,00	0,65	0,77	1,12
2027	517	517	100	517	100,00	0,65	0,77	1,13
2028	518	518	100	518	100,00	0,65	0,77	1,13
2029	519	519	100	519	100,00	0,66	0,78	1,13
2030	520	520	100	520	100,00	0,66	0,78	1,14
2031	521	521	100	521	100,00	0,66	0,78	1,14
2032	522	522	100	522	100,00	0,67	0,79	1,15
2033	523	523	100	523	100,00	0,67	0,79	1,15
2034	524	524	100	524	100,00	0,67	0,79	1,15
2035	525	525	100	525	100,00	0,67	0,80	1,16

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Abaixo no **Gráfico 9** é apresentada a evolução da vazão média coletada, vazão média tratada e da capacidade de tratamento ao longo do plano.

Gráfico 9 - Evolução da vazão média e da capacidade de tratamento - bairro Ferreira

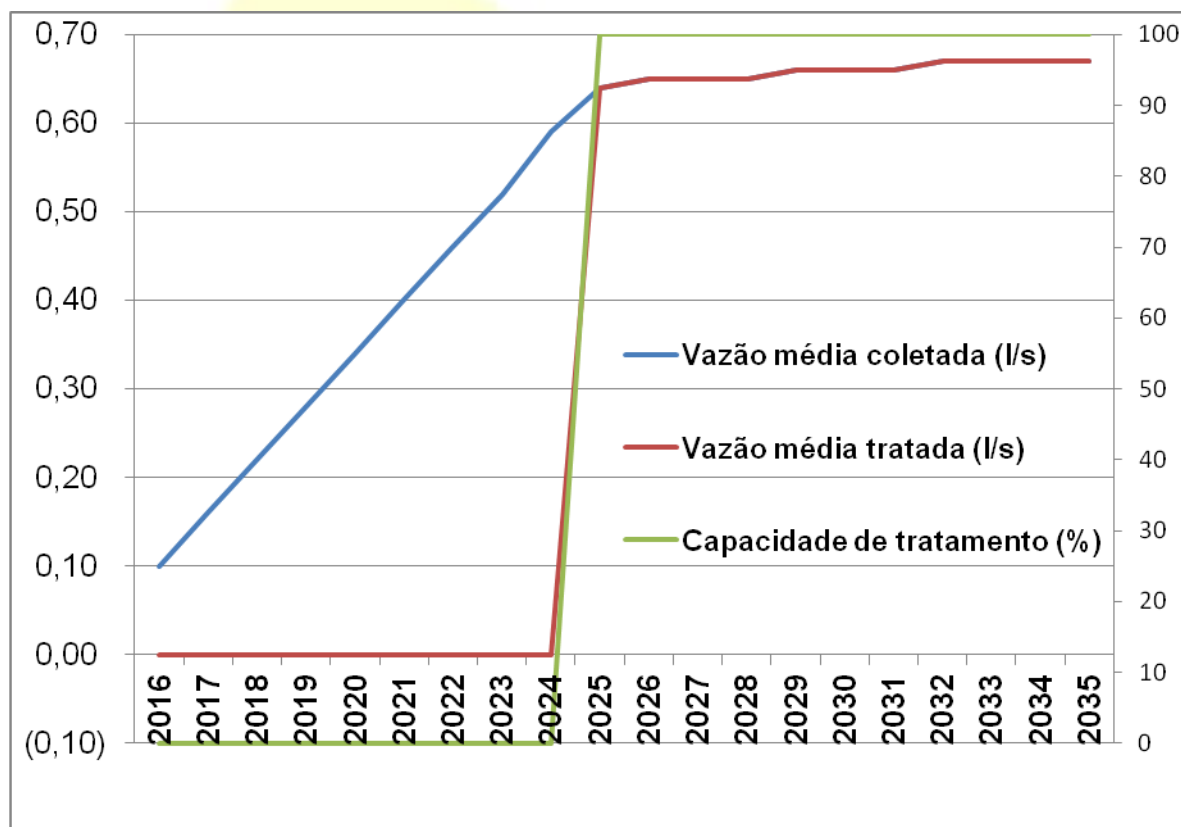


Tabela 46 - Projeção das vazões de coleta de esgoto – bairro Areias

Período ano	População (hab.)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - COLETA								
		Índice de coleta (%)	População com coleta (hab.)	Cota 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
2016	1.011	10,00	101	99,30	0,12	505,00	0,08	0,19	0,22	0,28
2017	1.013	20,00	203	99,30	0,23	527,73	0,08	0,31	0,36	0,50
2018	1.015	30,00	305	99,30	0,35	551,47	0,08	0,43	0,50	0,71
2019	1.017	40,00	407	99,30	0,47	576,29	0,09	0,55	0,65	0,93
2020	1.019	50,00	510	99,30	0,59	602,22	0,09	0,68	0,79	1,15
2021	1.021	60,00	613	99,30	0,70	620,59	0,09	0,80	0,94	1,36
2022	1.023	70,00	716	99,30	0,82	639,52	0,10	0,92	1,08	1,58
2023	1.025	80,00	820	99,30	0,94	659,02	0,10	1,04	1,23	1,80
2024	1.027	91,00	935	99,30	1,07	679,12	0,10	1,18	1,39	2,04
2025	1.029	100,00	1.029	99,30	1,18	699,84	0,10	1,29	1,52	2,23
2026	1.031	100,00	1.031	99,30	1,18	721,18	0,11	1,29	1,53	2,24
2027	1.033	100,00	1.033	99,30	1,19	743,18	0,11	1,30	1,54	2,25
2028	1.035	100,00	1.035	99,30	1,19	765,84	0,11	1,30	1,54	2,26
2029	1.037	100,00	1.037	99,30	1,19	789,20	0,12	1,31	1,55	2,26
2030	1.039	100,00	1.039	99,30	1,19	813,27	0,12	1,32	1,55	2,27
2031	1.041	100,00	1.041	99,30	1,20	838,08	0,13	1,32	1,56	2,28
2032	1.043	100,00	1.043	99,30	1,20	863,64	0,13	1,33	1,57	2,29
2033	1.045	100,00	1.045	99,30	1,20	889,98	0,13	1,33	1,57	2,30
2034	1.047	100,00	1.047	99,30	1,20	917,12	0,14	1,34	1,58	2,30
2035	1.049	100,00	1.049	99,30	1,21	945,10	0,14	1,35	1,59	2,31

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 47 - Projeção das vazões de tratamento de esgoto – bairro Areias

Período ano	População (hab.)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - TRATAMENTO						
		População com coleta (hab.)	Índice de tratamento necessário (%)	População com tratamento		Vazão de tratamento (l/s)		
				Hab.	%	Média	Máxima diária	Máxima horária
2016	1.011	101	100	-	-	-	-	-
2017	1.013	203	100	-	-	-	-	-
2018	1.015	305	100	-	-	-	-	-
2019	1.017	407	100	-	-	-	-	-
2020	1.019	510	100		-	-	-	-
2021	1.021	613	100		-	-	-	-
2022	1.023	716	100		-	-	-	-
2023	1.025	820	100		-	-	-	-
2024	1.027	935	100		-	-	-	-
2025	1.029	1.029	100	1.029	100,00	1,29	1,52	2,23
2026	1.031	1.031	100	1.031	100,00	1,29	1,53	2,24
2027	1.033	1.033	100	1.033	100,00	1,30	1,54	2,25
2028	1.035	1.035	100	1.035	100,00	1,30	1,54	2,26
2029	1.037	1.037	100	1.037	100,00	1,31	1,55	2,26
2030	1.039	1.039	100	1.039	100,00	1,32	1,55	2,27
2031	1.041	1.041	100	1.041	100,00	1,32	1,56	2,28
2032	1.043	1.043	100	1.043	100,00	1,33	1,57	2,29
2033	1.045	1.045	100	1.045	100,00	1,33	1,57	2,30
2034	1.047	1.047	100	1.047	100,00	1,34	1,58	2,30
2035	1.049	1.049	100	1.049	100,00	1,35	1,59	2,31

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Abaixo no **Gráfico 10** é apresentada a evolução da vazão média coletada, vazão média tratada e da capacidade de tratamento ao longo do plano.

Gráfico 10 - Evolução da vazão média e da capacidade de tratamento – bairro Areias

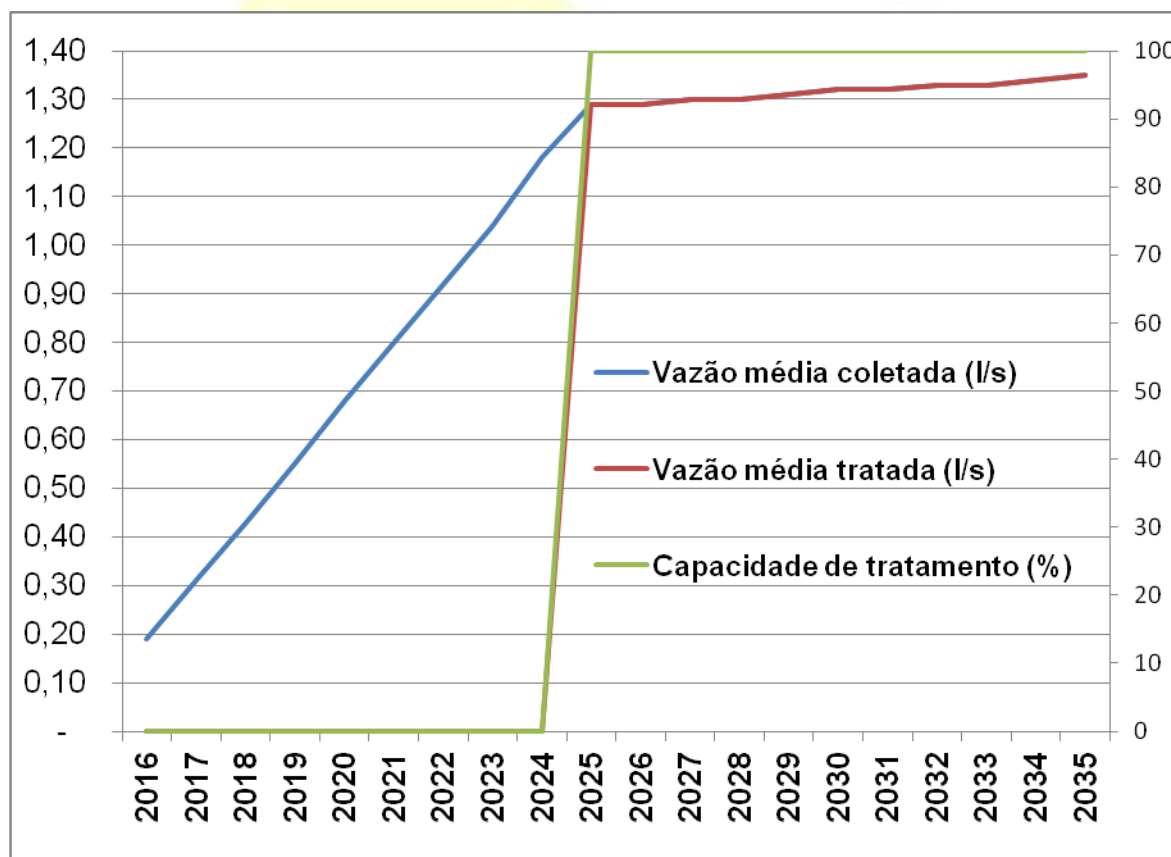


Tabela 48 - Projeção das vazões de coleta de esgoto – bairro Tropical Flores

Período ano	População (hab.)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - COLETA								
		Índice de coleta (%)	População com coleta (hab.)	Cota 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
2016	1.011	10,00	101	99,30	0,12	505,00	0,08	0,19	0,22	0,28
2017	1.013	20,00	203	99,30	0,23	527,73	0,08	0,31	0,36	0,50
2018	1.015	30,00	305	99,30	0,35	551,47	0,08	0,43	0,50	0,71
2019	1.017	40,00	407	99,30	0,47	576,29	0,09	0,55	0,65	0,93
2020	1.019	50,00	510	99,30	0,59	602,22	0,09	0,68	0,79	1,15
2021	1.021	60,00	613	99,30	0,70	620,59	0,09	0,80	0,94	1,36
2022	1.023	70,00	716	99,30	0,82	639,52	0,10	0,92	1,08	1,58
2023	1.025	80,00	820	99,30	0,94	659,02	0,10	1,04	1,23	1,80
2024	1.027	91,00	935	99,30	1,07	679,12	0,10	1,18	1,39	2,04
2025	1.029	100,00	1.029	99,30	1,18	699,84	0,10	1,29	1,52	2,23
2026	1.031	100,00	1.031	99,30	1,18	721,18	0,11	1,29	1,53	2,24
2027	1.033	100,00	1.033	99,30	1,19	743,18	0,11	1,30	1,54	2,25
2028	1.035	100,00	1.035	99,30	1,19	765,84	0,11	1,30	1,54	2,26
2029	1.037	100,00	1.037	99,30	1,19	789,20	0,12	1,31	1,55	2,26
2030	1.039	100,00	1.039	99,30	1,19	813,27	0,12	1,32	1,55	2,27
2031	1.041	100,00	1.041	99,30	1,20	838,08	0,13	1,32	1,56	2,28
2032	1.043	100,00	1.043	99,30	1,20	863,64	0,13	1,33	1,57	2,29
2033	1.045	100,00	1.045	99,30	1,20	889,98	0,13	1,33	1,57	2,30
2034	1.047	100,00	1.047	99,30	1,20	917,12	0,14	1,34	1,58	2,30
2035	1.049	100,00	1.049	99,30	1,21	945,10	0,14	1,35	1,59	2,31

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 49 - Projeção das vazões de tratamento de esgoto – bairro Tropical Flores

Período ano	População (hab.)	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - TRATAMENTO						
		População com coleta (hab.)	Índice de tratamento necessário (%)	População com tratamento		Vazão de tratamento (l/s)		
				Hab.	%	Média	Máxima diária	Máxima horária
2016	1.011	101	100	-	-	-	-	-
2017	1.013	203	100	-	-	-	-	-
2018	1.015	305	100	-	-	-	-	-
2019	1.017	407	100	-	-	-	-	-
2020	1.019	510	100		-	-	-	-
2021	1.021	613	100		-	-	-	-
2022	1.023	716	100		-	-	-	-
2023	1.025	820	100		-	-	-	-
2024	1.027	935	100		-	-	-	-
2025	1.029	1.029	100	1.029	100,00	1,29	1,52	2,23
2026	1.031	1.031	100	1.031	100,00	1,29	1,53	2,24
2027	1.033	1.033	100	1.033	100,00	1,30	1,54	2,25
2028	1.035	1.035	100	1.035	100,00	1,30	1,54	2,26
2029	1.037	1.037	100	1.037	100,00	1,31	1,55	2,26
2030	1.039	1.039	100	1.039	100,00	1,32	1,55	2,27
2031	1.041	1.041	100	1.041	100,00	1,32	1,56	2,28
2032	1.043	1.043	100	1.043	100,00	1,33	1,57	2,29
2033	1.045	1.045	100	1.045	100,00	1,33	1,57	2,30
2034	1.047	1.047	100	1.047	100,00	1,34	1,58	2,30
2035	1.049	1.049	100	1.049	100,00	1,35	1,59	2,31

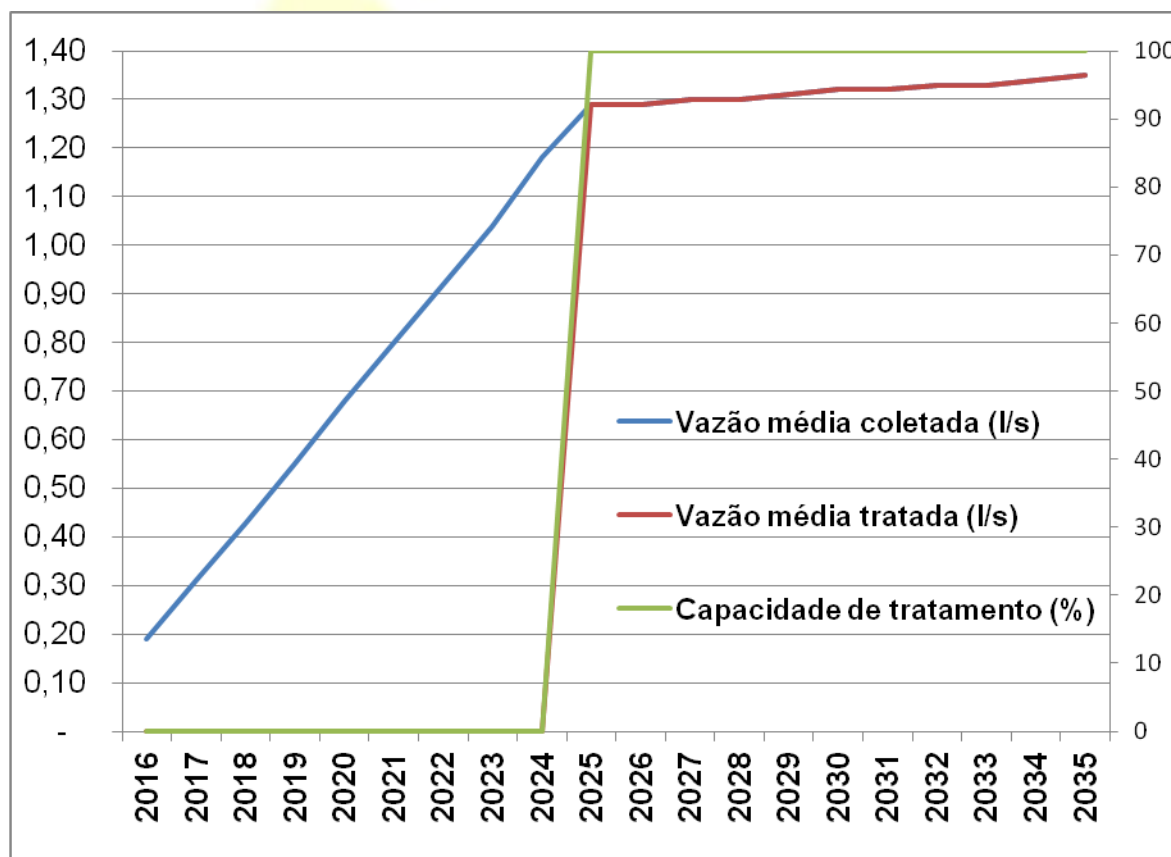
N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Abaixo no **Gráfico 11** é apresentada a evolução da vazão média coletada, vazão média tratada e da capacidade de tratamento ao longo do plano.

Gráfico 11 - Evolução da vazão média e da capacidade de tratamento – bairro Tropical Flores



10. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

Operado pela COPASA, o sistema de esgotamento sanitário do município possui apenas coleta e afastamento de 86,70 % dos esgotos gerados, sendo que os mesmos são descartados diretamente no Ribeirão Sertão Grande, sem qualquer tipo de tratamento.

Como meta para atender a universalização do saneamento, o município de Itapeva terá que contar com 100% do esgoto coletado e tratado no ano de 2020.

Para atender a meta de 100% do esgoto coletado e tratado no ano de 2020, se faz necessária a elaboração de projeto de estação de tratamento de esgoto para a zona urbana do município, a partir de 2016. Os custos para a elaboração do projeto serão administrativos, considerando que a COPASA possui corpo técnico para tal.

10.1.1 Balanço da carga orgânica de esgoto

A ser operado pela COPASA a partir de 2018, o sistema de esgotamento sanitário de Itapeva deverá garantir a universalização do saneamento e para se adotar os critérios de cálculo de balanço da carga orgânica de esgoto, considerando o processamento de carga orgânica através de sistema reator UASB, com eficiência de 90%.

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 igual a 0% para as condições atuais, e de 90% a partir da implantação da ETE.

Os itens apurados foram:

- Carga Orgânica Potencial Urbana;
- Carga Orgânica Processada: Coletada pelo SES, e encaminhada à ETE;
- Carga Orgânica Lançada do corpo receptor: Sem tratamento e com tratamento;
- Carga Orgânica Removida.

Os valores apurados estão indicados na **Tabela 50**.

Tabela 50 - Balanço da carga de DBO - Sede

Período (ano)	Potencial de carga de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)		Lançamento de DBO(kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)		Coliforme Fecal processado (microorganismos/100 ml)		
	Doméstico	Não Doméstico	Total	Coletado	Encaminhado para ETE	Sem tratamento	Com tratamento	Total	(Kg/dia)	%	Coletado	Encaminhado para ETE	Remoção (%)
2016	285,17	0,00	285,17	159,14	-	159,14	0,00	159,14	-	0,00%	10 ¹	-	0,00%
2017	291,82	0,00	291,82	167,51	-	167,51	0,00	167,51	-	0,00%	10 ¹	-	0,00%
2018	298,46	0,00	298,46	177,66	-	177,66	0,00	177,66	-	0,00%	10 ¹	-	0,00%
2019	305,10	0,00	305,10	186,56	-	186,56	0,00	186,56	-	0,00%	10 ¹	-	0,00%
2020	311,74	0,00	311,74	200,63	200,63	0,00	20,06	20,06	180,57	90,00%	10¹	10¹	100,00%
2021	318,38	0,00	318,38	204,91	204,91	0,00	20,49	20,49	184,42	90,00%	10 ¹	10 ¹	100,00%
2022	325,03	0,00	325,03	209,18	209,18	0,00	20,92	20,92	188,26	90,00%	10 ¹	10 ¹	100,00%
2023	331,67	0,00	331,67	213,46	213,46	0,00	21,35	21,35	192,11	90,00%	10 ¹	10 ¹	100,00%
2024	338,31	0,00	338,31	217,73	217,73	0,00	21,77	21,77	195,96	90,00%	10 ¹	10 ¹	100,00%
2025	344,95	0,00	344,95	222,01	222,01	0,00	22,20	22,20	199,81	90,00%	10¹	10¹	100,00%
2026	351,59	0,00	351,59	226,28	226,28	0,00	22,63	22,63	203,65	90,00%	10 ¹	10 ¹	100,00%
2027	358,24	0,00	358,24	230,56	230,56	0,00	23,06	23,06	207,50	90,00%	10 ¹	10 ¹	100,00%
2028	364,88	0,00	364,88	234,83	234,83	0,00	23,48	23,48	211,35	90,00%	10 ¹	10 ¹	100,00%
2029	371,52	0,00	371,52	239,10	239,10	0,00	23,91	23,91	215,19	90,00%	10 ¹	10 ¹	100,00%
2030	378,16	0,00	378,16	243,38	243,38	0,00	24,34	24,34	219,04	90,00%	10¹	10¹	100,00%
2031	384,80	0,00	384,80	247,65	247,65	0,00	24,77	24,77	222,89	90,00%	10 ¹	10 ¹	100,00%
2032	391,45	0,00	391,45	251,93	251,93	0,00	25,19	25,19	226,74	90,00%	10 ¹	10 ¹	100,00%
2033	398,09	0,00	398,09	256,20	256,20	0,00	25,62	25,62	230,58	90,00%	10 ¹	10 ¹	100,00%
2034	404,73	0,00	404,73	260,48	260,48	0,00	26,05	26,05	234,43	90,00%	10 ¹	10 ¹	100,00%
2035	411,37	0,00	411,37	264,75	264,75	0,00	26,48	26,48	238,28	90,00%	10 ¹	10 ¹	100,00%

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

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

Conforme explanado no Relatório de Diagnóstico – Produto 3, os aglomerados rurais não possuem qualquer tipo de coleta, afastamento e tratamento de esgoto sanitário.

10.2.1 Balanço da carga orgânica de esgoto

A ser operado pela Prefeitura municipal a partir de 2020, o sistema de esgotamento sanitário dos bairros pertencentes ao aglomerado na zona rural deverá garantir a universalização do saneamento e para se adotar os critérios de cálculo de balanço da carga orgânica de esgoto, considerando o processamento de carga orgânica através de sistema fossa séptica, conforme detalhado no **item 9.4** a seguir, com eficiência de 90%.

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:

- c) Carga Orgânica per capita (CPC): 54 g de DBO por habitante por dia (valor típico);
- d) 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: $CT = Kt \times Q_{ec}$
- 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 igual a 0% para as condições atuais, e de 90% a partir da implantação da ETE.

Os itens apurados foram:

- Carga Orgânica Potencial Urbana;
- Carga Orgânica Processada: Coletada pelo SES, e encaminhada à ETE;
- Carga Orgânica Lançada do corpo receptor: Sem tratamento e com tratamento;
- Carga Orgânica Removida.

Os valores apurados para os bairros pertencentes ao aglomerado na zona rural estão indicados nas **Tabelas 51 a 54**.

Tabela 51 - Balanço da carga de DBO - Bairro Sertão Grande

Período ano	Potencial de carga de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)		Lançamento de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)		Coliforme Fecal processado (microorganismos/100 ml)		
	Doméstico	Não Doméstico	Total	Coletado	Encaminhado para ETE	Sem tratamento	Com tratamento	Total	(Kg/dia)	%	Coletado	Encaminhado para ETE	Remoção (%)
2016	5,45	0,00	5,45	0,35	-	0,35	0,00	0,35	-	0,00%	10 ⁷	-	0,00%
2017	5,45	0,00	5,45	0,70	-	0,70	0,00	0,70	-	0,00%	10 ⁷	-	0,00%
2018	5,45	0,00	5,45	1,04	-	1,04	0,00	1,04	-	0,00%	10 ⁷	-	0,00%
2019	5,45	0,00	5,45	1,39	-	1,39	0,00	1,39	-	0,00%	10 ⁷	-	0,00%
2020	5,45	0,00	5,45	1,77	1,77	0,00	0,18	0,18	1,59	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2021	5,51	0,00	5,51	2,12	2,12	0,00	0,21	0,21	1,91	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2022	5,51	0,00	5,51	2,47	2,47	0,00	0,25	0,25	2,22	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2023	5,51	0,00	5,51	2,85	2,85	0,00	0,29	0,29	2,57	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2024	5,51	0,00	5,51	3,23	3,23	0,00	0,32	0,32	2,91	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2025	5,51	0,00	5,51	3,54	3,54	0,00	0,35	0,35	3,19	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2026	5,51	0,00	5,51	3,54	3,54	0,00	0,35	0,35	3,19	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2027	5,51	0,00	5,51	3,54	3,54	0,00	0,35	0,35	3,19	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2028	5,51	0,00	5,51	3,54	3,54	0,00	0,35	0,35	3,19	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2029	5,51	0,00	5,51	3,54	3,54	0,00	0,35	0,35	3,19	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2030	5,51	0,00	5,51	3,54	3,54	0,00	0,35	0,35	3,19	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2031	5,56	0,00	5,56	3,58	3,58	0,00	0,36	0,36	3,22	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2032	5,56	0,00	5,56	3,58	3,58	0,00	0,36	0,36	3,22	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2033	5,56	0,00	5,56	3,58	3,58	0,00	0,36	0,36	3,22	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2034	5,56	0,00	5,56	3,58	3,58	0,00	0,36	0,36	3,22	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2035	5,56	0,00	5,56	3,58	3,58	0,00	0,36	0,36	3,22	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 52 - Balanço da carga de DBO - Bairro Ferreira

Período ano	Potencial de carga de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)		Lançamento de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)		Coliforme Fecal processado (microorganismos/100 ml)		
	Doméstico	Não Doméstico	Total	Coletado	Encaminhado para ETE	Sem tratamento	Com tratamento	Total	(Kg/dia)	%	Coletado	Encaminhado para ETE	Remoção (%)
2016	27,32	0,00	27,32	1,77	-	1,77	0,00	1,77	-	0,00%	10 ⁷	-	0,00%
2017	27,38	0,00	27,38	3,51	-	3,51	0,00	3,51	-	0,00%	10 ⁷	-	0,00%
2018	27,43	0,00	27,43	5,28	-	5,28	0,00	5,28	-	0,00%	10 ⁷	-	0,00%
2019	27,49	0,00	27,49	7,09	-	7,09	0,00	7,09	-	0,00%	10 ⁷	-	0,00%
2020	27,54	0,00	27,54	8,86	8,86	0,00	0,89	0,89	7,97	90,00%	10⁷	10⁷	100,00%
2021	27,59	0,00	27,59	10,67	10,67	0,00	1,07	1,07	9,60	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2022	27,65	0,00	27,65	12,44	12,44	0,00	1,24	1,24	11,20	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2023	27,70	0,00	27,70	14,25	14,25	0,00	1,43	1,43	12,83	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2024	27,76	0,00	27,76	16,26	16,26	0,00	1,63	1,63	14,63	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2025	27,81	0,00	27,81	17,90	17,90	0,00	1,79	1,79	16,11	90,00%	10⁷	10⁷	100,00%
2026	27,86	0,00	27,86	17,93	17,93	0,00	1,79	1,79	16,14	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2027	27,92	0,00	27,92	17,97	17,97	0,00	1,80	1,80	16,17	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2028	27,97	0,00	27,97	18,00	18,00	0,00	1,80	1,80	16,20	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2029	28,03	0,00	28,03	18,04	18,04	0,00	1,80	1,80	16,24	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2030	28,08	0,00	28,08	18,07	18,07	0,00	1,81	1,81	16,26	90,00%	10⁷	10⁷	100,00%
2031	28,13	0,00	28,13	18,11	18,11	0,00	1,81	1,81	16,30	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2032	28,19	0,00	28,19	18,14	18,14	0,00	1,81	1,81	16,33	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2033	28,24	0,00	28,24	18,18	18,18	0,00	1,82	1,82	16,36	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2034	28,30	0,00	28,30	18,21	18,21	0,00	1,82	1,82	16,39	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2035	28,35	0,00	28,35	18,25	18,25	0,00	1,83	1,83	16,43	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 53 - Balanço da carga de DBO - Bairro Areias

Período ano	Potencial de carga de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)		Lançamento de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)		Coliforme Fecal processado (microorganismos/100 ml)		
	Doméstico	Não Doméstico	Total	Coletado	Encaminhado para ETE	Sem tratamento	Com tratamento	Total	(Kg/dia)	%	Coletado	Encaminhado para ETE	Remoção (%)
2016	54,59	0,00	54,59	3,51	-	3,51	0,00	3,51	-	0,00%	10 ⁷	-	0,00%
2017	54,70	0,00	54,70	7,05	-	7,05	0,00	7,05	-	0,00%	10 ⁷	-	0,00%
2018	54,81	0,00	54,81	10,60	-	10,60	0,00	10,60	-	0,00%	10 ⁷	-	0,00%
2019	54,92	0,00	54,92	14,14	-	14,14	0,00	14,14	-	0,00%	10 ⁷	-	0,00%
2020	55,03	0,00	55,03	17,72	17,72	0,00	1,77	1,77	15,95	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2021	55,13	0,00	55,13	21,30	21,30	0,00	2,13	2,13	19,17	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2022	55,24	0,00	55,24	24,88	24,88	0,00	2,49	2,49	22,39	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2023	55,35	0,00	55,35	28,50	28,50	0,00	2,85	2,85	25,65	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2024	55,46	0,00	55,46	32,49	32,49	0,00	3,25	3,25	29,24	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2025	55,57	0,00	55,57	35,76	35,76	0,00	3,58	3,58	32,18	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2026	55,67	0,00	55,67	35,83	35,83	0,00	3,58	3,58	32,25	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2027	55,78	0,00	55,78	35,90	35,90	0,00	3,59	3,59	32,31	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2028	55,89	0,00	55,89	35,97	35,97	0,00	3,60	3,60	32,37	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2029	56,00	0,00	56,00	36,04	36,04	0,00	3,60	3,60	32,44	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2030	56,11	0,00	56,11	36,11	36,11	0,00	3,61	3,61	32,50	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2031	56,21	0,00	56,21	36,18	36,18	0,00	3,62	3,62	32,56	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2032	56,32	0,00	56,32	36,25	36,25	0,00	3,63	3,63	32,63	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2033	56,43	0,00	56,43	36,32	36,32	0,00	3,63	3,63	32,69	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2034	56,54	0,00	56,54	36,39	36,39	0,00	3,64	3,64	32,75	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2035	56,65	0,00	56,65	36,46	36,46	0,00	3,65	3,65	32,81	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 54 - Balanço da carga de DBO - Bairro Tropical Flores

Período ano	Potencial de carga de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)		Lançamento de DBO (kg/dia)			Carga orgânica processada (Kg/dia)		Coliforme Fecal processado (microorganismos/100 ml)		
	Doméstico	Não Doméstico	Total	Coletado	Encaminhado para ETE	Sem tratamento	Com tratamento	Total	(Kg/dia)	%	Coletado	Encaminhado para ETE	Remoção (%)
2016	54,59	0,00	54,59	3,51	-	3,51	0,00	3,51	-	0,00%	10 ⁷	-	0,00%
2017	54,70	0,00	54,70	7,05	-	7,05	0,00	7,05	-	0,00%	10 ⁷	-	0,00%
2018	54,81	0,00	54,81	10,60	-	10,60	0,00	10,60	-	0,00%	10 ⁷	-	0,00%
2019	54,92	0,00	54,92	14,14	-	14,14	0,00	14,14	-	0,00%	10 ⁷	-	0,00%
2020	55,03	0,00	55,03	17,72	17,72	0,00	1,77	1,77	15,95	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2021	55,13	0,00	55,13	21,30	21,30	0,00	2,13	2,13	19,17	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2022	55,24	0,00	55,24	24,88	24,88	0,00	2,49	2,49	22,39	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2023	55,35	0,00	55,35	28,50	28,50	0,00	2,85	2,85	25,65	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2024	55,46	0,00	55,46	32,49	32,49	0,00	3,25	3,25	29,24	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2025	55,57	0,00	55,57	35,76	35,76	0,00	3,58	3,58	32,18	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2026	55,67	0,00	55,67	35,83	35,83	0,00	3,58	3,58	32,25	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2027	55,78	0,00	55,78	35,90	35,90	0,00	3,59	3,59	32,31	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2028	55,89	0,00	55,89	35,97	35,97	0,00	3,60	3,60	32,37	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2029	56,00	0,00	56,00	36,04	36,04	0,00	3,60	3,60	32,44	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2030	56,11	0,00	56,11	36,11	36,11	0,00	3,61	3,61	32,50	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2031	56,21	0,00	56,21	36,18	36,18	0,00	3,62	3,62	32,56	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2032	56,32	0,00	56,32	36,25	36,25	0,00	3,63	3,63	32,63	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2033	56,43	0,00	56,43	36,32	36,32	0,00	3,63	3,63	32,69	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2034	56,54	0,00	56,54	36,39	36,39	0,00	3,64	3,64	32,75	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%
2035	56,65	0,00	56,65	36,46	36,46	0,00	3,65	3,65	32,81	90,00%	10 ⁷	10 ⁷	100,00%

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

10.2.2 Diretrizes para o esgotamento sanitário da população rural

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 negra, 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.

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.

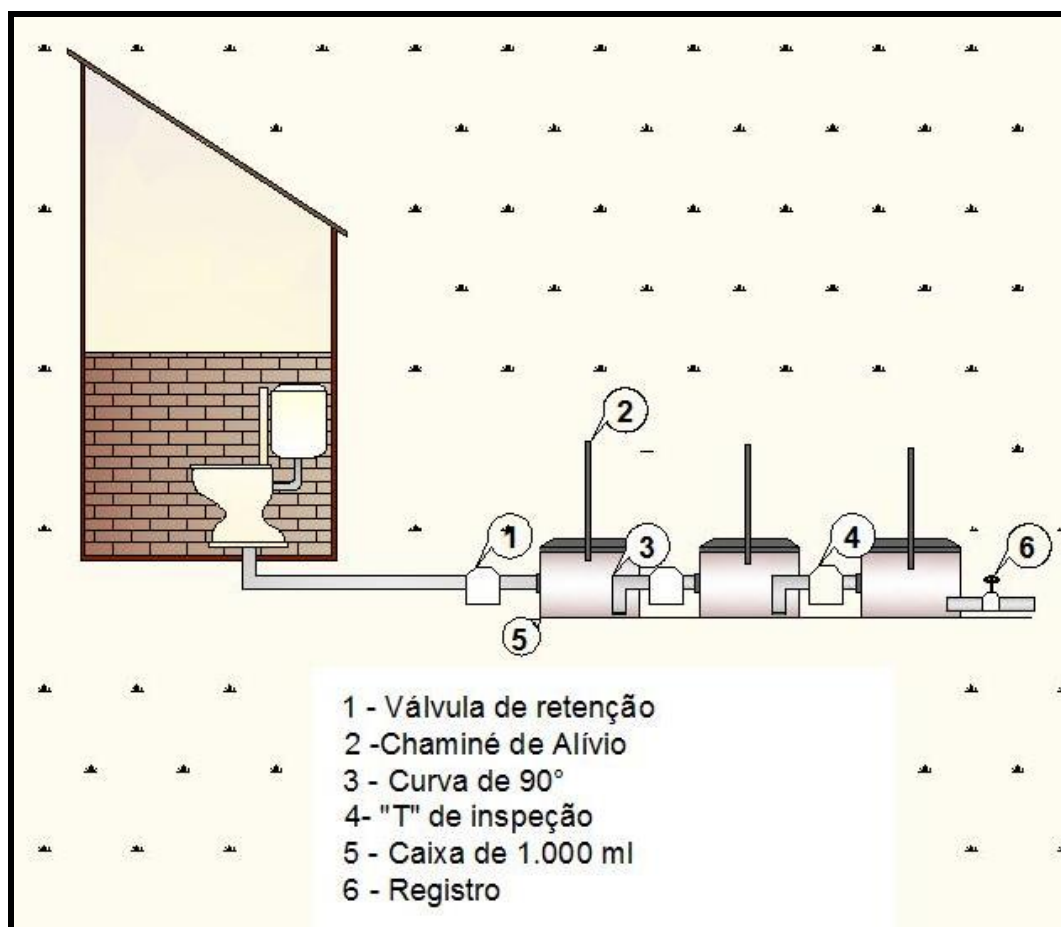
Uma opção que pode ser viável é a utilização da “Fossa Séptica Biodigestora” (FSB), associada ao “Jardim Filtrante”, que são tecnologias desenvolvidas pela EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, para aplicação na zona rural.

A Fossa Séptica Biodigestora conforme mostra a **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 disto, necessita de um inoculante biológico, que é feito com cerca de 5 litros esterco de bovino.

Conforme informações da EMBRAPA, o custo da FSB é da ordem de R\$ 1.700,00 (referência de Maio/2015) 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, tanque, etc. 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.

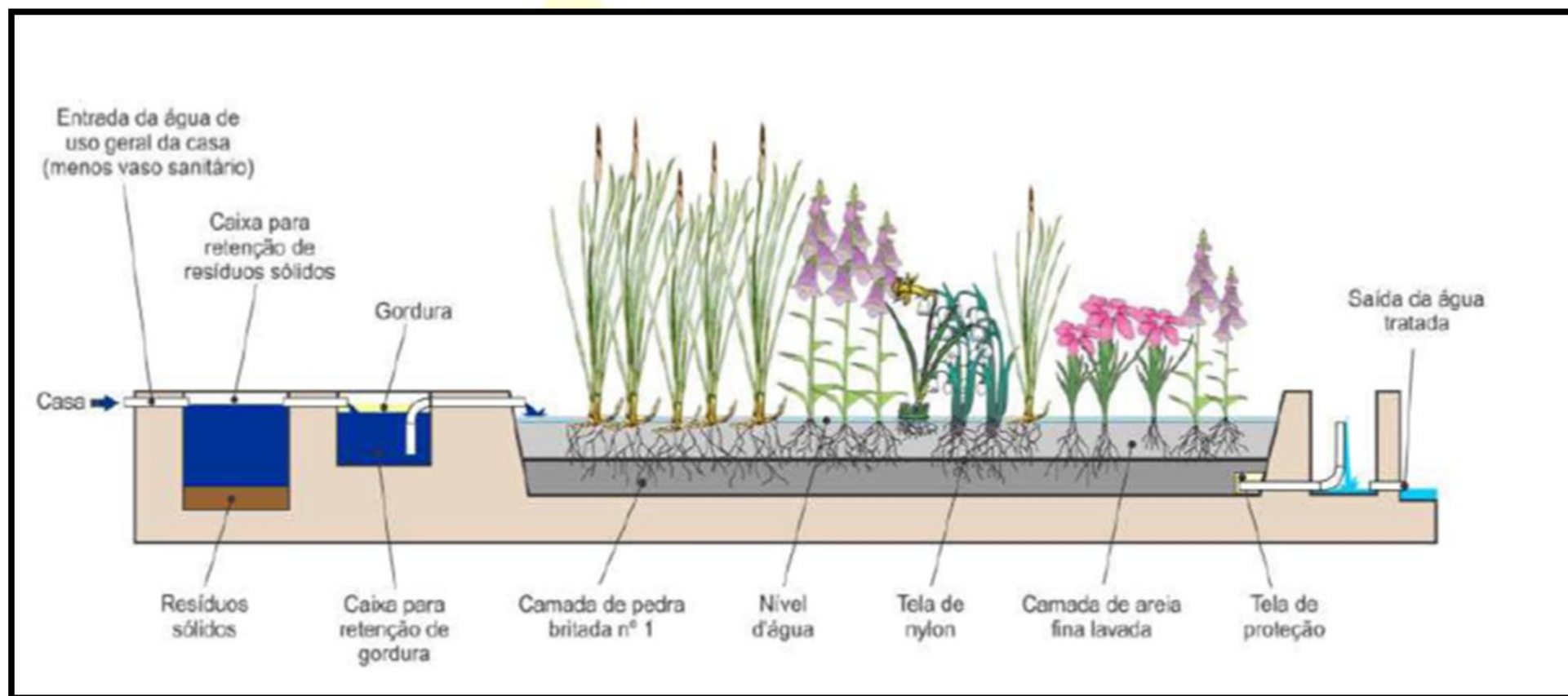
O sistema é basicamente constituído por um reservatório enterrado com área de 10 m² por 0,5 m de profundidade, impermeabilizado com uma geomembrana, preenchido com areia grossa e brita, onde são plantados

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).

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

10.2.3 Esgotamento sanitário em aglomerados populacionais na área rural

A existência de fossas negras em aglomerados populacionais configura uma situação de risco à saúde pública, principalmente em situações em que não existe rede de abastecimento de água, e o abastecimento é feito individualmente, através de poços rasos, como já mencionado anteriormente.

Na medida em que a aglomeração populacional cresce, o risco aumenta, uma vez que se eleva a probabilidade contaminação do manancial subterrâneo pelo esgoto que infiltra no solo.

Outros tipos de disposição final de esgoto, como lançamento em corpo d'água, em sarjetas, etc. são igualmente danosos à saúde pública e ambiental.

A simples utilização de fossas sépticas individuais pode não ser uma alternativa viável pela dificuldade de se garantir que todos os domicílios adotem tal tecnologia, além de dificultar o monitoramento e controle pelo poder público municipal, particularmente se não houver rede de distribuição de água potável no local.

Deste modo, é fundamental que se procure alternativas de sistemas coletivos de coleta por rede de esgoto seguido de um sistema de tratamento de esgoto mais adequado a cada caso.

Existem diversas alternativas para o tratamento de esgoto para atendimento às pequenas comunidades, podendo-se destacar:

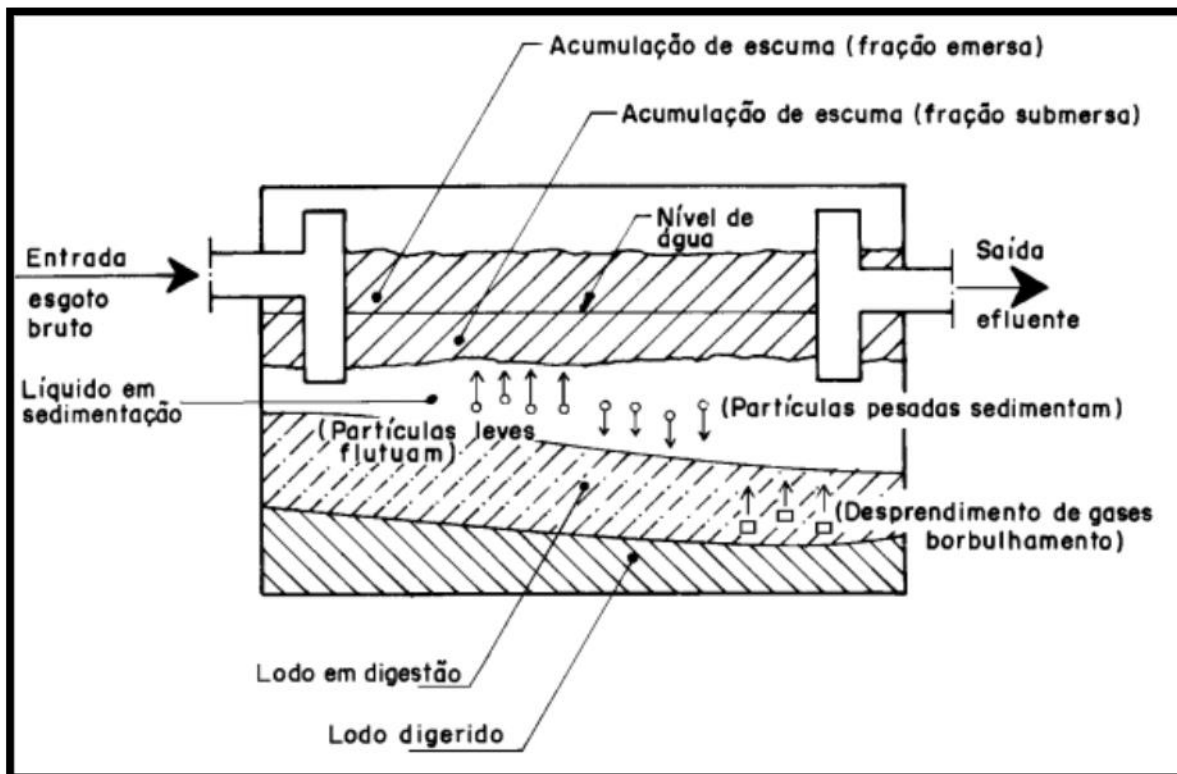
- Tanques sépticos seguidos de sistemas de infiltração no solo;
- Estações Compactas Tratamento de Esgoto para Pequenas Comunidades.

Ainda, existem outras possibilidades, mas a título de exemplo, ilustramos apenas as duas alternativas acima indicadas.

- **Tanques sépticos**

Conforme a norma NBR 7.229/93, um tanque séptico é uma unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal, para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão, conforme ilustrado na **Figura 7**, mostrando-se o funcionamento destes processos de tratamento, no interior de um tanque séptico.

Figura 7 - Esquema de um tanque séptico



Fonte: NBR 7.229/93.

Ainda, conforme a referida norma, o uso do sistema de tanque séptico somente é indicado para áreas desprovidas de rede pública coletora de esgoto; alternativa de tratamento de esgoto em áreas providas e rede coletora local; retenção prévia dos sólidos sedimentáveis, quando da utilização de rede coletora com diâmetro e/ou declividade reduzidos para transporte de efluente livre de sólidos sedimentáveis, devendo respeitar as seguintes distâncias mínimas:

- 1,50 m de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água;
- 3,0 m de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;
- 5,0 m de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza.

Após passar pela fossa, o efluente líquido, isento de materiais sedimentáveis e flutuantes (retidos na fossa) deve ser disposto de alguma forma no meio ambiente.

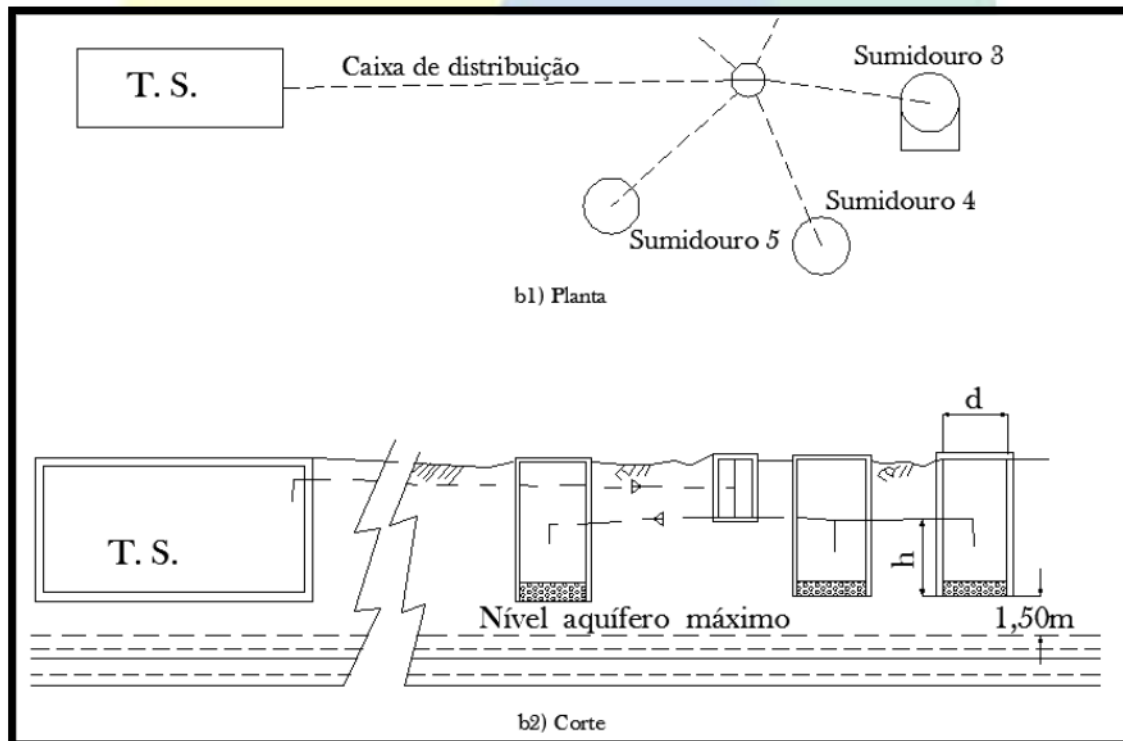
Entre os processos eficientes e econômicos de disposição do efluente líquido das fossas estão:

- diluição (corpo d'água receptor);
- sumidouro;
- vala de infiltração;
- vala de infiltração e filtro de areia.

Destes processos o mais simples são os sumidouros, que consistem em escavações, cilíndricas ou prismáticas, tendo as paredes revestidas por tijolos, pedras ou outros materiais. Os sumidouros funcionam como poços absorventes, recebendo os efluentes diretamente das fossas sépticas e permitindo sua infiltração no solo.

A **Figura 8** mostra um esquema de distribuição de sumidouros, onde se destaca a importância de se manter o fundo dos sumidouros no mínimo 1,5 metros acima do nível de água do lençol freático.

Figura 8 - Esquema da distribuição de sumidouros de um tanque séptico



Fonte: Adaptado de NBR 13.969/97

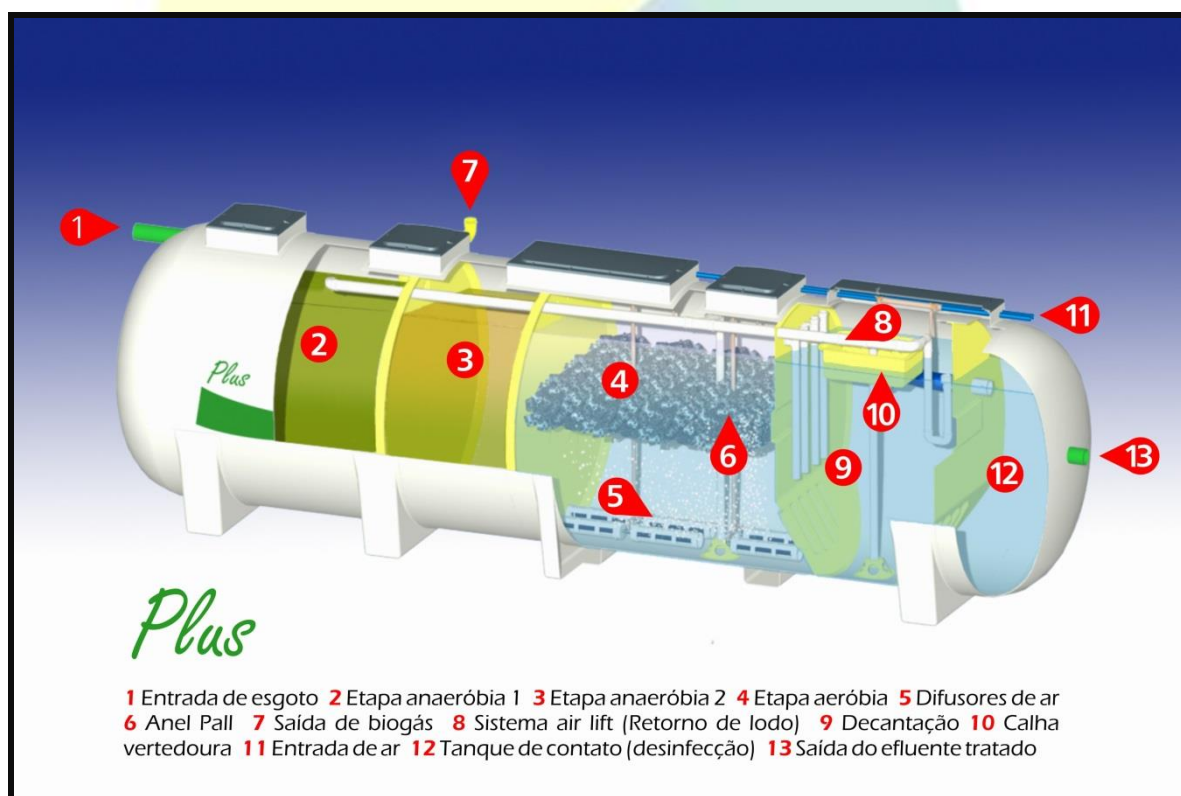
10.2.4 Estações compactas de tratamento de esgoto

As estações de tratamento compactas (**Figura 9**), que geralmente são pré-fabricadas, podem ser uma alternativa vantajosa para pequenas comunidades, comumente inferiores a 20.000 habitantes.

Esta tecnologia tem sido empregada em hotéis, condomínios, conjuntos habitacionais, etc., incluindo os conjuntos habitacionais financiados pelo “Programa Minha Casa Minha Vida”.

Existem diversos tipos de ETE's Compactas no mercado, que utilizam processos anaeróbios e/ou aeróbios, no geral construídas em PRFV (Polietileno Reforçado com Fibra de Vidro), que apresentam boa eficiência de tratamento.

Figura 9 - Exemplo de estação de tratamento de esgoto compacta



Fonte: Mizumo, [s.d].

No exemplo indicado na **Figura 9**, a ETE tem capacidade de tratamento de vazões diárias de 4 m³ (4.000 litros/dia) a 20 m³/dia (20.000 litros/dia) por módulo, o que representa, em média, 210 usuários.

O tanque possui 2,0 m de diâmetro e é fabricado de PRFV (Polietileno Reforçado com Fibra de Vidro), o que confere resistência e alta proteção química à corrosão do esgoto sanitário.

A área necessária para a implantação do sistema varia entre 23 m² e 38 m².

O processo de tratamento é composto por um reator anaeróbico, um filtro aeróbico com difusão de ar por bolhas finas e decantador secundário com sistema de airlift para retorno do lodo.

O sistema de desinfecção é feito por meio de pastilhas de cloro, já integrado ao produto.

Conforme informações do fabricante a implantação do módulo pode ser feita tanto acima do nível do solo como enterrada.

Conforme já citado, existem diversas alternativas no mercado, que podem ser estudadas para se obter o melhor resultado para cada caso.

Um fator importante a se considerar no caso de opção pela utilização de ETE Compacta é que a mesma exige manutenção nos seus componentes hidráulicos, elétricos e de processo, o que demandará mão de obra especializada. Neste sentido, a prefeitura deverá avaliar a existência de profissionais qualificados em seu quadro de funcionários, e caso necessário optar pela contratação destes profissionais ou terceirizar os serviços.

A concepção atual do sistema público de esgotamento sanitário no município de Itapeva prevê, prioritariamente, o atendimento a 100 % da população urbana do município. Desta forma, a área rural do município não dispõe deste serviço.

A fim de se garantir a universalização do esgotamento sanitário no município, o ideal seria que a rede pública fosse estendida até as comunidades rurais.

Entretanto, tal como a rede pública de abastecimento de água, a realidade local impõe que esta condição só poderá ser estabelecida gradativamente, quando a malha urbana se estender até estes locais.

Atualmente, as propriedades rurais existentes no município se utilizam de soluções individuais, tais como fossas rudimentares (negras), fossas sépticas, valas a céu aberto, lançamento em cursos d'água, etc.

Desta forma, 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.

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 como 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 Itapeva exerça a gestão do esgotamento sanitário 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 Esgotamento Sanitário a ser contratado.

10.3 Necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário - Sede

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.

10.3.1 Tratamento de esgoto

Com base na capacidade do tratamento da ETE a ser implantada e na projeção das demandas de tratamento de esgoto, foram calculados os déficits globais de tratamento e as necessidades ao longo do PMSB. Neste caso, considerou-se a capacidade de tratamento a ser implantada em 2020 de 14,16 l/s, como mostra a **Tabela 55**, para atender a demanda até final de plano.

Tabela 55 - Implantação do tratamento de esgoto

Período ano	População urbana atendida (hab.)	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (l/s)			
		Existente	Necessidade	Déficit/Superávit	A Implantar
2016	5.281	0,00	8,26	-(8,26)	8,26
2017	5.404	0,00	8,69	-(8,69)	8,69
2018	5.527	0,00	9,18	-(9,18)	9,18
2019	5.650	0,00	9,63	-(9,63)	9,63
2020	5.773	14,16	10,29	3,87	
2021	5.896	14,16	10,53	3,63	-
2022	6.019	14,16	10,77	3,39	-
2023	6.142	14,16	11,02	3,14	-
2024	6.265	14,16	11,26	2,90	-
2025	6.388	14,16	11,51	2,65	-
2026	6.511	14,16	11,76	2,40	-
2027	6.634	14,16	12,02	2,14	-
2028	6.757	14,16	12,28	1,88	-
2029	6.880	14,16	12,54	1,62	-
2030	7.003	14,16	12,80	1,36	-
2031	7.126	14,16	13,06	1,10	-
2032	7.249	14,16	13,33	0,83	-
2033	7.372	14,16	13,60	0,56	-
2034	7.495	14,16	13,88	0,28	-
2035	7.618	14,16	14,16	-	-

10.3.2 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, abordam-se três aspectos principais:

- **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;
- **Instalações:** Instalação de 307 novas ligações para suprir o déficit existente;
- **Substituições:** Correspondem às ações necessárias para garantir a qualidade das instalações que se deterioraram ao longo do tempo, em função de diversos aspectos, tais como vida útil, má qualidade dos materiais empregados, etc..

10.3.3 Ampliação das ligações de esgoto

Para a projeção das necessidades de ligação de esgoto, adotaram-se os seguintes parâmetros (SNIS/2013):

- Densidade domiciliar: 2,12;
- Participação das economias residenciais de esgoto no total das economias de água: 87,13%;
- Densidade de economias de esgoto por ligação de esgoto: 1,10 economia por ligação.

A **Tabela 56** seguinte demonstra os resultados obtidos nas projeções.

Tabela 56 - Ampliações das ligações de esgoto

Período (ano)	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais (unid.)	Novas ligações totais de esgoto (unid.)	Total de novas ligações para suprir demanda (unid.)	Total de ligações de esgoto (unid.)
2015	0	0	0	307	1.959
2016	39	39	35	61	2.055
2017	39	39	35	61	2.151
2018	39	39	35	61	2.247
2019	39	39	35	62	2.344
2020	39	39	35	62	2.441
2021	39	39	35	-	2.476
2022	39	39	35	-	2.511
2023	39	39	35	-	2.546
2024	39	39	35	-	2.581
2025	39	39	35	-	2.616
2026	39	39	35	-	2.651
2027	39	39	35	-	2.686
2028	39	39	35	-	2.721
2029	39	39	35	-	2.756
2030	39	39	35	-	2.791
2031	39	39	35	-	2.826
2032	39	39	35	-	2.861
2033	39	39	35	-	2.896
2034	39	39	35	-	2.931
2035	39	39	35	-	2.966

10.3.4 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 nas áreas de expansão do município e na área urbanizada para o atendimento de 100% de esgoto coletado, e admitindo que haverá o adensamento da população atendida e as novas ligações de esgoto não demandarão novas redes coletoras;
- Considerando que em novos empreendimentos, as redes de esgoto são usualmente executadas pelo empreendedor, apenas uma parcela das novas redes serão redes públicas.

Para o caso do município de Itapeva, 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: 15 metros por ligação (valor usual de projeto).

A **Tabela 57** apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 57 - Ampliação da rede pública de esgoto

Período (ano)	Extensão de novas redes para suprir demanda (m)	Extensão de novas redes para suprir o crescimento vegetativo (m)	Extensão de novas redes públicas de esgoto (m)	Extensão total de redes de públicas de esgoto (m)
2015				13.000,00
2016	823,50	472,50	1.296,00	14.296,00
2017	823,50	472,50	1.296,00	15.592,00
2018	823,50	472,50	1.296,00	16.888,00
2019	837,00	472,50	1.309,50	18.197,50
2020	837,00	472,50	1.309,50	19.507,00
2021	-	472,50	472,50	19.979,50
2022	-	472,50	472,50	20.452,00
2023	-	472,50	472,50	20.924,50
2024	-	472,50	472,50	21.397,00
2025	-	472,50	472,50	21.869,50
2026	-	472,50	472,50	22.342,00
2027	-	472,50	472,50	22.814,50
2028	-	472,50	472,50	23.287,00
2029	-	472,50	472,50	23.759,50
2030	-	472,50	472,50	24.232,00
2031	-	472,50	472,50	24.704,50
2032	-	472,50	472,50	25.177,00
2033	-	472,50	472,50	25.649,50
2034	-	472,50	472,50	26.122,00
2035	-	472,50	472,50	26.594,50

10.4 Necessidades globais do sistema de esgotamento sanitário - aglomerados na zona rural

10.4.1 Bairro Sertão Grande

As necessidades futuras para a universalização do atendimento, estimadas de acordo com os critérios supracitados, são apresentadas nos tópicos seguintes, onde se destaca que após a implantação dos sistemas, 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.

10.4.1.1 Tratamento de esgoto

Com base na capacidade necessária para o tratamento na ETE a ser implantada, adotou-se o modelo de melhor custo-benefício o de tanques sépticos seguidos de sistemas de infiltração no solo, e na projeção das demandas de tratamento de esgoto, foram calculados os déficits globais de tratamento e as necessidades ao longo do PMSB. Neste caso, considerou-se a capacidade de tratamento a ser implantada em 2025 de 0,15 l/s, como mostra a **Tabela 58**, para atender a demanda até final de plano.

Tabela 58 - Implantação do tratamento de esgoto do bairro do Sertão Grande

Período ano	População atendida (hab.)	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (l/s)			
		Existente	Necessidade	Déficit/Superávit	A Implantar
2016	10	-	0,02	-(0,02)	0,02
2017	20	-	0,03	-(0,03)	0,03
2018	30	-	0,05	-(0,05)	0,05
2019	40	-	0,06	-(0,06)	0,06
2020	51	-	0,08	-(0,08)	0,08
2021	61	-	0,09	-(0,09)	0,09
2022	71	-	0,11	-(0,11)	0,11
2023	82	-	0,12	-(0,12)	0,12
2024	93	-	0,14	-(0,14)	0,14
2025	102	0,15	0,15	-	-
2026	102	0,15	0,15	-	-
2027	102	0,15	0,15	-	-
2028	102	0,15	0,15	-	-
2029	102	0,15	0,15	-	-
2030	102	0,15	0,15	-	-
2031	103	0,15	0,15	-	-
2032	103	0,15	0,15	-	-
2033	103	0,15	0,15	-	-
2034	103	0,15	0,15	-	-
2035	103	0,15	0,15	-	-

10.4.1.2 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, abordam-se três aspectos principais:

- 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;
- Instalações: Instalação de 39 novas ligações para suprir o déficit existente;
- Substituições: Correspondem às ações necessárias para garantir a qualidade das instalações que se deterioram ao longo do tempo, em

função de diversos aspectos, tais como vida útil, má qualidade dos materiais empregados, etc..

10.4.1.3 Ampliação das ligações de esgoto

Para a projeção das necessidades de ligação de esgoto, adotaram-se os seguintes parâmetros (SNIS/2013):

- Densidade domiciliar: 2,12;
- Participação das economias residenciais de esgoto no total das economias de água: 87,13%;
- Densidade de economias de esgoto por ligação de esgoto: 1,10 economia por ligação.
- Não estão previstas ampliações futuras, devido ao fato da previsão de estagnação do crescimento populacional, além da possibilidade de ocorrência redução da população devido ao êxodo rural.

A **Tabela 59** seguinte demonstra os resultados obtidos nas projeções.

Tabela 59 - Ampliações das ligações de esgoto do bairro Sertão Grande

Período ano	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais (unid.)	Novas ligações totais de esgoto (unid.)	Total de novas ligações para suprir demanda (unid.)	Total de ligações de esgoto (unid.)
2015	0	0	0	39	-
2016	0	0	0	8	8
2017	0	0	0	8	16
2018	0	0	0	8	24
2019	0	0	0	8	32
2020	0	0	0	7	39
2021	0	0	0	-	39
2022	0	0	0	-	39
2023	0	0	0	-	39
2024	0	0	0	-	39
2025	0	0	0	-	39
2026	0	0	0	-	39
2027	0	0	0	-	39
2028	0	0	0	-	39
2029	0	0	0	-	39
2030	0	0	0	-	39
2031	0	0	0	-	39
2032	0	0	0	-	39
2033	0	0	0	-	39
2034	0	0	0	-	39
2035	0	0	0	-	39

10.4.1.4 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 nas áreas de expansão do município e na área urbanizada para o atendimento de 100% de esgoto coletado, e admitindo que haverá o adensamento da população atendida e as novas ligações de esgoto não demandarão novas redes coletoras;
- Considerando que em novos empreendimentos, as redes de esgoto são usualmente executadas pelo empreendedor, apenas uma parcela das novas redes serão redes públicas.

Para o caso do município de Itapeva, 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: 15 metros por ligação (valor usual de projeto).

A **Tabela 60** apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 60 - Ampliação da rede pública de esgoto do bairro Sertão Grande

Período ano	Extensão de novas redes para suprir demanda (m)	Extensão de novas redes para suprir o crescimento vegetativo (m)	Extensão de novas redes públicas de esgoto (m)	Extensão total de redes de públicas de esgoto (m)
2015				
2016	108,00	-	108,00	108,00
2017	108,00	-	108,00	216,00
2018	108,00	-	108,00	324,00
2019	108,00	-	108,00	432,00
2020	94,50	-	94,50	526,50
2021	-	-	-	526,50
2022	-	-	-	526,50
2023	-	-	-	526,50
2024	-	-	-	526,50
2025	-	-	-	526,50
2026	-	-	-	526,50
2027	-	-	-	526,50
2028	-	-	-	526,50
2029	-	-	-	526,50
2030	-	-	-	526,50
2031	-	-	-	526,50
2032	-	-	-	526,50
2033	-	-	-	526,50
2034	-	-	-	526,50
2035	-	-	-	526,50

10.4.2 Bairro Ferreira

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.

10.4.2.1 Tratamento de esgoto

Com base na capacidade necessária para o tratamento na ETE a ser implantada, adotou-se o modelo de melhor custo-benefício o de tanques sépticos seguidos de sistemas de infiltração no solo, e na projeção das demandas de tratamento de esgoto, foram calculados os déficits globais de tratamento e as necessidades ao longo do PMSB. Neste caso, considerou-se a capacidade de tratamento a ser implantada em 2025 de 0,80 l/s, como mostra a **Tabela 61**, para atender a demanda até final de plano.

Tabela 61 - Implantação do tratamento de esgoto do bairro Ferreira

Período ano	População atendida (hab.)	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (l/s)			
		Existente	Necessidade	Déficit/Superávit	A Implantar
2016	51	-	0,11	-(0,11)	0,11
2017	101	-	0,18	-(0,18)	0,18
2018	152	-	0,25	-(0,25)	0,25
2019	204	-	0,32	-(0,32)	0,32
2020	255	-	0,40	-(0,40)	0,40
2021	307	-	0,47	-(0,47)	0,47
2022	358	-	0,54	-(0,54)	0,54
2023	410	-	0,62	-(0,62)	0,62
2024	468	-	0,70	-(0,70)	0,70
2025	515	0,80	0,76	0,04	-
2026	516	0,80	0,77	0,03	-
2027	517	0,80	0,77	0,03	-
2028	518	0,80	0,77	0,03	-
2029	519	0,80	0,78	0,02	-
2030	520	0,80	0,78	0,02	-
2031	521	0,80	0,78	0,02	-
2032	522	0,80	0,79	0,01	-
2033	523	0,80	0,79	0,01	-
2034	524	0,80	0,79	0,01	-
2035	525	0,80	0,80	-	-

10.4.2.2 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, abordam-se três aspectos principais:

- **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;
- **Instalações:** Instalação de 140 novas ligações para suprir o déficit existente;
- **Substituições:** Correspondem às ações necessárias para garantir a qualidade das instalações que se deterioram ao longo do tempo, em

função de diversos aspectos, tais como vida útil, má qualidade dos materiais empregados, etc..

10.4.2.3 Ampliação das ligações de esgoto

Para a projeção das necessidades de ligação de esgoto, adotaram-se os seguintes parâmetros (SNIS/2013):

- Densidade domiciliar: 2,12;
- Participação das economias residenciais de esgoto no total das economias de água: 87,13%;
- Densidade de economias de esgoto por ligação de esgoto: 1,10 economia por ligação.

A **Tabela 62** seguinte demonstra os resultados obtidos nas projeções.

Tabela 62 - Ampliações das ligações de esgoto do bairro Ferreira

Período ano	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais (unid.)	Novas ligações totais de esgoto (unid.)	Total de novas ligações para suprir demanda (unid.)	Total de ligações de esgoto (unid.)
2015	0	0	0	140	-
2016	0	0	0	28	28
2017	0	0	0	28	56
2018	0	0	0	28	84
2019	1	1	1	28	113
2020	0	0	0	28	141
2021	0	0	0	-	141
2022	1	1	1	-	142
2023	0	0	0	-	142
2024	0	0	0	-	142
2025	1	1	1	-	143
2026	0	0	0	-	143
2027	0	0	0	-	143
2028	1	1	1	-	144
2029	0	0	0	-	144
2030	0	0	0	-	144
2031	1	1	1	-	145
2032	0	0	0	-	145
2033	0	0	0	-	145
2034	1	1	1	-	146
2035	0	0	0	-	146

10.4.2.4 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 nas áreas de expansão do município e na área urbanizada para o atendimento de 100% de esgoto coletado, e admitindo que haverá o adensamento da população atendida e as novas ligações de esgoto não demandarão novas redes coletoras;
- Considerando que em novos empreendimentos, as redes de esgoto são usualmente executadas pelo empreendedor, apenas uma parcela das novas redes serão redes públicas.

Para o caso do município de Itapeva, 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: 15 metros por ligação (valor usual de projeto).

A **Tabela 63** apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 63 - Ampliação da rede pública de esgoto do bairro Ferreira

Período ano	Extensão de novas redes para suprir demanda (m)	Extensão de novas redes para suprir o crescimento vegetativo (m)	Extensão de novas redes públicas de esgoto (m)	Extensão total de redes de públicas de esgoto (m)
2015				
2016	378,00	-	378,00	378,00
2017	378,00	-	378,00	756,00
2018	378,00	-	378,00	1.134,00
2019	378,00	13,50	391,50	1.525,50
2020	378,00	-	378,00	1.903,50
2021	-	-	-	1.903,50
2022	-	13,50	13,50	1.917,00
2023	-	-	-	1.917,00
2024	-	-	-	1.917,00
2025	-	13,50	13,50	1.930,50
2026	-	-	-	1.930,50
2027	-	-	-	1.930,50
2028	-	13,50	13,50	1.944,00
2029	-	-	-	1.944,00
2030	-	-	-	1.944,00
2031	-	13,50	13,50	1.957,50
2032	-	-	-	1.957,50
2033	-	-	-	1.957,50
2034	-	13,50	13,50	1.971,00
2035	-	-	-	1.971,00

10.4.3 Bairro Areias

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.

10.4.3.1 Tratamento de esgoto

Com base na capacidade necessária para o tratamento na ETE a ser implantada, adotou-se o modelo de melhor custo-benefício o de tanques sépticos seguidos de sistemas de infiltração no solo, e na projeção das demandas de tratamento de esgoto, foram calculados os déficits globais de tratamento e as necessidades ao longo do PMSB. Neste caso, considerou-se a capacidade de tratamento a ser implantada em 2025 de 1,59 l/s, como mostra a **Tabela 64**, para atender a demanda até final de plano.

Tabela 64 - Implantação do tratamento de esgoto do bairro Areias

Período ano	População atendida (hab.)	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (l/s)			
		Existente	Necessidade	Déficit/Superávit	A Implantar
2016	101	-	0,22	-(0,22)	0,22
2017	203	-	0,36	-(0,36)	0,36
2018	305	-	0,50	-(0,50)	0,50
2019	407	-	0,65	-(0,65)	0,65
2020	510	-	0,79	-(0,79)	0,79
2021	613	-	0,94	-(0,94)	0,94
2022	716	-	1,08	-(1,08)	1,08
2023	820	-	1,23	-(1,23)	1,23
2024	935	-	1,39	-(1,39)	1,39
2025	1.029	1,59	1,52	0,07	-
2026	1.031	1,59	1,53	0,06	-
2027	1.033	1,59	1,54	0,05	-
2028	1.035	1,59	1,54	0,05	-
2029	1.037	1,59	1,55	0,04	-
2030	1.039	1,59	1,55	0,04	-
2031	1.041	1,59	1,56	0,03	-
2032	1.043	1,59	1,57	0,02	-
2033	1.045	1,59	1,57	0,02	-
2034	1.047	1,59	1,58	0,01	-
2035	1.049	1,59	1,59	-	-

10.4.3.2 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, abordam-se três aspectos principais:

- **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;
- **Instalações:** Instalação de 280 novas ligações para suprir o déficit existente;
- **Substituições:** Correspondem às ações necessárias para garantir a qualidade das instalações que se deterioram ao longo do tempo, em

função de diversos aspectos, tais como vida útil, má qualidade dos materiais empregados, etc..

10.4.3.3 Ampliação das ligações de esgoto

Para a projeção das necessidades de ligação de esgoto, adotaram-se os seguintes parâmetros (SNIS/2013):

- Densidade domiciliar: 2,12;
- Participação das economias residenciais de esgoto no total das economias de água: 87,13%;
- Densidade de economias de esgoto por ligação de esgoto: 1,10 economia por ligação.

A **Tabela 65** seguinte demonstra os resultados obtidos nas projeções.

Tabela 65 - Ampliações das ligações de esgoto do bairro Areias

Período ano	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais (unid.)	Novas ligações totais de esgoto (unid.)	Total de novas ligações para suprir demanda (unid.)	Total de ligações de esgoto (unid.)
2015	0	0	0	280	-
2016	0	0	0	56	56
2017	0	0	0	56	112
2018	1	1	1	56	169
2019	0	0	0	56	225
2020	1	1	1	56	282
2021	0	0	0	-	282
2022	1	1	1	-	283
2023	0	0	0	-	283
2024	1	1	1	-	284
2025	0	0	0	-	284
2026	1	1	1	-	285
2027	0	0	0	-	285
2028	1	1	1	-	286
2029	0	0	0	-	286
2030	1	1	1	-	287
2031	1	1	1	-	288
2032	1	1	1	-	289
2033	0	0	0	-	289
2034	1	1	1	-	290
2035	0	0	0	-	290

10.4.3.4 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 nas áreas de expansão do município e na área urbanizada para o atendimento de 100% de esgoto coletado, e admitindo que haverá o adensamento da população atendida e as novas ligações de esgoto não demandarão novas redes coletoras;

- Considerando que em novos empreendimentos, as redes de esgoto são usualmente executadas pelo empreendedor, apenas uma parcela das novas redes serão redes públicas.

Para o caso do município de Itapeva, 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: 15 metros por ligação (valor usual de projeto).

A **Tabela 66** apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 66 - Ampliação da rede pública de esgoto do bairro Areias

Período ano	Extensão de novas redes para suprir demanda (m)	Extensão de novas redes para suprir o crescimento vegetativo (m)	Extensão de novas redes públicas de esgoto (m)	Extensão total de redes de públicas de esgoto (m)
2015				
2016	756,00	-	756,00	756,00
2017	756,00	-	756,00	1.512,00
2018	756,00	-	756,00	2.268,00
2019	756,00	13,50	769,50	3.037,50
2020	756,00	-	756,00	3.793,50
2021	-	-	-	3.793,50
2022	-	13,50	13,50	3.807,00
2023	-	-	-	3.807,00
2024	-	-	-	3.807,00
2025	-	13,50	13,50	3.820,50
2026	-	-	-	3.820,50
2027	-	-	-	3.820,50
2028	-	13,50	13,50	3.834,00
2029	-	-	-	3.834,00
2030	-	-	-	3.834,00
2031	-	13,50	13,50	3.847,50
2032	-	-	-	3.847,50
2033	-	-	-	3.847,50
2034	-	13,50	13,50	3.861,00
2035	-	-	-	3.861,00

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

10.4.4 Bairro Tropical Flores

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.

10.4.4.1 Tratamento de esgoto

Com base na capacidade necessária para o tratamento na ETE a ser implantada, adotou-se o modelo de melhor custo-benefício o de tanques sépticos seguidos de sistemas de infiltração no solo, e na projeção das demandas de tratamento de esgoto, foram calculados os déficits globais de tratamento e as necessidades ao longo do PMSB. Neste caso, considerou-se a capacidade de tratamento a ser implantada em 2025 de 1,59 l/s, como mostra a **Tabela 67**, para atender a demanda até final de plano.

Tabela 67 - Implantação do tratamento de esgoto do bairro Tropical Flores

Período ano	População atendida (hab.)	Estação de Tratamento de Esgoto - ETE (l/s)			
		Existente	Necessidade	Déficit/Superávit	A Implantar
2016	101	-	0,22	-(0,22)	0,22
2017	203	-	0,36	-(0,36)	0,36
2018	305	-	0,50	-(0,50)	0,50
2019	407	-	0,65	-(0,65)	0,65
2020	510	-	0,79	-(0,79)	0,79
2021	613	-	0,94	-(0,94)	0,94
2022	716	-	1,08	-(1,08)	1,08
2023	820	-	1,23	-(1,23)	1,23
2024	935	-	1,39	-(1,39)	1,39
2025	1.029	1,59	1,52	0,07	-
2026	1.031	1,59	1,53	0,06	-
2027	1.033	1,59	1,54	0,05	-
2028	1.035	1,59	1,54	0,05	-
2029	1.037	1,59	1,55	0,04	-
2030	1.039	1,59	1,55	0,04	-
2031	1.041	1,59	1,56	0,03	-
2032	1.043	1,59	1,57	0,02	-
2033	1.045	1,59	1,57	0,02	-
2034	1.047	1,59	1,58	0,01	-
2035	1.049	1,59	1,59	-	-

10.4.4.2 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, abordam-se três aspectos principais:

- **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;
- **Instalações:** Instalação de 280 novas ligações para suprir o déficit existente;
- **Substituições:** Correspondem às ações necessárias para garantir a qualidade das instalações que se deterioram ao longo do tempo, em

função de diversos aspectos, tais como vida útil, má qualidade dos materiais empregados, etc..

10.4.4.3 Ampliação das ligações de esgoto

Para a projeção das necessidades de ligação de esgoto, adotaram-se os seguintes parâmetros (SNIS/2013):

- Densidade domiciliar: 2,12;
- Participação das economias residenciais de esgoto no total das economias de água: 87,13%;
- Densidade de economias de esgoto por ligação de esgoto: 1,10 economia por ligação.

A **Tabela 68** seguinte demonstra os resultados obtidos nas projeções.

Tabela 68 - Ampliações das ligações de esgoto do bairro Tropical Flores

Período ano	Novas economias residenciais (unid.)	Novas economias totais (unid.)	Novas ligações totais de esgoto (unid.)	Total de novas ligações para suprir demanda (unid.)	Total de ligações de esgoto (unid.)
2015	0	0	0	280	-
2016	0	0	0	56	56
2017	0	0	0	56	112
2018	1	1	1	56	169
2019	0	0	0	56	225
2020	1	1	1	56	282
2021	0	0	0	-	282
2022	1	1	1	-	283
2023	0	0	0	-	283
2024	1	1	1	-	284
2025	0	0	0	-	284
2026	1	1	1	-	285
2027	0	0	0	-	285
2028	1	1	1	-	286
2029	0	0	0	-	286
2030	1	1	1	-	287
2031	1	1	1	-	288
2032	1	1	1	-	289
2033	0	0	0	-	289
2034	1	1	1	-	290
2035	0	0	0	-	290

10.4.4.4 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 nas áreas de expansão do município e na área urbanizada para o atendimento de 100% de esgoto coletado, e admitindo que haverá o adensamento da população atendida e as novas ligações de esgoto não demandarão novas redes coletoras;

- Considerando que em novos empreendimentos, as redes de esgoto são usualmente executadas pelo empreendedor, apenas uma parcela das novas redes serão redes públicas.

Para o caso do município de Itapeva, 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: 15 metros por ligação (valor usual de projeto).

A **Tabela 69** apresenta os resultados obtidos das projeções.

Tabela 69 - Ampliação da rede pública de esgoto do bairro Tropical Flores

Período ano	Extensão de novas redes para suprir demanda (m)	Extensão de novas redes para suprir o crescimento vegetativo (m)	Extensão de novas redes públicas de esgoto (m)	Extensão total de redes de públicas de esgoto (m)
2015				
2016	756,00	-	756,00	756,00
2017	756,00	-	756,00	1.512,00
2018	756,00	-	756,00	2.268,00
2019	756,00	13,50	769,50	3.037,50
2020	756,00	-	756,00	3.793,50
2021	-	-	-	3.793,50
2022	-	13,50	13,50	3.807,00
2023	-	-	-	3.807,00
2024	-	-	-	3.807,00
2025	-	13,50	13,50	3.820,50
2026	-	-	-	3.820,50
2027	-	-	-	3.820,50
2028	-	13,50	13,50	3.834,00
2029	-	-	-	3.834,00
2030	-	-	-	3.834,00
2031	-	13,50	13,50	3.847,50
2032	-	-	-	3.847,50
2033	-	-	-	3.847,50
2034	-	13,50	13,50	3.861,00
2035	-	-	-	3.861,00

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

11. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os objetivos específicos a serem atendidos com relação ao esgotamento sanitário devem atender os aspectos indicados no **Quadro 2**.

Quadro 2 - Objetivos específicos do sistema de esgotamento sanitário

Objetivos Específicos	Objetivos Gerais									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Resolver carências de atendimento, garantindo o esgotamento a toda a população, indústria e irrigação.										
Resolver as deficiências e atenuar as disfunções ambientais atuais associadas à qualidade dos meios hídricos, resultantes do não cumprimento da legislação vigente.										
Resolver outras deficiências e amenizar outras disfunções ambientais atuais associadas à má qualidade dos recursos hídricos.										
Adaptar a infraestrutura disponível para tratamento de esgoto e despoluição dos corpos hídricos à realidade resultante do desenvolvimento socioeconômico do município e à necessidade de melhoria progressiva da qualidade da água.										
Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano.										
Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos.										
Aprofundar o conhecimento relativo a situações cujas especificidades as tornam relevantes no âmbito da qualidade da água.										
Desenvolver e/ou aperfeiçoar sistemas de coleta, armazenamento e tratamento de dados sobre aspectos específicos relevantes em relação à qualidade das águas.										
Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.										

Objetivos Gerais:

1. Promoção da Salubridade Ambiental e da Saúde Coletiva;
6. Valorização Social e Econômica dos Recursos Ambientais;
2. Proteção dos Recursos Hídricos e Controle da Poluição;
7. Ordenamento do Território;
3. Abastecimento de Água às Populações e Atividades Econômicas;
8. Quadros Normativo e Institucional;
4. Proteção da Natureza;
9. Sistema Econômico-financeiro;
5. Proteção Contra Situações Hidrológicas Extremas e Acidentes de Poluição;
10. Outros Objetivos

Fonte: Ministério das Cidades, 2011.

12. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A verificação dos custos dos investimentos a serem realizados no SES 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 (SABESP, 2014), o qual tem a data base de Janeiro de 2014.

12.1 Investimentos apurados para o SES - Sede

12.1.1 Tratamento, rede e ligações de Esgoto

A previsão dos investimentos necessários na rede de coleta e nas ligações domiciliares de esgoto foi feita com base nas premissas e critérios que foram apresentados nos itens anteriores, valendo destacar os seguintes:

- Considerou-se a necessidade de implantação de tratamento de esgoto para o município;
- Considerou-se as necessidades de ampliação da rede de coleta e das ligações de esgoto para atendimento dos índices de coleta estabelecidos e para acompanhamento do crescimento vegetativo da população ao longo do período do plano;
- Considerou-se a necessidade de substituição de redes e ligações de esgoto, ao longo do período do plano conforme critérios estabelecidos anteriormente;
- Considerou-se que somente uma parcela das ligações de esgoto demandará novas redes públicas de esgoto, após a universalização atendimento com esgotamento sanitário.

12.1.2 Cronograma geral dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário

Nas **Tabelas 70 e 71** a seguir é apresentado o cronograma dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário e o cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para a sede do município de Itapeva, respectivamente.

Tabela 70 - Cronograma plurianual dos investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário para Sede

Período (ano)	Rede de esgoto			Ligações de esgoto			Implantação de tratamento (R\$)	Total geral			
	Redes para suprir demanda (R\$)	Redes para suprir para o crescimento vegetativo (R\$)	Total (R\$)	Ligações para suprir demanda (R\$)	Redes para suprir para o crescimento vegetativo (R\$)	Total (R\$)		Rede de Esgoto (R\$)	Ligações de esgoto (R\$)	Ampliação de tratamento (R\$)	Total (R\$)
2016	416.680,42	239.078,93	655.759,35	30.759,25	17.648,75	48.408,00		655.759,35	48.408,00	-	704.167,35
2017	416.680,42	239.078,93	655.759,35	30.759,25	17.648,75	48.408,00		655.759,35	48.408,00	-	704.167,35
2018	416.680,42	239.078,93	655.759,35	30.759,25	17.648,75	48.408,00		655.759,35	48.408,00	-	704.167,35
2019	423.511,25	239.078,93	662.590,18	31.263,50	17.648,75	48.912,25		662.590,18	48.912,25	-	711.502,43
2020	423.511,25	239.078,93	662.590,18	31.263,50	17.648,75	48.912,25	2.696.484,13	662.590,18	48.912,25	2.696.484,13	3.407.986,56
2021	-	239.078,93	239.078,93	-	17.648,75	17.648,75		239.078,93	17.648,75	-	256.727,68
2022	-	239.078,93	239.078,93	-	17.648,75	17.648,75		239.078,93	17.648,75	-	256.727,68
2023	-	239.078,93	239.078,93	-	17.648,75	17.648,75		239.078,93	17.648,75	-	256.727,68
2024	-	239.078,93	239.078,93	-	17.648,75	17.648,75		239.078,93	17.648,75	-	256.727,68
2025	-	239.078,93	239.078,93	-	17.648,75	17.648,75		239.078,93	17.648,75	-	256.727,68
2026	-	239.078,93	239.078,93	-	17.648,75	17.648,75		239.078,93	17.648,75	-	256.727,68
2027	-	239.078,93	239.078,93	-	17.648,75	17.648,75		239.078,93	17.648,75	-	256.727,68
2028	-	239.078,93	239.078,93	-	17.648,75	17.648,75		239.078,93	17.648,75	-	256.727,68
2029	-	239.078,93	239.078,93	-	17.648,75	17.648,75		239.078,93	17.648,75	-	256.727,68
2030	-	239.078,93	239.078,93	-	17.648,75	17.648,75		239.078,93	17.648,75	-	256.727,68
2031	-	239.078,93	239.078,93	-	17.648,75	17.648,75		239.078,93	17.648,75	-	256.727,68
2032	-	239.078,93	239.078,93	-	17.648,75	17.648,75		239.078,93	17.648,75	-	256.727,68
2033	-	239.078,93	239.078,93	-	17.648,75	17.648,75		239.078,93	17.648,75	-	256.727,68
2034	-	239.078,93	239.078,93	-	17.648,75	17.648,75		239.078,93	17.648,75	-	256.727,68
2035	-	239.078,93	239.078,93	-	17.648,75	17.648,75		239.078,93	17.648,75	-	256.727,68
Total	2.097.063,76	4.781.578,60	6.878.642,36	154.804,75	352.975,00	507.779,75	2.696.484,13	6.878.642,36	507.779,75	2.696.484,13	10.082.906,24

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 71 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de esgotamento sanitário

Atividade	Investimento			
	Curto Prazo (2016-2019)	Médio Prazo (2020-2024)	Longo Prazo (2025-2035)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de transporte e tratamento de esgoto	-	2.696.484,13	-	2.696.484,13
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto para atender o déficit existente	1.673.552,51	423.511,25		2.097.063,76
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto para atender o crescimento vegetativo	956.315,72	1.195.394,65	2.629.868,23	4.781.578,60
Investimento na ampliação das ligações domiciliares esgoto para atender o déficit existente	123.541,25	31.263,50		154.804,75
Investimento na ampliação das ligações domiciliares esgoto para atender o crescimento vegetativo	70.595,00	88.243,75	194.136,25	352.975,00
Total	2.824.004,48	4.434.897,28	2.824.004,48	10.082.906,24

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

12.2 Investimentos apurados para o SES - Aglomerados

12.2.1 Tratamento, rede e ligações de Esgoto

A previsão dos investimentos necessários na rede de coleta e nas ligações domiciliares de esgoto foi feita com base nas premissas e critérios que foram apresentados nos itens anteriores, valendo destacar os seguintes:

- Considerou-se a necessidade de implantação de tratamento de esgoto para os aglomerados;
- Considerou-se as necessidades de implantação das redes de coleta e das ligações de esgoto para atendimento dos índices de coleta estabelecidos e para acompanhamento do crescimento vegetativo da população ao longo do período do plano;
- Considerou-se a necessidade de substituição de redes e ligações de esgoto, ao longo do período do plano conforme critérios estabelecidos anteriormente;
- Considerou-se que somente uma parcela das ligações de esgoto demandará novas redes públicas de esgoto, após a universalização atendimento com esgotamento sanitário.

12.2.2 Cronogramas dos investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário dos aglomerados rurais

Nas **Tabelas 72 a 77** a seguir são apresentados os cronogramas dos investimentos necessários nos sistemas de esgotamento sanitário para cada bairro dos aglomerados rurais, cronograma de investimento total de cada bairro e o cronograma do total dos investimentos necessários para universalização do saneamento nos aglomerado na área rural de Itapeva.

Salienta-se que os investimentos previstos deverão ser efetuados pela Prefeitura Municipal de Itapeva, uma vez que a concessão dos serviços de esgotamento sanitário do município para a COPASA, se restringe à área urbana do município.

Tabela 72 - Cronograma plurianual dos investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário – Bairro Sertão Grande

Período ano	Rede de esgoto			Ligações de esgoto			Implantação de tratamento (R\$)	Total geral			
	Redes para suprir demanda (R\$)	Redes para suprir para suprir o crescimento vegetativo (R\$)	Total (R\$)	Ligações para suprir demanda (R\$)	Redes para suprir para suprir o crescimento vegetativo (R\$)	Total (R\$)		Rede de Esgoto (R\$)	Ligações de esgoto (R\$)	Ampliação de tratamento (R\$)	Total (R\$)
2016	54.646,61	-	54.646,61	4.034,00	-	4.034,00	-	54.646,61	4.034,00	-	58.680,61
2017	54.646,61	-	54.646,61	4.034,00	-	4.034,00	-	54.646,61	4.034,00	-	58.680,61
2018	54.646,61	-	54.646,61	4.034,00	-	4.034,00	-	54.646,61	4.034,00	-	58.680,61
2019	54.646,61	-	54.646,61	4.034,00	-	4.034,00	-	54.646,61	4.034,00	-	58.680,61
2020	47.815,79	-	47.815,79	3.529,75	-	3.529,75	30.032,21	47.815,79	3.529,75	30.032,21	81.377,75
2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2026	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2029	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2030	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2031	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2033	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2034	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2035	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	266.402,23	-	266.402,23	19.665,75	-	19.665,75	30.032,21	266.402,23	19.665,75	30.032,21	316.100,19

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 73 - Cronograma dos investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário - Bairro Ferreira

Período ano	Rede de esgoto			Ligações de esgoto			Implantação de tratamento (R\$)	Total geral			
	Redes para suprir demanda (R\$)	Redes para suprir para crescimento vegetativo (R\$)	Total (R\$)	Ligações para suprir demanda (R\$)	Redes para suprir para crescimento vegetativo (R\$)	Total (R\$)		Rede de Esgoto (R\$)	Ligações de esgoto (R\$)	Implantação de tratamento (R\$)	Total (R\$)
2016	191.263,15	-	191.263,15	14.119,00	-	14.119,00	-	191.263,15	14.119,00	-	205.382,15
2017	191.263,15	-	191.263,15	14.119,00	-	14.119,00	-	191.263,15	14.119,00	-	205.382,15
2018	191.263,15	-	191.263,15	14.119,00	-	14.119,00	-	191.263,15	14.119,00	-	205.382,15
2019	191.263,15	6.830,83	198.093,98	14.119,00	504,25	14.623,25	-	198.093,98	14.623,25	-	212.717,23
2020	191.263,15	-	191.263,15	14.119,00	-	14.119,00	160.171,78	191.263,15	14.119,00	160.171,78	365.553,93
2021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2022	-	6.830,83	6.830,83	-	504,25	504,25	-	6.830,83	504,25	-	7.355,08
2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2025	-	6.830,83	6.830,83	-	504,25	504,25	-	6.830,83	504,25	-	7.355,08
2026	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2028	-	6.830,83	6.830,83	-	504,25	504,25	-	6.830,83	504,25	-	7.355,08
2029	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2030	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2031	-	6.830,83	6.830,83	-	504,25	504,25	-	6.830,83	504,25	-	7.355,08
2032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2033	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2034	-	6.830,83	6.830,83	-	504,25	504,25	-	6.830,83	504,25	-	7.355,08
2035	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	956.315,75	40.984,89	997.300,73	70.595,00	3.025,50	73.620,50	160.171,78	997.300,73	73.620,50	160.171,78	1.231.093,01

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 74 - Cronograma dos investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário – Bairro Areias

Período ano	Rede de esgoto			Ligações de esgoto			Implantação de tratamento (R\$)	Total geral			
	Redes para suprir demanda (R\$)	Redes para suprir para crescimento vegetativo (R\$)	Total (R\$)	Ligações para suprir demanda (R\$)	Redes para suprir para crescimento vegetativo (R\$)	Total (R\$)		Rede de Esgoto (R\$)	Ligações de esgoto (R\$)	Ampliação de tratamento (R\$)	Total (R\$)
2016	382.526,29	-	382.526,29	28.238,00	-	28.238,00		382.526,29	28.238,00	-	410.764,29
2017	382.526,29	-	382.526,29	28.238,00	-	28.238,00		382.526,29	28.238,00	-	410.764,29
2018	382.526,29	-	382.526,29	28.238,00	504,25	28.742,25		382.526,29	28.742,25	-	411.268,54
2019	382.526,29	6.830,83	389.357,12	28.238,00	-	28.238,00		389.357,12	28.238,00	-	417.595,12
2020	382.526,29	-	382.526,29	28.238,00	504,25	28.742,25	318.341,40	382.526,29	28.742,25	318.341,40	729.609,94
2021	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
2022	-	6.830,83	6.830,83	-	504,25	504,25		6.830,83	504,25	-	7.335,08
2023	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
2024	-	-	-	-	504,25	504,25		-	504,25	-	504,25
2025	-	6.830,83	6.830,83	-	-	-		6.830,83	-	-	6.830,83
2026	-	-	-	-	504,25	504,25		-	504,25	-	504,25
2027	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
2028	-	6.830,83	6.830,83	-	504,25	504,25		6.830,83	504,25	-	7.335,08
2029	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
2030	-	-	-	-	504,25	504,25		-	504,25	-	504,25
2031	-	6.830,83	6.830,83	-	504,25	504,25		6.830,83	504,25	-	7.335,08
2032	-	-	-	-	504,25	504,25		-	504,25	-	504,25
2033	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
2034	-	6.830,83	6.830,83	-	504,25	504,25		6.830,83	504,25	-	7.335,08
2035	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
Total	1.912.631,45	40.984,98	1.953.616,43	141.190,00	5.042,50	146.232,50	318.341,40	1.953.616,43	146.232,50	318.341,40	2.418.190,33

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 75 - Cronograma dos investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário – Bairro Tropical Flores

Período ano	Rede de esgoto			Ligações de esgoto			Implantação de tratamento (R\$)	Total geral			
	Redes para suprir demanda (R\$)	Redes para suprir para crescimento vegetativo (R\$)	Total (R\$)	Ligações para suprir demanda (R\$)	Redes para suprir para crescimento vegetativo (R\$)	Total (R\$)		Rede de Esgoto (R\$)	Ligações de esgoto (R\$)	Ampliação de tratamento (R\$)	Total (R\$)
2016	382.526,29	-	382.526,29	28.238,00	-	28.238,00		382.526,29	28.238,00	-	410.764,29
2017	382.526,29	-	382.526,29	28.238,00	-	28.238,00		382.526,29	28.238,00	-	410.764,29
2018	382.526,29	-	382.526,29	28.238,00	504,25	28.742,25		382.526,29	28.742,25	-	411.268,54
2019	382.526,29	6.830,83	389.357,12	28.238,00	-	28.238,00		389.357,12	28.238,00	-	417.595,12
2020	382.526,29	-	382.526,29	28.238,00	504,25	28.742,25	318.341,40	382.526,29	28.742,25	318.341,40	729.609,94
2021	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
2022	-	6.830,83	6.830,83	-	504,25	504,25		6.830,83	504,25	-	7.335,08
2023	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
2024	-	-	-	-	504,25	504,25		-	504,25	-	504,25
2025	-	6.830,83	6.830,83	-	-	-		6.830,83	-	-	6.830,83
2026	-	-	-	-	504,25	504,25		-	504,25	-	504,25
2027	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
2028	-	6.830,83	6.830,83	-	504,25	504,25		6.830,83	504,25	-	7.335,08
2029	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
2030	-	-	-	-	504,25	504,25		-	504,25	-	504,25
2031	-	6.830,83	6.830,83	-	504,25	504,25		6.830,83	504,25	-	7.335,08
2032	-	-	-	-	504,25	504,25		-	504,25	-	504,25
2033	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
2034	-	6.830,83	6.830,83	-	504,25	504,25		6.830,83	504,25	-	7.335,08
2035	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
Total	1.912.631,45	40.984,98	1.953.616,43	141.190,00	5.042,50	146.232,50	318.341,40	1.953.616,43	146.232,50	318.341,40	2.418.190,33

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 76 - Cronograma dos investimentos nos sistemas de esgotamento sanitário - Total dos aglomerados

Período ano	Rede de esgoto			Ligações de esgoto			Implantação de tratamento (R\$)	Total geral			
	Redes para suprir demanda (R\$)	Redes para suprir para crescimento vegetativo (R\$)	Total (R\$)	Ligações para suprir demanda (R\$)	Redes para suprir para crescimento vegetativo (R\$)	Total (R\$)		Rede de Esgoto (R\$)	Ligações de esgoto (R\$)	Ampliação de tratamento (R\$)	Total (R\$)
2016	1.010.962,34	-	1.010.962,34	74.629,00	-	74.629,00		1.010.962,34	74.629,00	-	1.085.591,34
2017	1.010.962,34	-	1.010.962,34	74.629,00	-	74.629,00		1.010.962,34	74.629,00	-	1.085.591,34
2018	1.010.962,34	-	1.010.962,34	74.629,00	1.008,50	75.637,50		1.010.962,34	75.637,50	-	1.086.599,84
2019	1.010.962,34	20.492,49	1.031.454,83	74.629,00	504,25	75.133,25		1.031.454,83	75.133,25	-	1.106.588,08
2020	1.004.131,52	-	1.004.131,52	74.124,75	1.008,50	75.133,25	-	1.004.131,52	75.133,25	-	1.079.264,77
2021	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
2022	-	20.492,49	20.492,49	-	1.512,75	1.512,75		20.492,49	1.512,75	-	22.005,24
2023	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
2024	-	-	-	-	1.008,50	1.008,50		-	1.008,50	-	1.008,50
2025	-	20.492,49	20.492,49	-	504,25	504,25	826.886,79	20.492,49	504,25	826.886,79	847.883,53
2026	-	-	-	-	1.008,50	1.008,50		-	1.008,50	-	1.008,50
2027	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
2028	-	20.492,49	20.492,49	-	1.512,75	1.512,75		20.492,49	1.512,75	-	22.005,24
2029	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
2030	-	-	-	-	1.008,50	1.008,50	-	-	1.008,50	-	1.008,50
2031	-	20.492,49	20.492,49	-	1.512,75	1.512,75		20.492,49	1.512,75	-	22.005,24
2032	-	-	-	-	1.008,50	1.008,50		-	1.008,50	-	1.008,50
2033	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
2034	-	20.492,49	20.492,49	-	1.512,75	1.512,75		20.492,49	1.512,75	-	22.005,24
2035	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
Total	5.047.980,88	122.954,94	5.170.935,82	372.640,75	13.110,50	385.751,25	826.886,79	5.170.935,82	385.751,25	826.886,79	6.383.573,86

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 77 - Cronograma dos investimentos nos períodos de planejamento do PMSB para o sistema de esgotamento sanitário - Aglomerado

Atividade	Investimento			
	Curto Prazo (2016-2019)	Médio Prazo (2020-2024)	Longo Prazo (2025-2035)	Total
Investimento na ampliação da capacidade de transporte e tratamento de esgoto	-	-	826.886,79	826.886,79
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto para atender o déficit existente	4.043.849,36	1.004.131,52	-	5.047.980,88
Investimento na ampliação da rede de coleta de esgoto para atender o crescimento vegetativo	20.492,49	20.492,49	81.969,96	122.954,94
Investimento na ampliação das ligações domiciliares esgoto para atender o déficit existente	298.516,00	74.124,75	-	372.640,75
Investimento na ampliação das ligações domiciliares esgoto para atender o crescimento vegetativo	1.512,75	3.529,75	8.068,00	13.110,50
Total	4.364.370,60	1.102.278,51	916.924,75	6.383.573,86

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

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

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

Este capítulo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Itapeva 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;
- c) proposição de instrumentos para promover a compatibilização com o Plano Diretor, considerando a intersectorialidade.

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 interinstitucional e intersectorial, 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.

Sendo assim, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Itapeva considerará os seguintes prazos:

- a) Curto Prazo: 2016 a 2019;
- b) Médio Prazo: de 2020 a 2023;
- c) Longo Prazo: de 2024 a 2035.

13.1 Objetivos e metas do plano

Os objetivos e metas que serão apresentados na sequência deste relatório foram identificadas e definidas nos Volumes II, IV e V desse Plano Municipal de Saneamento, com as seguintes identificações:

- a) Relatório de Diagnóstico da Situação;
- b) Relatório de Compatibilização de Planos Setoriais;
- 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 a 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 Itapeva, na Lei de Regulação do Uso e Ocupação do Solo, no Plano Municipal de Saúde, no Projeto Ambiental Estratégico Município Verde-azul e no Plano da Bacia Hidrográfica do CBH-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 e esgotamento sanitário.

13.2 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.

13.2.1 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.

Estes objetivos devem ser aprovados por lei municipal e deve constar a definição das atividades a serem executados, seus prazos e responsáveis pela execução.

Conforme abordado anteriormente, destaca-se que os Planos Diretores são desdobramentos e detalhamentos das diretrizes elencadas no PMSB, de forma que os mesmos serão base para o desenvolvimento dos projetos das intervenções propostas. Assim, dado à sua importância, estes planos deverão ser objeto de contratação de curto prazo, prevendo-se a revisão destes no horizonte do PMSB.

13.2.2 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, torna-se necessário a contratação de estudos e projetos para os mesmos, prevendo-se:

- Contratação imediata de estudos de concepção para o SAA e para o SES;
- Contratação de projetos de ampliação para o SAA e para o SES ao longo do período do PMSB.

13.2.3 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 cadastramento 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 possa apurar os volumes perdidos por vazamentos.

Propõe-se, inicialmente, a execução de pesquisa de vazamentos não visíveis com utilização de geofones eletrônicos, serviço que poderá ser contratado com terceiros, o que permitirá a manutenção do programa de redução e controle de perdas físicas. Algumas das ações previstas no Programa de Redução e Controle de Perdas são apresentadas adiante:

13.2.4 Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis

A Pesquisa Ativa de Vazamentos Visíveis e Não-Visíveis tem por objetivo o acompanhamento e redução das perdas físicas do sistema de abastecimento de água.

13.2.5 Programa de Macromedição (Instalação de macromedidores)

O Programa de Macromedição é uma atividade indispensável para o controle e gerenciamento das perdas de água, devendo, portanto, os equipamentos serem instalados nos primeiros anos do PMSB.

A instalação de medidores nas saídas da captação, da estação de tratamento de água, entrada e saída de reservatórios, na entrada dos distritos de medição e controle (DMC) e em determinados pontos de distribuição de água na cidade, é uma necessidade de curto prazo, que permitirá o controle operacional do sistema e, proporcionará o conhecimento das vazões produzidas, juntamente com o conhecimento dos volumes efetivamente consumidos (micromedidos).

Permitirá também conhecer as reais perdas físicas por vazamentos, o que é necessário para um correto dimensionamento das ações a serem determinadas para redução das perdas e, conseqüentemente, na redução do consumo de energia, além de ser um item necessário para a obtenção da outorga de uso de água no município.

13.2.6 Programa de uso racional de água e educação ambiental

A atuação do gestor do SAA 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.

Constituem se, portanto como medidas fundamentais do PMSB.

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.

13.2.7 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 seja implantado no primeiro ano do PMSB.

13.2.8 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 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.

13.2.9 Elaboração de 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, da sede do município e dos aglomerados da zona rural do município, 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.

Previu-se a elaboração de 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.

13.2.10 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 objetiva 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.

13.2.11 Implantação/adequação de CCO (Centro de Controle Operacional)

A implantação de CCO permite 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. A COPASA desde 2010 já em já possui CCO em outras por cidades ela operadas, portanto os custos para implantação no sistema de Itapeva são apenas administrativos.

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

O Programa de Capacitações de Pessoal alocado nos setores de sistema cadastral, modelagem, perdas, etc., 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.

13.2.13 Programas gerenciais

Podem ser definidos diversos programas que visem o estabelecimento de metas gerenciais com vistas sistemas na melhoria de desempenho gerencial da prestação de serviço. No presente PMSB, são recomendados dois 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 Gestão de Custos Operacionais: Objetiva implementar ferramentas de gestão para controle e redução dos custos operacionais.

No **Quadro 3** são apresentadas as principais ações, projetos e programas de gestão com as respectivas previsões de custos.

Quadro 3 - Relação das principais ações, projetos e programas de gestão

Ações/ Projetos/Programas	Período de Implantação	Custo Estimado (R\$)
Plano Diretor de Água Plano	Longo	168.525,00
Diretor de Esgoto	Longo	168.525,00
Projeto do Sistema de Distribuição de Água	Médio	103.821,03
Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário	Médio	88.781,11
Pesquisa ativa de vazamentos visíveis e não visíveis	Longo	174.818,25
Programa de Redução e Controle de Perdas	Longo	54.206,70
Programa de Uso Racional de Água e Educação Ambiental	Longo	67.218,60
Programa de Macromedição (Instalação de Macromedidores)	Curto	551.183,87
Implantação e Atualização de Sistema de Cadastro Georreferenciado de água e esgoto	Curto	118.907,03
Melhoria da Infra-estrutura de Atendimento e Equipamentos de Manutenção	Curto	Administrativos*
Programa de Capacitação de Pessoal (Sistema cadastral, modelagem, perdas, etc.)	Médio	42.800,00
Implantação/Ampliação do CCO (Centro de Controle Operacional)	Longo	355.210,00
Setorização da Rede de Água e Construção de Modelo Hidráulico	Curto	1.191.381,49
Programa de Manutenção Preventiva nas Unidades Operacionais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário	Longo	121.722,57
Programa de Gestão Comercial de Clientes	Longo	Administrativos*
Programa de Gestão de Custos Operacionais	Longo	Administrativos*
Total		3.207.100,65

* Custos que não necessitam de contratação de terceiros, pois deverão ser executados pelo corpo técnico existente na COPASA.

13.3 Investimentos totais previstos no Plano

13.3.1 Totais apurados

O total dos Investimentos que compõem o presente PMSB, conforme critérios anteriormente estabelecidos estão agrupados em 3 (três) categorias, como segue:

- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água;
- Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Investimentos em Programas.

O valor total investimentos no horizonte do PMSB é de R\$14.573.036,35 sendo assim distribuído:

- Investimentos no Sistema de Abastecimento de Água: R\$2.158.128,45;
- Investimentos no Sistema de Esgotamento Sanitário: R\$10.440.999,33;
- Investimentos em Programas de Gestão: R\$1.973.908,57.

Na **Tabela 78** apresenta o resumo anual e por período destes investimentos.

Tabela 78 - Investimentos anuais previstos no horizonte do PMSB

Ano	Período	Investimentos Totais do Plano				
		Água	Esgoto	Gestão	Total Anual	Total no Período
		R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
2016	Curto Prazo	132.681,07	704.167,35	465.368,10	1.302.216,52	5.226.144,33
2017		134.383,67	704.167,35	465.368,10	1.303.919,12	
2018		135.985,09	704.167,35	465.368,10	1.305.520,54	
2019		137.587,62	711.502,43	465.368,10	1.314.458,15	
2020	Médio Prazo	139.189,04	3.766.079,65	58.850,51	3.964.119,20	5.223.678,99
2021		103.159,51	256.727,68	58.850,54	418.737,73	
2022		104.363,66	256.727,68	58.850,54	419.941,88	
2023		105.301,95	256.727,68	58.850,54	420.880,17	
2024	Longo Prazo	106.241,37	256.727,68	92.518,84	455.487,89	5.356.435,07
2025		91.495,80	256.727,68	92.518,84	440.742,32	
2026		92.365,78	256.727,68	92.518,84	441.612,30	
2027		93.501,62	256.727,68	92.518,84	442.748,14	
2028		94.370,49	256.727,68	92.518,84	443.617,01	
2029		95.406,26	256.727,68	92.518,84	444.652,78	
2030		96.276,24	256.727,68	92.518,84	445.522,76	
2031		97.145,11	256.727,68	92.518,84	446.391,63	
2032		98.280,95	256.727,68	92.518,84	447.527,47	
2033		99.150,94	256.727,68	92.518,84	448.397,46	
2034		100.186,70	256.727,68	92.518,84	449.433,22	
2035		101.055,57	256.727,68	92.518,84	450.302,09	
Total		2.158.128,45	10.440.999,33	3.207.10,65	15.806.228,38	15.806.228,38

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

13.3.2 Perfil geral dos investimentos

O sistema de esgotamento sanitário é o que demandará os maiores investimentos, representando 71,65% do total de investimentos previsto no plano.

Já os investimentos no sistema de abastecimento de água representam 15,63% do total de investimentos previsto no plano.

As necessidades hoje existentes, frente às metas estabelecidas fazem os investimentos a médio e a longo prazo quase se equiparar, com 35,84 e 34,32%, respectivamente. Os investimentos a curto prazo representam 29,84%.

Nos **Gráficos 12 a 14** é possível visualizar o perfil e a distribuição destes investimentos

Gráfico 12 - Perfil geral dos investimentos

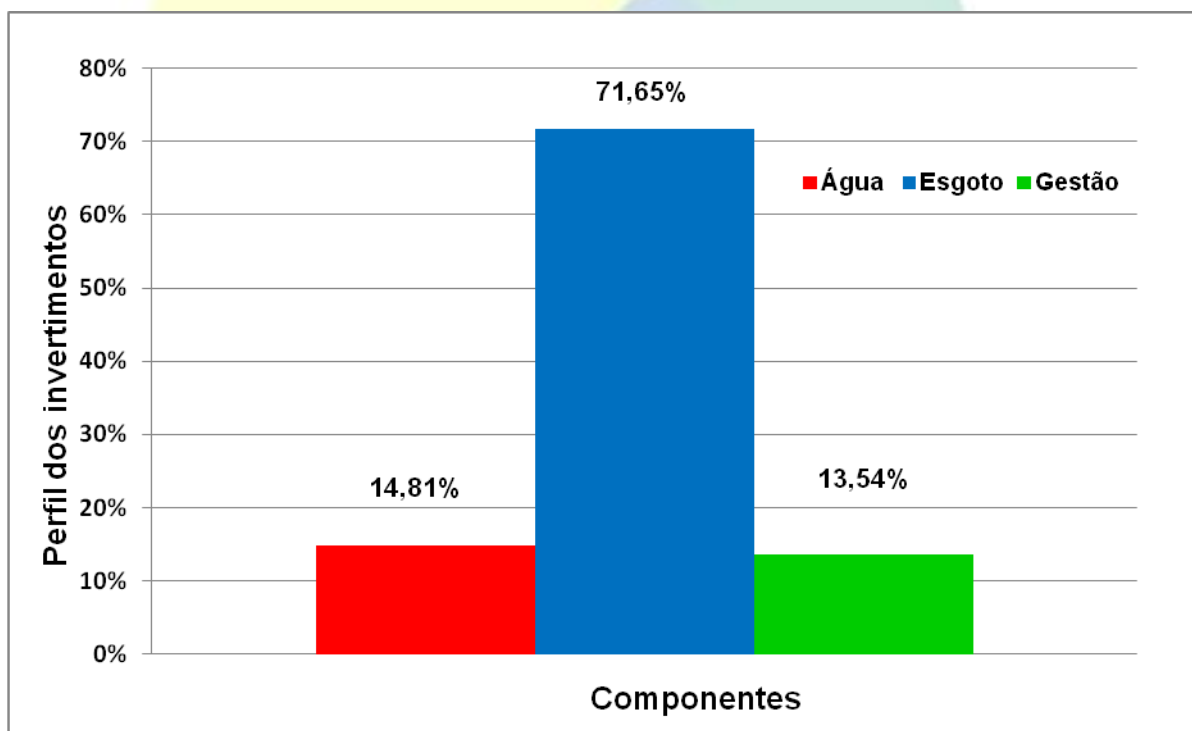
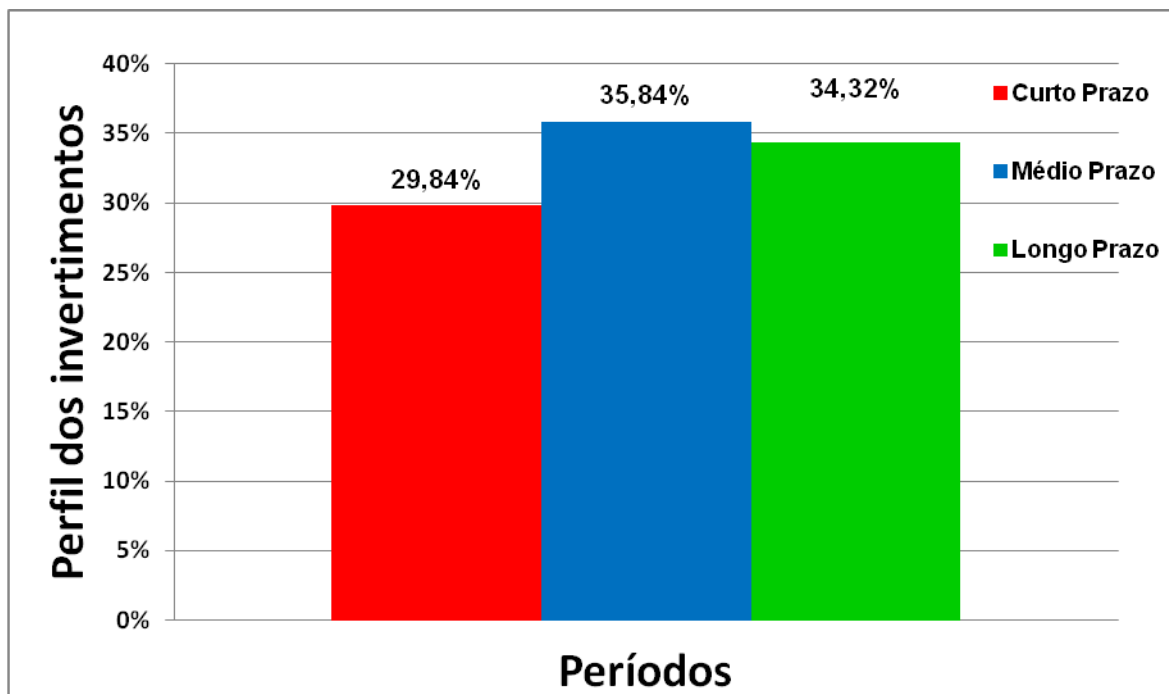


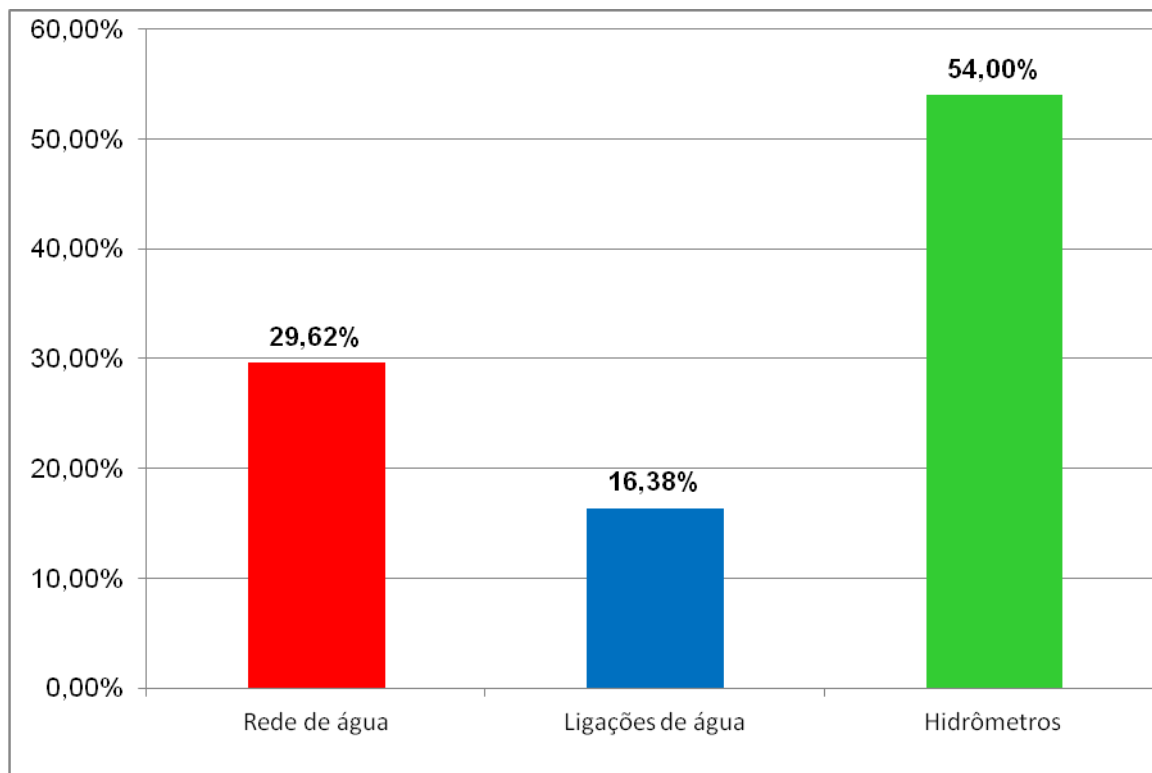
Gráfico 13 - Distribuição dos investimentos



13.3.3 Perfil dos investimentos no sistema de abastecimento de água

Dos investimentos no SAA a maior parcela, 54,00%, se refere instalação e troca do parque de hidrômetros. Estas ações são necessárias para garantir o atendimento das metas de redução de perdas e estão representadas no **Gráfico 14**.

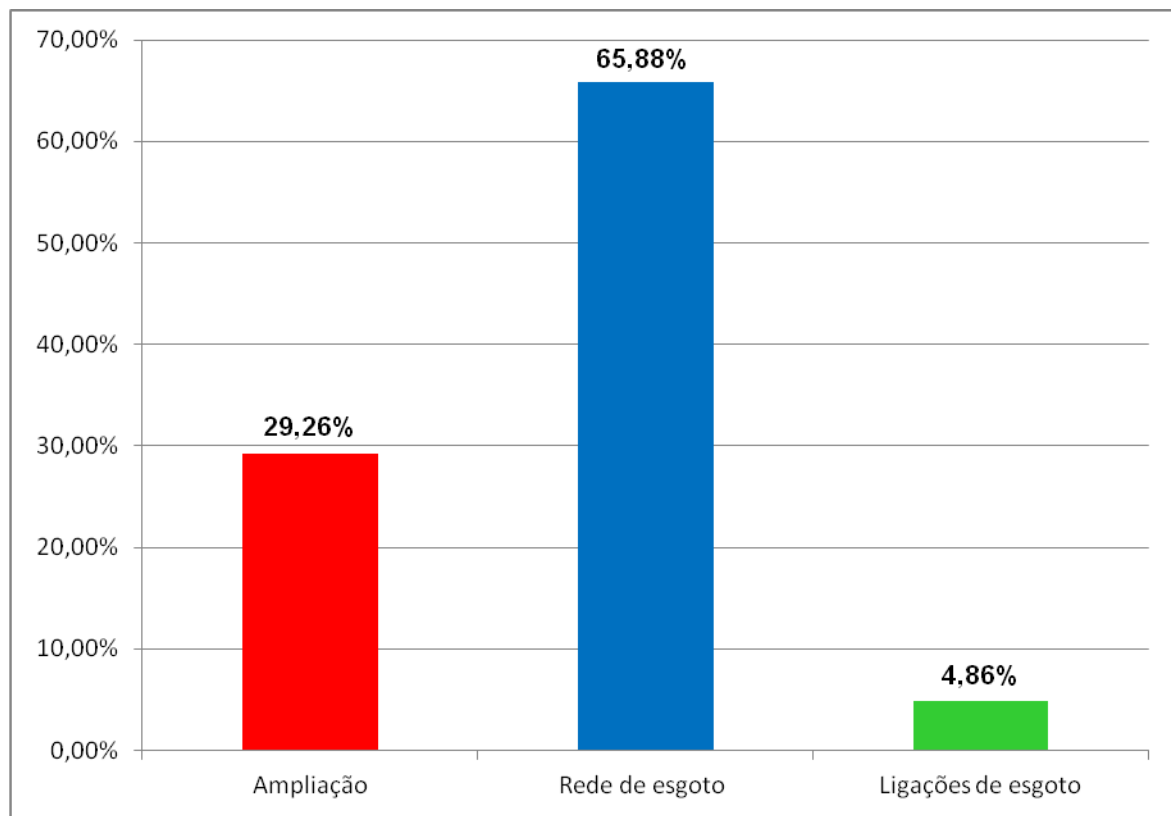
Gráfico 14 - Perfil dos investimentos no SAA



13.3.4 Perfil dos investimentos no sistema de esgotamento sanitário

Dos investimentos no SES a maior parcela, 65,88%, se refere instalação de rede para suprir a demanda hoje existente e o crescimento vegetativo. Estas ações são necessárias para garantir o atendimento das metas e estão representadas no **Gráfico 15**.

Gráfico 15 - Perfil dos investimentos no SES



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

A COPASA iniciou a gestão do sistema de esgotamento sanitário do município no ano de 2013, até então era a prefeitura que fazia a gestão dos serviços. Não havia cobrança pela prestação dos serviços, nem contabilidade dos custos para manutenção do sistema. Para efeito de cálculos da projeção de receitas e despesas com a gestão do esgotamento sanitário do município, adotou-se a média das receitas e despesas das cidades vizinhas de Camanducaia, Extrema e Sapucaí-Mirim, também operadas pela COPASA.

14.1 Previsão de receitas

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

14.1.1 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.

- Tarifa média de água: R\$ 3,04/m³ (2013);
- Tarifa média de esgoto: R\$ 1,49/m³ (Média das cidades vizinhas Camanducaia, Extrema e Sapucaí-Mirim, 2013).

A tarifa de esgoto, a partir de 2020, ano previsto para início da operação da ETE, foi considerada como EDT – Esgoto Dinâmico com Coleta e Tratamento, que representa 90% da tarifa de água para cidades com tratamento de esgotos, conforme sistema tarifário da COPASA

14.1.2 Receita operacional indireta

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

- Água: 67,11 % sobre o valor da receita direta de água;
- Esgoto: 32,99 % sobre o valor da receita direta de esgoto.

14.1.3 Índice de evasão de receitas

O faturamento anual obtido pela operadora dos serviços de água e esgoto sofre interferência direta através do nível de inadimplência existente no município, que é medida 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 Itapeva a inadimplência atual apurada foi negativa. Entretanto, esta situação, apesar de desejável, pode não ser a realidade ao longo de todo o período do PMSB, assim, é necessária uma gestão comercial contínua para que o nível de inadimplência se mantenha dentro de valores aceitáveis. Portanto, é necessário que se estabeleçam metas a serem alcançadas ao longo do período do PMSB.

Considerando estes aspectos acima, para fins de previsão de faturamento assumiu-se um valor de inadimplência inicial de 4% com metas de redução ao longo do período do plano.

14.2 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.

- 2019: 3,80 %;
- 2023: 3,40 %;
- 2035: 1,6 %.

14.2.1 Pessoal próprio

As despesas com pessoal serão apuradas com base no custo total gasto no ano com empregados que prestam serviços no sistema, 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. O valor apurado para com os dados da COPASA (2013) foi de R\$ 470.176,69 no ano de 2013.

Considerou-se o acréscimo de 5 novos empregados próprios por conta da ampliação do sistema de esgotamento sanitário. A partir disso, a quantidade total de empregados próprios passará de 3 para 8.

14.2.2 Produtos químicos

O parâmetro da avaliação das despesas com produtos químicos será o custo unitário por m³ tratado de água e esgoto, apurado com base nos dados atuais, sendo mantido constante ao longo do período do plano. Com base nos dados da COPASA (2013), o valor deste parâmetro é de R\$ 49.634,80 no ano de 2013.

14.2.3 Energia elétrica

Para a energia elétrica, considerou-se o custo unitário por m³ processado, representado pelo volume produzido de água e pelo volume coletado de esgoto, tendo em conta que são dependentes de bombeamentos. O parâmetro apurado com base nos dados da COPASA (2013) foi de R\$ 112.374,04 no ano de 2013.

14.2.4 Serviços de terceiros

Com relação às despesas com serviços de terceiros levou-se em conta a sua relação com a manutenção dos sistemas, tendo sido considerado como referência de variação as extensões de rede de água e de esgoto. O parâmetro apurado com base nos dados da COPASA (2013) foi de R\$ 65.181,23 no ano de 2013.

14.2.5 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.

As metas propostas são:

- Redução de 5 % das despesas até 2023;
- Redução de 10 % das despesas até 2035.



15. 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, no qual não foram consideradas as despesas financeiras e um fluxo de caixa do projeto, no qual estas despesas foram consideradas.

A unidade da COPASA de Itapeva não apresentou no SNIS/2013, receitas operacionais com esgotamento sanitário, devido ao fato de que até o ano de 2013 a operação do sistema estava a cargo da prefeitura municipal de Itapeva.

Para efeito de cálculos da projeção de receitas e despesas com a gestão do esgotamento sanitário do município, adotou-se a média das receitas e despesas das cidades vizinhas de Camanducaia, Extrema e Sapucaí-Mirim, operadas pela COPASA, pois conforme explanado acima no **item 13**, até 2013 o município operava o sistema de esgotamento sanitário, não havendo nenhum tipo de controle do mesmo.

15.1 Balanço simplificado

Com base nas receitas, despesas e investimentos apurados nos itens anteriores, elaborou-se o balanço simplificado do plano conforme apresentado na **Tabela 79**.

Tabela 79 - Balanço Simplificado

Período	Despesas (R\$)	Investimentos em Água (R\$)	Investimentos em Esgoto (R\$)	Investimentos em Programas (R\$)	Investimento total em água, esgoto e programas (R\$)	Arrecadação (R\$)	Resultado final (R\$)
Curto prazo	4.035.378,18	540.637,45	2.824.004,48	1.861.472,39	5.226.114,32	6.645.660,98	- 2.615.831,52
Médio prazo	4.439.334,72	452.014,17	4.536.262,69	235.402,14	5.223.679,00	7.245.664,99	- 2.417.348,72
Longo prazo	14.925.896,64	1.165.476,84	3.080.732,16	1.110.226,12	5.356.435,12	24.416.909,16	4.134.577,41
Total	23.400.609,54	2.158.128,45	10.440.999,33	3.207.100,65	15.806.228,43	38.308.235,14	- 898.602,84

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

O resultado do plano, considerando os investimentos necessários, foi negativo nos dois primeiros períodos do plano, no terceiro período o resultado é positivo, porém sem capacidade suficiente para tornar o resultado no final do plano positivo.

15.2 Fluxo de caixa do plano

Para análise do fluxo de caixa do plano foram consideradas as seguintes despesas financeiras:

i. Incidentes Sobre a Receita Bruta

- PIS: 1,65%;
- COFINS: 7,60%;
- TOTAL (PIS+COFINS): 9,25%.

Obs. Além dos impostos foi considerado o efeito da inadimplência, conforme critério apresentado anteriormente.

ii. Incidentes Sobre a Receita Líquida

- Repasse à Agência Reguladora: 0,4%.

iii. Incidentes Sobre o Lucro

- Imposto de Renda: 24%;
- CSLL: 10%.

Foram ainda adotados os seguintes critérios:

- Taxa de Desconto de 12%;
- Considerou-se a depreciação dos investimentos ao longo do período do plano;
- Não foram consideradas amortizações.

Os resultados do fluxo de caixa, com a aplicação destas deduções financeiras é apresentado na **Tabela 80**.

Tabela 80 - Fluxo de Caixa considerando LAJIDA e VPL

Período	Receita Bruta (R\$)	Lucro Operacional (LAJIDA) (R\$)	IR e CSSL (R\$)	Despesas de Manutenção do Sistema (R\$)	Investimentos Sistemas de Água (R\$)	Investimento s Sistema de Esgotos (R\$)	Programas de Gestão (R\$)	Resultado do Fluxo de Caixa (R\$)	Valor Presente Líquido (VPL) (R\$)
Curto Prazo	6.645.660,98	3.345.692,78	343.697,47	4.035.378,18	470.907,46	2.824.004,48	1.861.472,39	- 2.546.101,53	- 597.303,75
Médio Prazo	7.245.664,99	3.612.638,74	378.102,88	4.439.334,72	471.093,05	4.536.262,69	235.402,14	- 2.436.427,61	- 2.158.347,07
Longo Prazo	24.416.909,16	12.204.292,86	1.271.254,56	14.925.896,64	867.478,00	3.080.732,16	1.110.226,12	4.432.576,24	3.691.587,01
Total	38.308.235,14	19.162.624,38	1.993.054,91	23.400.609,54	1.809.478,52	10.440.999,33	3.207.100,65	- 549.952,90	935.936,19

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Da análise do fluxo de caixa ao longo do período do plano, podem ser obtidas as seguintes informações:

Há lucro operacional, visto que o LAJIDA é positivo;

Apesar dos resultados do fluxo de caixa serem negativos no curto e médio prazo, o VPL resultante é positivo.

Os resultados são positivos especialmente pelo fato de que até o ano de 2013, a COPASA não operava nem tão pouco arrecadava recursos pela gestão do esgotamento sanitário do município. Esta arrecadação passou a ser efetiva a partir do ano de 2014.

CAPÍTULO V – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

Visando ao atendimento ao PMSB, no presente capítulo, serão abordados as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos aplicáveis ao município de Itapeva.

O 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 na 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:

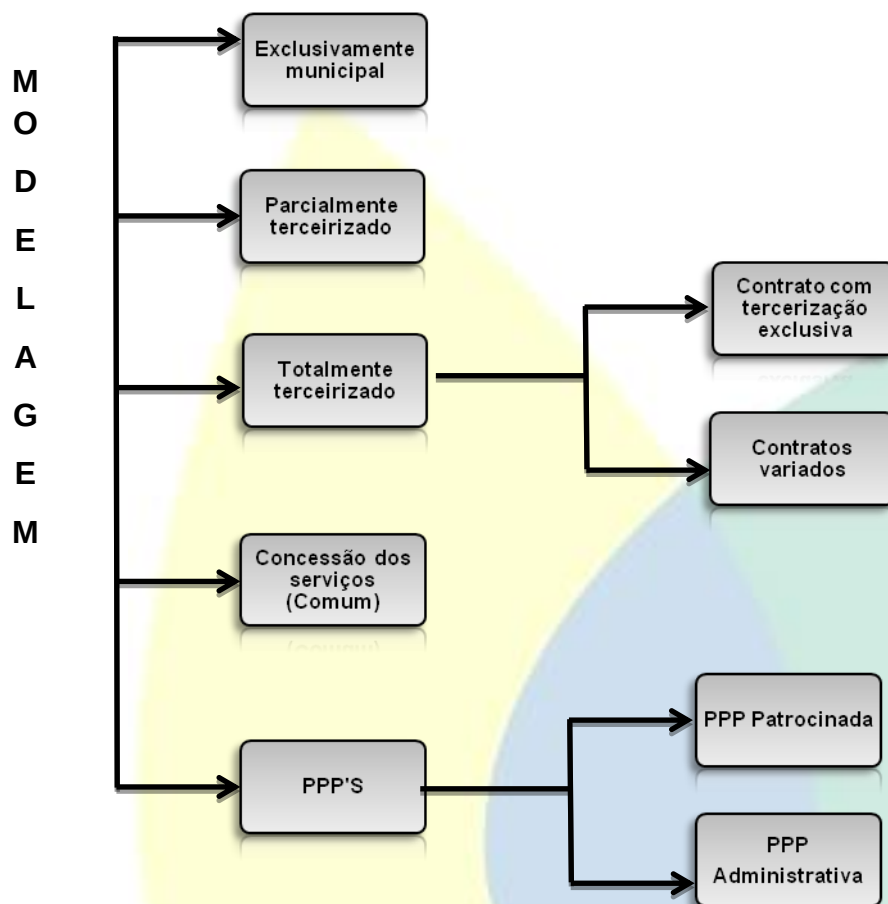
- Caráter tecnicista na composição da equipe;

- 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, como 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 10 - Modelo de gestão



Algumas das alternativas apresentadas na **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.

17. 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, adota-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 do município.

Baseado no Relatório de Diagnóstico – Produto 3 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 se pode 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;

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 Itapeva:

- Para o aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos domiciliares 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, 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;
- 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 com participação em um consórcio intermunicipal.

18. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 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 urbanos.

Os estudos que embasaram a PNRS adotaram como referência a composição gravimétrica média do Brasil, que são provenientes da média de 93 estudos de caracterização física realizados entre 1995 e 2008, conforme mostra a **Tabela 81**.

Com base nesta composição gravimétrica, é possível identificar que, em média, os resíduos urbanos contêm 31,9% de resíduos recicláveis (resíduos urbanos secos), e 51,4% de matéria orgânica (resíduos urbanos úmidos), que, em grande parcela, é composta por restos de comida.

O restante, 16,7% é composto por “rejeitos”, que se referem às parcelas contaminadas dos resíduos domiciliares: embalagens que não se preservaram secas, resíduos úmidos que não podem ser processados, em conjunto com os demais, resíduos das atividades de higiene e outros tipos, segundo os estudos que embasaram o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, (MMA, 2011).

Tabela 81 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos coletados no Brasil entre 1995 e 2008

Resíduos	Participação (%)	Quantidade (t/dia)
Material Reciclável	24,18	58.527,40
Metais	1,44	3.486,15
Aço	1,14	2.752,22
Alumínio	0,3	733,93
Papel, Papelão e TetraPak	6,59	15.959,72
Plástico Total	6,75	16.329,84
Plástico Filme	4,47	10.825,40
Plástico Rígido	2,27	5.504,44
Vidro	1,21	2.935,70
Matéria Orgânica	38,98	94.335,10
Outros	12,65	30.618,90
Total	100,00	242.008,80

18.1 Estudo gravimétrico

No caso do município de Itapeva, o mesmo dispõe de um estudo gravimétrico conforme mostrado nas **Tabelas 82 e 83** e apresenta as seguintes características:

Tabela 82 - Composição gravimétrica do município de Itapeva

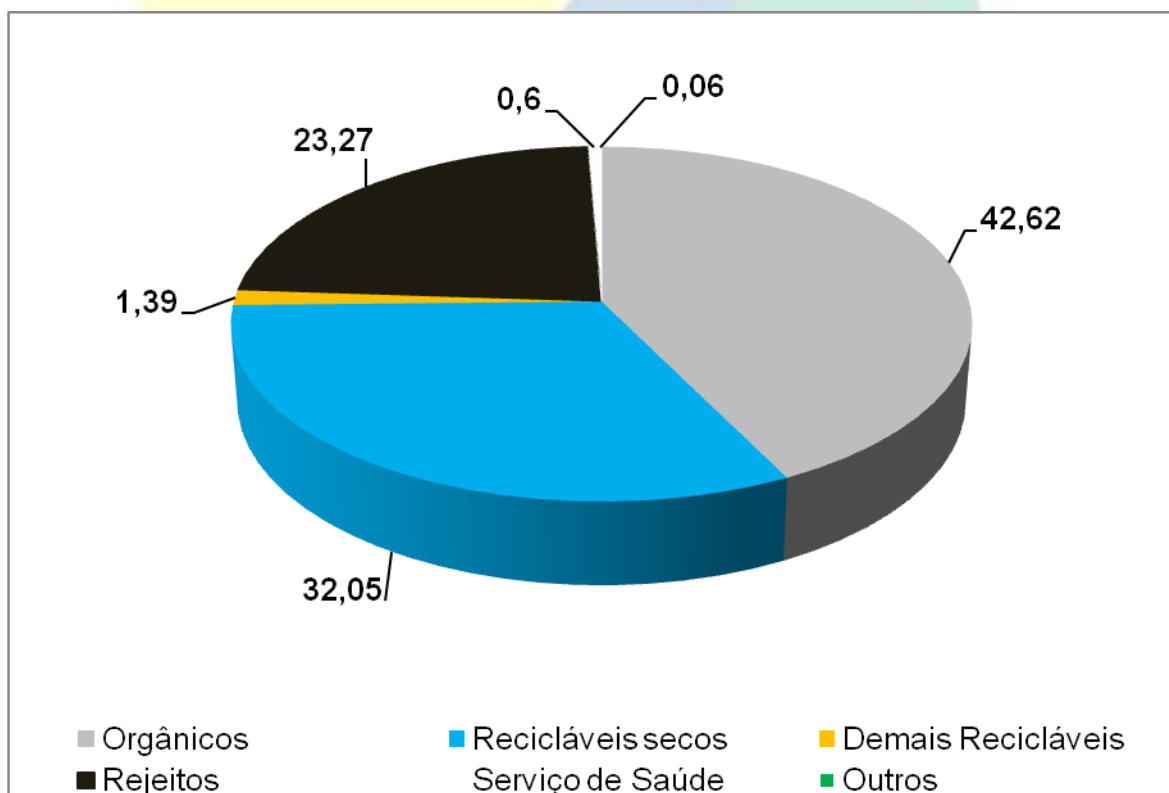
Estudo Gravimétrico	Peso (Kg)	Peso (%)
Orgânicos	41,06	42,63
Matéria orgânica + Massa Verde	41,06	42,62
Recicláveis secos	30,88	32,05
Papel/Jornais/Revistas	4,94	5,13
Papelão	5,92	6,14
Plástico maleável (sacolas, sacos, etc.)	9,32	9,67
Plástico duro (embalagens, etc.)	3,14	3,26
PET	1,30	1,35
Metais ferrosos	1,14	1,18
Alumínio	0,50	0,52
Vidros	1,88	1,95
Embalagens mistas	2,74	2,84
Demais Recicláveis	1,34	1,39
Isopor	0,12	0,12
Borracha	0,26	0,27
Madeira	0,08	0,08
Ráfia	0,88	0,91
Rejeitos	22,42	23,27
Papel higiênico/fraldas/absorventes, etc.	14,32	14,86
Tecidos/sapatos	8,08	8,39
Demais rejeitos (bituca de cigarro, etc.)	0,02	0,02
Serviço de Saúde	0,58	0,60
Outros	0,06	0,06
Lâmpada e pilhas	0,06	0,06
Total	96,34	100,00

Tabela 83 - Resumo da composição gravimétrica

Material (Resumo)	Peso (Kg)	Peso (%)
Orgânicos	41,06	42,63
Recicláveis secos	30,88	32,05
Demais Recicláveis	1,34	1,39
Rejeitos	22,42	23,27
Serviço de Saúde	0,58	0,60
Outros	0,06	0,06

O **Gráfico 16** ilustra a composição gravimétrica média típica, conforme caracterizado na PNRS.

Gráfico 16 - Composição gravimétrica simplificada



18.1.1 Peso específico aparente dos resíduos

O peso específico aparente é o peso do resíduo solto em função do volume ocupado livremente, sem compactação.

A sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações.

O peso específico considerado para Itapeva foi de 103,00 kg/m³.

18.1.2 Teor de umidade

O teor de umidade representa a quantidade de água presente nos resíduos, medido em percentual do seu peso.

A sua determinação é importante, visto que pode influenciar, principalmente, os processos de tratamento e destinação final dos rejeitos, como é o caso da incineração, por exemplo.

O teor de umidade dos resíduos sólidos urbanos provenientes da coleta regular realizada em Itapeva é de 52,6%.

19. OBJETIVOS E METAS PARA O MUNICÍPIO DE ITAPEVA

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

19.1 Objetivos e metas para os resíduos domésticos e públicos

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 domésticos e públicos.

19.1.1 Atendimento com coleta

Conforme relatado na fase de diagnóstico, o atendimento atual com a coleta de resíduos sólidos doméstico é estendido a 100% da população rural e urbana. Portanto, é meta do PMSB que estes índices sejam mantidos em 100% durante todo o período do mesmo.

Da mesma forma, os serviços de limpeza devem ser estendidos em igual proporção.

19.1.2 Geração de resíduos

Os Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) são aqueles resultantes das atividades domiciliares ou atividades comerciais cujas características sejam similares aos resíduos domiciliares.

Os Resíduos Sólidos Públicos (RPU) são aqueles resultantes das atividades 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.

Segundo informação coletada na elaboração do Diagnóstico, não existe pesagem dos caminhões da coleta. Atualmente são coletados 4 a 5 caminhões por dia. Considerando peso específico médio do lixo bruto em 250 kg/m³ e

caminhões coletores com capacidade de 10 m³, temos uma estimativa da geração de 12.500 kg/dia ou ainda uma média de 1,4 kg/hab/dia,

Esta média diária está muito acima dos municípios do porte de Itapeva, quando comparado com os estudos que correlacionaram à produção per capita média de RDO. 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.

Apesar da CETESB representar o Estado de São Paulo, optou-se por realizar esta comparação devido ao fato do município fazer parte da bacia hidrográfica do PCJ que possui municípios de São Paulo e Minas Gerais.

Na **Tabela 84**, são apresentadas as informações referentes à geração per capita dos RDO .

Tabela 84 - 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: CETESB (2013).

Como não existe a pesagem dos caminhões de coleta, adotaremos o valor de geração média per capita de 0,639 kg/hab.dia, valor adotado para o município de Itapeva, que apresenta características e porte semelhante ao município de Itapeva e está condizente ao apresentado na **Tabela 84**.

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:

Destaca-se que esta é um tipo de meta na qual não é possível à atuação direta do poder público, pois, é atingida indiretamente a partir de programas de educação ambiental, junto às campanhas de orientação da população quando ao uso racional de bens de consumo.

Estudos de casos em diferentes assentamentos rurais nos estados do Acre, Paraná e São Paulo (MACIEL et al. 2009, PRATES et al. 2009 e BARBOSA 2005, respectivamente) apontam que o volume per capita de RSD rural é inferior ao observado nos centros urbanos, variando de 40 a 150g/pessoa/dia.

Para efeito de cálculos de geração per capita de RSD para população da zona rural do município de Itapeva, foi considerando uma média de 0,100 Kg/pessoa/dia de RSD.

Os valores projetados para o período do PMSB são apresentados na **Tabela 85**.

Tabela 85 - Projeção da geração de resíduos sólidos urbanos

Ano	População (Hab.)		Índice de coleta	População Atendida (Hab.)		Geração per capita (kg/hab.dia)		Domiciliar e varrição (42,62%)	Rejeitos (23,27%)	Resíduos diversos (0,67%)	Seletiva (33,44%)	Geração total de RS (t/dia)
	Urbana	Rural		Urbana	Rural	Urbana	Rural					
2016	5.281	4.276	100%	5.281	4.276	0,639	0,100	1,620	0,885	0,025	1,271	3,801
2017	5.404	4.362	100%	5.404	4.362	0,639	0,100	1,658	0,905	0,026	1,301	3,890
2018	5.527	4.448	100%	5.527	4.448	0,639	0,100	1,695	0,925	0,027	1,330	3,977
2019	5.650	4.534	100%	5.650	4.534	0,639	0,100	1,732	0,946	0,027	1,359	4,064
2020	5.773	4.620	100%	5.773	4.620	0,639	0,100	1,769	0,966	0,028	1,388	4,151
2021	5.896	4.706	100%	5.896	4.706	0,639	0,100	1,806	0,986	0,028	1,417	4,237
2022	6.019	4.792	100%	6.019	4.792	0,639	0,100	1,843	1,007	0,029	1,446	4,325
2023	6.142	4.878	100%	6.142	4.878	0,639	0,100	1,881	1,027	0,030	1,476	4,414
2024	6.265	4.964	100%	6.265	4.964	0,639	0,100	1,918	1,047	0,030	1,505	4,500
2025	6.388	5.050	100%	6.388	5.050	0,639	0,100	1,955	1,067	0,031	1,534	4,587
2026	6.511	5.136	100%	6.511	5.136	0,639	0,100	1,992	1,088	0,031	1,563	4,674
2027	6.634	5.222	100%	6.634	5.222	0,639	0,100	2,029	1,108	0,032	1,592	4,761
2028	6.757	5.308	100%	6.757	5.308	0,639	0,100	2,066	1,128	0,032	1,621	4,847
2029	6.880	5.394	100%	6.880	5.394	0,639	0,100	2,104	1,149	0,033	1,651	4,937
2030	7.003	5.480	100%	7.003	5.480	0,639	0,100	2,141	1,169	0,034	1,680	5,024
2031	7.126	5.566	100%	7.126	5.566	0,639	0,100	2,178	1,189	0,034	1,709	5,110
2032	7.249	5.652	100%	7.249	5.652	0,639	0,100	2,215	1,209	0,035	1,738	5,197
2033	7.372	5.738	100%	7.372	5.738	0,639	0,100	2,252	1,230	0,035	1,767	5,284
2034	7.495	5.824	100%	7.495	5.824	0,639	0,100	2,289	1,250	0,036	1,796	5,371
2035	7.618	5.910	100%	7.618	5.910	0,639	0,100	2,327	1,270	0,037	1,825	5,459

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

19.1.2.1 Aproveitamento dos resíduos sólidos

A partir do estudo gravimétrico considerado para o município de Itapeva, e em atendimento à PNRS, torna-se necessário o estabelecimento de processos de coleta seletiva, a fim de segregar a parcela reciclável e orgânica dos rejeitos, devendo-se atender a população integralmente.

Em curto prazo, o programa de coleta seletiva deverá ser implantado a partir da coleta porta-a-porta, havendo um dia específico para a coleta dos resíduos recicláveis da área urbana e da área rural. Assim, a população deverá ser orientada quanto à separação dos resíduos recicláveis, os quais deverão ser segregados em sacolas plásticas ou afins.

Progressivamente, os dias de coleta seletiva poderão ser estendidos, a fim de se suprir a demanda de geração, evitando-se o acúmulo de resíduos nas vias públicas. E, a Prefeitura Municipal poderá prever a disponibilização de sacos específicos para resíduos recicláveis aos munícipes, de forma a incentivar a prática da coleta seletiva pela população.

Para a coleta seletiva, recomenda-se que os resíduos recicláveis não sejam submetidos ao processo de compactação durante a coleta e transporte, a fim de se facilitar as atividades de triagem.

Primeiramente, em auxílio à coleta seletiva, será necessário o estabelecimento de uma parceria com alguma Unidade de Triagem localizada em município próximo à Itapeva. E, no decorrer do período do PMSB, deverá ser instalada uma unidade de triagem própria, onde também poderão ser recebidos os resíduos da coleta comum.

A seguir, o aproveitamento dos resíduos sólidos secos e orgânicos será tratado separadamente.

19.1.2.2 Aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis

Para atendimento à esta premissa, serão estabelecidas metas para aproveitamento dos resíduos potencialmente recicláveis, que correspondem, segundo o Estudo Gravimétrico a 33,44% do total dos resíduos sólidos urbanos.

Conforme apurado na fase de diagnóstico, o município ainda não possui um programa de coleta seletiva. Assim, estabeleceram-se metas de implantação da mesma e o progressivo aproveitamento dos resíduos, da seguinte maneira:

- I. 30% até 2022;

- II. 60% até 2027;
- III. 100% até 2031.

Na **Tabela 86**, são apresentados as metas, a evolução dos quantitativos dos resíduos secos reciclados e as parcelas que serão encaminhadas ao aterro.

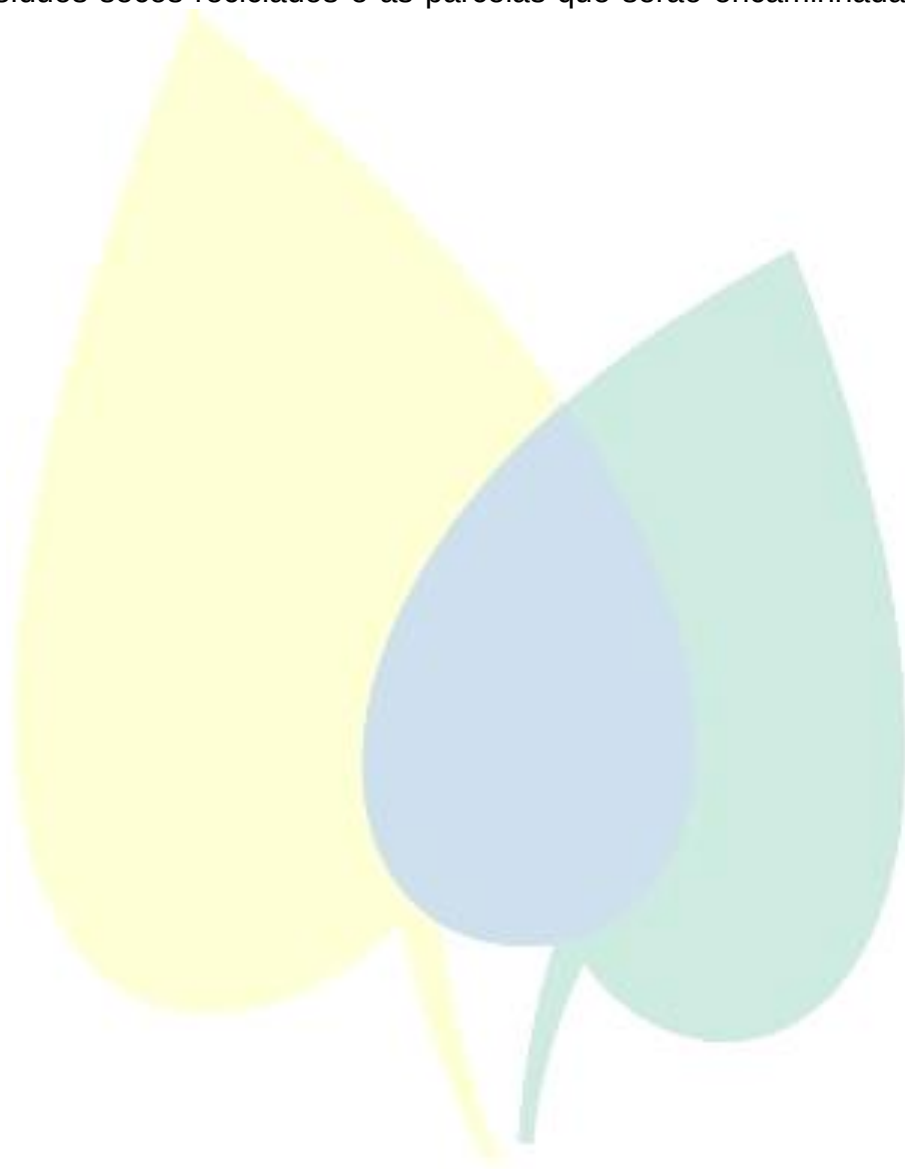


Tabela 86 - Projeção das quantidades de resíduos coletados e reciclados

Ano	Resíduos sólidos coletados		Resíduos sólidos recicláveis		Resíduos para disposição em aterros		
	Total	Reciclável (t/d)	% de aproveitamento	Total reciclado (t/d)	% Não reciclada	% de Redução	t/dia
2016	3,801	1,271	0,00	0,000	100,00	0,00	3,801
2017	3,890	1,301	5,00	0,065	95,00	1,67	3,825
2018	3,977	1,330	10,00	0,133	90,00	3,34	3,844
2019	4,064	1,359	15,00	0,204	84,99	5,02	3,860
2020	4,151	1,388	20,00	0,278	79,97	6,70	3,873
2021	4,237	1,417	25,00	0,354	75,02	8,35	3,883
2022	4,325	1,446	30,00	0,434	69,99	10,03	3,891
2023	4,414	1,476	35,00	0,517	64,97	11,71	3,897
2024	4,500	1,505	40,00	0,602	60,00	13,38	3,898
2025	4,587	1,534	45,00	0,690	55,02	15,04	3,897
2026	4,674	1,563	50,00	0,782	49,97	16,73	3,892
2027	4,761	1,592	60,00	0,955	40,01	20,06	3,806
2028	4,847	1,621	70,00	1,135	29,98	23,42	3,712
2029	4,937	1,651	80,00	1,321	19,99	26,76	3,616
2030	5,024	1,680	90,00	1,512	10,00	30,10	3,512
2031	5,110	1,709	100,00	1,709	0,00	33,44	3,401
2032	5,197	1,738	100,00	1,738	0,00	33,44	3,459
2033	5,284	1,767	100,00	1,767	0,00	33,44	3,517
2034	5,371	1,796	100,00	1,796	0,00	33,44	3,575
2035	5,459	1,825	100,00	1,825	0,00	33,43	3,634
Total	92,610			17,817			74,793

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

19.1.2.3 Aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos

De acordo com o Estudo Gravimétrico elaborado, para o município de Itapeva, 42,62% dos resíduos sólidos são constituídos por materiais orgânicos, o qual não é removido à reciclagem convencional. Este resíduo é responsável pela produção de chorume e de gases nos aterros sanitários.

A PNRS estabelece a necessidade de redução da parcela orgânica úmida que é destinada 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 Itapeva, 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 implantação e operação, bem como as possíveis fontes de receitas.

O atendimento deste objetivo, na íntegra, só poderá ser alcançado a longo prazo, portanto, foram estabelecidas metas progressivas, que possibilitem a realização de estudos de viabilidade.

Assim, para o ano de 2019 foi prevista a implantação de uma Usina de Compostagem, a partir da qual se iniciará o processo 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.

Portanto, as metas de implantação e do progressivo aproveitamento dos resíduos, ficaram estabelecidos da seguinte maneira:

- a) 20 % até 2020;
- b) 50% até 2026;
- c) 100% até 2031.

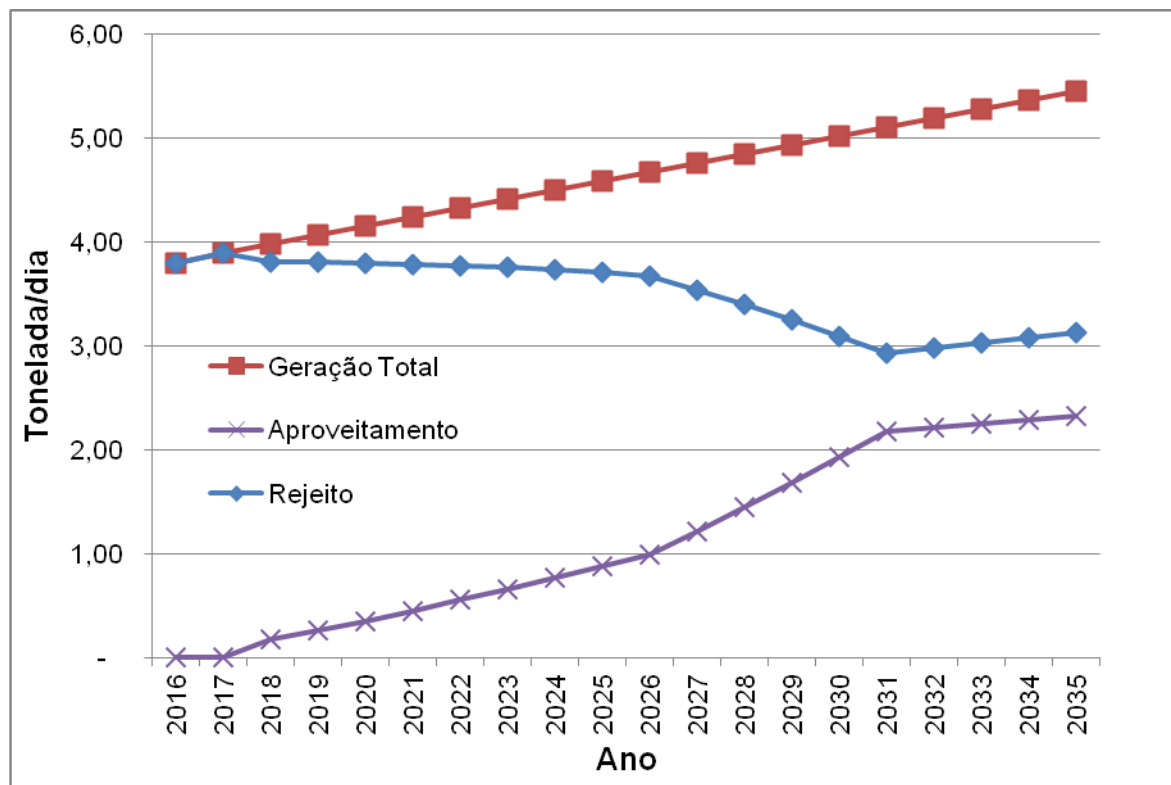
Na **Tabela 87** são apresentadas as quantidades dos resíduos sólidos orgânicos a serem aproveitados, bem como, as parcelas remanescentes que serão encaminhadas para disposição no aterro sanitário.

No **Gráfico 17** os valores se encontram plotados.

Tabela 87 - Evolução das quantidades de resíduos orgânicos para aproveitamento e disposição final em aterro sanitário

Ano	Resíduos sólidos domésticos coletados (t/dia)	Resíduos sólidos orgânicos (t/dia)	Aproveitamento		Disposição final de RSO
			(%)	Tonelada/dia	Tonelada/dia
2016	3,801	1,620	0,00	0,000	3,801
2017	3,890	1,658	0,00	0,000	3,890
2018	3,977	1,695	10,00	0,169	3,808
2019	4,064	1,732	15,00	0,260	3,804
2020	4,151	1,769	20,00	0,354	3,797
2021	4,237	1,806	25,00	0,451	3,786
2022	4,325	1,843	30,00	0,553	3,772
2023	4,414	1,881	35,00	0,658	3,756
2024	4,500	1,918	40,00	0,767	3,733
2025	4,587	1,955	45,00	0,880	3,707
2026	4,674	1,992	50,00	0,996	3,678
2027	4,761	2,029	60,00	1,217	3,544
2028	4,847	2,066	70,00	1,446	3,401
2029	4,937	2,104	80,00	1,683	3,254
2030	5,024	2,141	90,00	1,927	3,097
2031	5,110	2,178	100,00	2,178	2,932
2032	5,197	2,215	100,00	2,215	2,982
2033	5,284	2,252	100,00	2,252	3,032
2034	5,371	2,289	100,00	2,289	3,082
2035	5,459	2,327	100,00	2,327	3,132
Total	92,610			22,624	69,986

Gráfico 17 - Balanço entre produção e aproveitamento de resíduos sólidos



19.1.2.4 Disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos

A abordagem da disposição final dos resíduos sólidos compreende a análise dos aspectos de necessidades referentes à implantação de aterro sanitário e ao encerramento de aterros existentes.

O município possui um antigo lixão, situado na zona rural, cerca de 15 km do centro da cidade de Itapeva.

Atualmente, o município encaminha os resíduos para aterro sanitário devidamente licenciado, na cidade de Pouso Alegre.

Para subsidiar o presente PMSB, foi mantida a alternativa de envio dos resíduos para o aterro sanitário em Pouso Alegre e a partir do ano de 2018 o município deverá contratar projeto para encerramento das atividades do aterro municipal e realizar projetos e análises de recuperação da área de aterro.

A seguir, adotaram-se tais alternativas como base para a análise de viabilidade econômico-financeira, salientando-se que para a instalação da usina

de compostagem, a área para alocação do mesmo será onde se encontra a unidade de transbordo.

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:

- Cenário Crítico: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis e úmidos não são atendidas. Nesta condição, todos os resíduos urbanos coletados serão dispostos em aterro sanitário;
- Cenário Intermediário: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos é parcialmente atendida. Nesta condição, serão dispostos em aterro sanitário a parcela orgânica e os rejeitos dos resíduos coletados;
- Cenário Ideal: Condição em que as metas de aproveitamento dos resíduos sólidos secos e úmidos orgânicos são plenamente atendidos. 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 88**.

No **Gráfico 18** é apresentado o balanço entre a produção e o aproveitamento dos resíduos sólidos conforme os três cenários.

O cálculo de demanda de capacidade operacional do aterro sanitário é válido para qualquer que seja a definição do município, em relação à destinação final de seus resíduos sólidos.

Para as análises posteriores do PMSB, foi considerado o cenário ideal.

Tabela 88 - Cenários de destinação de resíduos para aterro sanitário

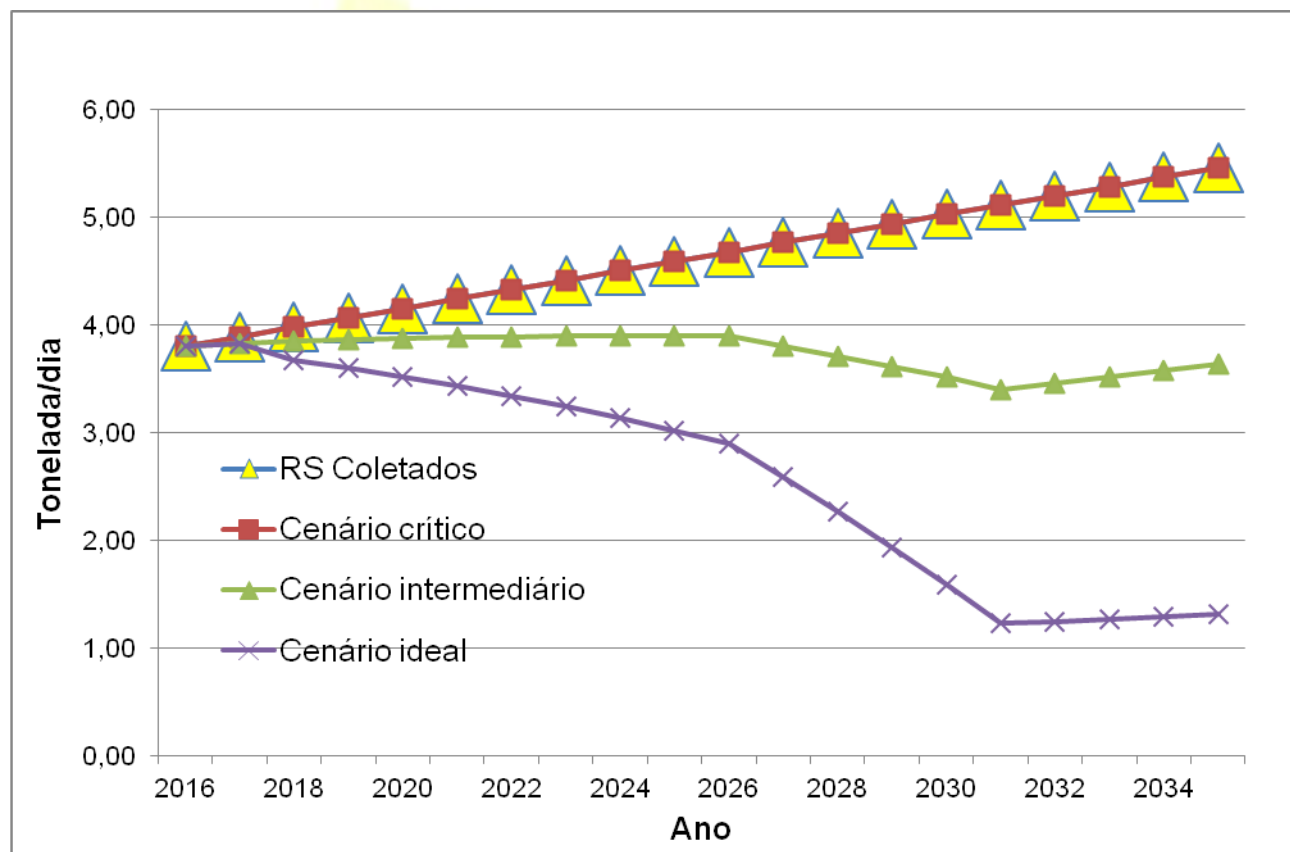
Ano	Resíduos sólidos coletados (t/dia)	Aproveitamento de resíduos sólidos recicláveis (t/dia)	Aproveitamento de Resíduos Sólidos Orgânicos (t/dia)	Destinado ao aterro (t/dia)	Cenários		
					Cenário Crítico (t/dia)	Cenário Intermediário (t/dia)	Cenário Ideal (t/dia)
2016	3,801	0,000	0,000	3,801	3,801	3,801	3,801
2017	3,890	0,065	0,000	3,825	3,890	3,825	3,825
2018	3,977	0,133	0,169	3,675	3,977	3,844	3,675
2019	4,064	0,204	0,260	3,600	4,064	3,860	3,600
2020	4,151	0,278	0,354	3,519	4,151	3,873	3,519
2021	4,237	0,354	0,451	3,432	4,237	3,883	3,432
2022	4,325	0,434	0,553	3,338	4,325	3,891	3,338
2023	4,414	0,517	0,658	3,239	4,414	3,897	3,239
2024	4,500	0,602	0,767	3,131	4,500	3,898	3,131
2025	4,587	0,690	0,880	3,017	4,587	3,897	3,017
2026	4,674	0,782	0,996	2,896	4,674	3,892	2,896
2027	4,761	0,955	1,217	2,589	4,761	3,806	2,589
2028	4,847	1,135	1,446	2,266	4,847	3,712	2,266
2029	4,937	1,321	1,683	1,933	4,937	3,616	1,933
2030	5,024	1,512	1,927	1,585	5,024	3,512	1,585
2031	5,110	1,709	2,178	1,223	5,110	3,401	1,223
2032	5,197	1,738	2,215	1,244	5,197	3,459	1,244
2033	5,284	1,767	2,252	1,265	5,284	3,517	1,265
2034	5,371	1,796	2,289	1,286	5,371	3,575	1,286
2035	5,459	1,825	2,327	1,307	5,459	3,634	1,307
Total	92,610	17,817	22,624	52,169	92,610	74,793	52,169

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Gráfico 18 - Balanço entre produção e aproveitamento



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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

19.2 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.

O plano assume caráter de serviço público, com a implantação de uma rede de serviços por meio da qual os pequenos geradores e transportadores podem assumir suas responsabilidades na destinação correta dos RCC decorrentes de sua própria atividade.

Na Resolução CONAMA 448/2002, destaca-se os RCC não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

19.2.1 Composição dos resíduos da construção civil

Considerando as alterações pelas quais a Resolução CONAMA tem passado, atualmente, os RCC são classificados segundo a sua composição. A seguir, discriminam-se as classes de RCC e suas respectivas destinações.

Na **Tabela 89**, são apresentadas as taxas de geração de RCC para diferentes municípios, utilizados como referência.

Tabela 89 - 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	Madeira, metal, papel, plástico, gesso e outros.	Reciclagem e armazenamento temporário.
Classe C	Lã de vidro, por exemplo.	Conforme normas técnicas específicas (já há soluções para reciclagem).
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).

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 na **Tabela 61**, 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 %.

19.2.2 Geração de resíduos da construção civil

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

Para o município de Itapeva, utilizou-se a taxa de geração de 0,45 Kg/hab.ano, visto que na fase de diagnóstico, não foram identificados grandes potenciais de geração deste tipo de resíduo, de forma que o mesmo se

assemelha às menores taxas de geração. 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 90**.

A partir dos resultados apresentados, não foi considerada a reciclagem destes resíduos. Prevendo-se que para estes resíduos, a solução adotada foi à implantação de um Aterro II B, ou seja, de inertes.

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 90 - Projeção da geração e da composição dos resíduos sólidos da construção civil

Ano	População urbana (hab.)	Geração anual		Composição (t/ano)			
		t/(hab.x ano)	(t/ano)	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
2016	5.281	0,420	2.218,02	1.330,81	443,60	221,80	221,80
2017	5.404	0,420	2.269,68	1.361,81	453,94	226,97	226,97
2018	5.527	0,420	2.321,34	1.392,80	464,27	232,13	232,13
2019	5.650	0,420	2.373,00	1.423,80	474,60	237,30	237,30
2020	5.773	0,420	2.424,66	1.454,80	484,93	242,47	242,47
2021	5.896	0,420	2.476,32	1.485,79	495,26	247,63	247,63
2022	6.019	0,420	2.527,98	1.516,79	505,60	252,80	252,80
2023	6.142	0,420	2.579,64	1.547,78	515,93	257,96	257,96
2024	6.265	0,420	2.631,30	1.578,78	526,26	263,13	263,13
2025	6.388	0,420	2.682,96	1.609,78	536,59	268,30	268,30
2026	6.511	0,420	2.734,62	1.640,77	546,92	273,46	273,46
2027	6.634	0,420	2.786,28	1.671,77	557,26	278,63	278,63
2028	6.757	0,420	2.837,94	1.702,76	567,59	283,79	283,79
2029	6.880	0,420	2.889,60	1.733,76	577,92	288,96	288,96
2030	7.003	0,420	2.941,26	1.764,76	588,25	294,13	294,13
2031	7.126	0,420	2.992,92	1.795,75	598,58	299,29	299,29
2032	7.249	0,420	3.044,58	1.826,75	608,92	304,46	304,46
2033	7.372	0,420	3.096,24	1.857,74	619,25	309,62	309,62
2034	7.495	0,420	3.147,90	1.888,74	629,58	314,79	314,79
2035	7.618	0,420	3.199,56	1.919,74	639,91	319,96	319,96
Total			54.175,80	32.505,48	10.835,16	5.417,58	5.417,58

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

19.2.3 Diretrizes e objetivos para os RCC

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

- Criar condições para que os munícipes possam dar o destino adequado aos RCC provenientes de pequenas reformas e construções;
- Destinação final ambientalmente adequada dos RCC Classes A e B coletados no Ecoponto para reservação temporária;
- Explorar opções de reciclagem dos RCC, tal como a exportação dos mesmos às empresas especializadas em reciclagem;
- Receber no Aterro de Inertes Municipal, após sua implantação, os RCC proveniente de caçambeiros, mediante cobrança pelo serviço;
- Monitorar possíveis áreas irregulares, com descarte inadequado de RCC, no município;
- Geração de receita com o manejo de RCC;
- Destinação final ambientalmente adequada de todos os resíduos segregados;
- Apoio à ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização);
- Fazer cumprir a obrigatoriedade dos geradores a elaborar seus respectivos Planos de Gerenciamento de RCC, conforme Art. 20 da Lei Federal nº 12.305/2010, de modo de incentivar a produção e melhorar a gestão dos resíduos no município.

19.3 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 Itapeva, não existem ações de coleta pública dos resíduos volumosos, não existindo assim, 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.

Os valores apurados na projeção são apresentados na **Tabela 91**.

Tabela 91 - Projeção da geração dos resíduos sólidos volumosos

Ano	População urbana	Geração de anual	
	(hab.)	(t/ano)	(m ³ /ano)
2016	5.281	158,43	396,08
2017	5.404	162,12	405,30
2018	5.527	165,81	414,53
2019	5.650	169,50	423,75
2020	5.773	173,19	432,98
2021	5.896	176,88	442,20
2022	6.019	180,57	451,43
2023	6.142	184,26	460,65
2024	6.265	187,95	469,88
2025	6.388	191,64	479,10
2026	6.511	195,33	488,33
2027	6.634	199,02	497,55
2028	6.757	202,71	506,78
2029	6.880	206,40	516,00
2030	7.003	210,09	525,23
2031	7.126	213,78	534,45
2032	7.249	217,47	543,68
2033	7.372	221,16	552,90
2034	7.495	224,85	562,13
2035	7.618	228,54	571,35
Total		3.869,70	9.674,25

19.3.1 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, a partir da onde será definida a melhor destinação, em função da característica do resíduo, podendo ser encaminhado à reutilização ou reciclagem.

19.3.2 Metas e prazos para os resíduos volumosos

Até o ano de 2020, deverá ser estabelecido o programa de coleta de resíduos volumosos, de modo que as metas e prazos relativos à destinação dos mesmos, deverão estar alinhados às metas estabelecidas para os RCC.

19.4 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 pública.

A massa específica aparente de resíduos verdes, 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, não será possível a realização da projeção dos quantitativos de resíduos verdes gerados ao longo do PMSB.

19.4.1 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.

19.4.2 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 ornamentais e gramado originários de chácaras e residências, até o ano de 2019;
- 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;

- Quantificar os resíduos verdes, para que a projeção dos resíduos seja viabilizada nas próximas revisões do PMSB.

19.5 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.

O município de Itapeva atende a Resolução, onde os RSS gerados pelas empresas privadas são de responsabilidade dos mesmos, porém a prefeitura não fiscaliza o real cumprimento da legislação específica sobre o assunto.

Mesmo com a obrigatoriedade do destino adequado por parte do gerador privado, verificou-se a presença de RSS na composição gravimétrica no município.

Neste contexto, recomenda-se que sejam criados instrumentos de cobrança e fiscalização, a fim de se cumprir os aspectos legais, principalmente, no que se refere à destinação final ambientalmente adequada dos resíduos e à elaboração do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde pelos respectivos geradores, incluindo o licenciamento ambiental pertinente.

Neste contexto, recomenda-se que o município transfira a responsabilidade e custos decorrentes da coleta e destinação de RSS para os respectivos geradores. De forma que, sejam criados instrumentos de cobrança e fiscalização, a fim de se cumprir os aspectos legais, principalmente, no que se refere à destinação final ambientalmente adequada dos resíduos e à elaboração do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde pelos respectivos geradores, incluindo o licenciamento ambiental pertinente.

A coleta, transporte, tratamento e destinação final dos RSS gerados pelos serviços de saúde da Prefeitura Municipal de Itapeva são efetuados pela empresa AGIT Soluções Ambientais Ltda. com sede na cidade de Itajubá-MG.

19.5.1 Geração de RSS e Objetivos

A quantidade de RSS coletada em 2014, segundo informações da Prefeitura Municipal, resultou em taxa de geração per capita em relação à população total do município de 0,35 Kg/1000.hab.dia. Este valor foi utilizado para

a projeção das quantidades anuais geradas ao longo do PMSB, conforme mostradas na **Tabela 92**.

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 RSU coletados no município;
- Garantir que não ocorram passivos ambientais no município, decorrentes da disposição inadequada dos RSS.

Tabela 92 - Projeção da geração dos resíduos de serviços de saúde

Ano	População total	Geração anual
	(hab.)	(t/ano)
2016	9.557	2,68
2017	9.766	2,73
2018	9.975	2,79
2019	10.184	2,85
2020	10.393	2,91
2021	10.602	2,97
2022	10.811	3,03
2023	11.020	3,09
2024	11.229	3,14
2025	11.438	3,20
2026	11.647	3,26
2027	11.856	3,32
2028	12.065	3,38
2029	12.274	3,44
2030	12.483	3,50
2031	12.692	3,55
2032	12.901	3,61
2033	13.110	3,67
2034	13.319	3,73
2035	13.528	3,79
Total		64,64

19.5.1.1 Metas e prazos para o manejo de RCC

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 (2016 a 2035);
- Implementar o sistema de gestão compartilhada dos RSS no município, em consonância com as diretrizes da PNRS e demais legislações vigentes pertinentes, até 2017.
- Promover o encerramento do aterro sanitário existente de forma adequada dos pontos de vista geotécnico, ambiental e de conservação. Deverão ser

previstas análises de contaminação da área e quantificação do passivo ambiental.

19.6 Objetivos e metas para os resíduos de logística reversa

Conforme previsto pela PNRS, a estruturação e implementação dos sistemas de logística reversa cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, propiciando o retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

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.

As demais, a referida política estabelece que, na forma de regulamento ou acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder públicos 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.

19.6.1 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 93**.

Tabela 93 - Parâmetros para projeção da geração dos resíduos de logística reversa obrigatória

Resíduos / Logística Reversas	Unidade	Indicador
Equipamentos Eletrônicos	Kg/hab.ano	2,6
Pneus Inservíveis	Kg/hab.ano	2,9
Pilhas	Unid/hab.ano	4,34
Baterias	Unid/hab.ano	0,09
Lâmpadas Incandescentes	Unid/domic.ano	4,0
Lâmpadas Fluorescentes	Unid/domic.ano	4,0

Fonte: Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação, MMA (2012).

Na **Tabela 94**, são apresentados os resultados das projeções.

Tabela 94 - Projeção da geração de resíduos de logística reversa obrigatória

Ano	População total (hab.)	Equipamentos eletrônicos (t)	Pneus inservíveis (t)	Pilhas (unid.)	Baterias (unid.)	Lâmpadas (unid.)
2016	9.557	24,85	27,72	41.477	860	10.619
2017	9.766	25,39	28,32	42.384	879	10.851
2018	9.975	25,94	28,93	43.292	898	11.083
2019	10.184	26,48	29,53	44.199	917	11.316
2020	10.393	27,02	30,14	45.106	935	11.548
2021	10.602	27,57	30,75	46.013	954	11.780
2022	10.811	28,11	31,35	46.920	973	12.012
2023	11.020	28,65	31,96	47.827	992	12.244
2024	11.229	29,20	32,56	48.734	1.011	12.477
2025	11.438	29,74	33,17	49.641	1.029	12.709
2026	11.647	30,28	33,78	50.548	1.048	12.941
2027	11.856	30,83	34,38	51.455	1.067	13.173
2028	12.065	31,37	34,99	52.362	1.086	13.406
2029	12.274	31,91	35,59	53.269	1.105	13.638
2030	12.483	32,46	36,20	54.176	1.123	13.870
2031	12.692	33,00	36,81	55.083	1.142	14.102
2032	12.901	33,54	37,41	55.990	1.161	14.334
2033	13.110	34,09	38,02	56.897	1.180	14.567
2034	13.319	34,63	38,63	57.804	1.199	14.799
2035	13.528	35,17	39,23	58.712	1.218	15.031
Total		600,23	669,47	1.001.889	20.777	256.500

19.6.2 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.

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;
- Cooperativas de catadores;
- Associação Brasileira da Indústria da Iluminação (ABILUX);
- Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE);
- Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP);
- Reciclanip: Organização da ANIP, a qual cuida especificamente da coleta e da destinação de pneus inservíveis;
- Cooperativa de Trabalho dos Profissionais de Reciclagem de Resíduos Sólidos (Reciclopast);
- Refeitórios de empresas, restaurantes, lanchonetes, bares, etc.

19.6.3 Metas e prazos para os resíduos com logística reversa obrigatória

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

19.6.4 Pneus usados inservíveis:

- Coleta e destinação final adequada de 100% dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais até 2019;
- Coleta de 100% pneus usados inservíveis gerados no município até 2019.

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

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2019;
- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2019.

19.6.4.2 Pilhas e baterias:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2019;
- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2019.

19.6.4.3 Produtos eletroeletrônicos e seus componentes:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2019;
- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município até 2019.

19.6.4.4 Óleo vegetais de uso alimentar:

- Coleta e destinação final adequada de óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar até 2019;
- Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc.) até 2019.

19.6.4.5 Embalagens de agrotóxicos:

- As embalagens de agrotóxicos já têm logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá engajar-se na gestão compartilhada deste tema até 2017.

19.6.4.6 Embalagens de óleos lubrificantes:

- Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais até 2019;
- Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante no município até 2017.

19.7 Objetivos e metas administrativas para gestão dos RSU

O município de Itapeva arrecada recursos financeiros para a gestão dos RSU, através do IPTU com a denominação de taxa de coleta domiciliar de lixo. Esta taxa foi estipulada sem a devida valorização dos custos da gestão dos RSU urbanos no município. Com base nos estudos financeiros que serão apresentados a seguir, o município deverá efetuar a revisão da referida taxa.

20. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

A partir da análise das características do município, levantadas na fase de diagnóstico, propõem-se, a seguir, uma série de programas, projetos e ações a serem implantados no município de Itapeva, 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.

20.1 P1: Estruturação de áreas de captação de resíduos sólidos

O objetivo deste programa é prover ao município de uma infraestrutura (Área de Captação) e logística para captação dos resíduos domiciliares secos, resíduos domiciliares úmidos e resíduos da construção civil, visto que são os que têm de presença mais significativa (em volume) e são os causadores dos problemas mais impactantes.

A área para captação permitirá o recebimento de:

- Resíduos da construção civil gerados em pequenas quantidades (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).

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 ao Ecoponto a infraestrutura adequada para o manejo dos resíduos sólidos encaminhados ao local;
- Capacitar uma equipe de funcionários para o manuseio adequados dos resíduos sólidos;
- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos concentrados na rede composta pelas áreas de captação.

20.2 P2: Aproveitamento dos resíduos domiciliares recicláveis secos

São objetivos deste programa:

- Redução dos resíduos sólidos encaminhados para o aterro em valas;
- Aproveitamento dos resíduos sólidos secos, através da coleta seletiva e reciclagem, com geração de emprego e renda;
- Destinação adequada de cada resíduo segregado;
- Implantação e consolidação da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos secos em todo o município;
- Gerar receita com a venda do produto reciclado e reaproveitável.

Ademais, são premissas deste programa:

- Utilização da coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos 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;
- Educação Ambiental;
- 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:

- Implantar e ampliar, ao longo do PMSB, a coleta seletiva a toda área atendível do município;
- Organizar o fluxo de remoção e destinação dos resíduos concentrados no Ecoponto, utilizando-se de logística de transporte constituída por pequenos veículos para a concentração de cargas, posteriormente associada ao transporte com veículos de maior capacidade;
- Implantar uma Central de Triagem para a segregação dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, originários do fluxo de coleta e destinação;
- Cadastrar os catadores participantes da coleta seletiva informal, visando à 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;
- Implementar o manejo de resíduos secos nos programas “Escola Lixo Zero” e “Feira Limpa”;
- Obter o selo Amigo do Catador de Materiais Recicláveis, instituído pelo Governo Federal, para que o sistema de coleta seletiva tenha amparo direto da administração federal.

20.3 P3: Aproveitamento da parcela orgânica dos resíduos sólidos urbanos

O programa concebido teve como premissa a adoção da tecnologia de compostagem, como forma de aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos. Sendo objetivos deste programa:

- 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;
- Implementar um programa piloto de compostagem no município, através de uma unidade de triagem;
- 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 (orgânica), 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 amplo debate no âmbito do consórcio quanto às possíveis soluções para atendimento à diretriz da Lei 12.305/2010 para: “Induzir a compostagem, o aproveitamento energético do biogás gerado ou em biodigestores ou em aterros sanitários, e o desenvolvimento de outras tecnologias visando à geração de energia a partir da parcela úmida de RSU”;
- 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;
- Analisar outros aspectos pertinentes ao tema.

20.4 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;
- Promover o encerramento do aterro sanitário existente de forma adequada dos pontos de vista geotécnico, ambiental e de conservação.

Nessas condições, as seguintes premissas foram adotadas.

- A destinação final dos RSU do município deverá ser exportada ao aterro sanitário em Pouso Alegre;

- Deverá ser contratado em 2019 projeto de encerramento do aterro sanitário existente de forma adequada dos pontos de vista geotécnico, ambiental e de conservação. Para elaboração de encerramento do aterro sanitário, deverão ser observadas as exigências e os critérios da NBR 8419 NB 843 - Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos e do Manual de Orientações Básicas para Operação de Aterro Sanitário, da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, através da Fundação Estadual do Meio Ambiente.

Deverão ser implementadas as seguintes ações no município:

- Realizar amplo debate no âmbito do município quanto à melhor alternativa para disposição dos rejeitos, considerando a conveniência de implantação de um novo aterro no próprio município ou adotar solução conjunta com outros municípios;
- Analisar o contexto da disposição final e a conveniência de adotar tecnologias alternativas, em conjunto com outros municípios;
- Contratar estudos de concepção para definição da melhor solução de disposição final dos rejeitos do município.

20.5 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;
- Evitar ocorrências de disposição clandestina de RCC no município.

São premissas deste programa:

O presente documento apresenta como alternativa aos gestores municipais a implantação de um aterro de inertes no município. Nessas condições, as seguintes premissas foram adotadas.

- Definição Conceitual Relativa ao programa.
- Aterro de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Inertes: Área onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A e de resíduos inertes no solo, visando à reserva de materiais

segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia, para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente (NBR 15.113).

São ações deste programa:

- Elaborar plano de fiscalização de disposição clandestina de RCC;
- Eliminar as áreas de disposição irregular, eventualmente existentes e evitar novas ocorrências;
- Operacionalizar e equipar o aterro de inertes a ser implantado no município;
- Instituir cobrança pelo recebimento de RCC no aterro de inertes;
- Operacionalizar o recebimento dos resíduos dos caçambeiros mediante cobrança;
- Organizar o fluxo de coleta e destinação dos resíduos concentrados na rede composta pelas áreas de captação;
- Elaborar inventário por tipo de obras, especificidade, localização e dados de geração de RCC;
- Vincular a liberação de licença de construção de grandes empreendimentos à entrega de plano de gerenciamento de RCC;
- 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 do papel dos agentes locais: caçambeiros, carroceiros e outros;
- Recuperação, por simples peneiração, da fração fina do RCC classe A, para uso como “bica corrida” ou “cascalho” em serviços de manutenção da prefeitura;
- Elaborar e distribuir material educativo sobre o tema.

20.6 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:

20.6.1 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 elaborar seus próprios Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS.

São ações deste Programa:

- Atualizar do cadastro municipal de estabelecimentos de serviços de saúde até 2017;
- 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;
- Criar 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;
- Manter fiscalização permanente sobre a ocorrência de RSS nos resíduos urbanos em todas as fases de coleta, triagem e destinação final.

20.7 P7: Gestão dos resíduos volumosos

São premissas deste programa:

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

- A área de captação de RCC também integrará as ações para coleta dos resíduos volumosos;
- As etapas de destinação dos resíduos 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 o aterro de inertes 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 eletrodomésticos, e com a população consumidora;
- Promover o incentivo ao reaproveitamento dos resíduos como iniciativas de geração de renda;
- Incentivar a identificação de talentos entre catadores e sensibilizar para atuação na atividade de reciclagem e reaproveitamento, com capacitação em marcenaria, tapeçaria etc., visando à emancipação funcional e econômica.

20.8 P8: Gestão dos resíduos verdes

É premissa deste programa:

- Compatibilizar com o Programa de Aproveitamento dos Resíduos Orgânicos.

São ações deste programa:

- Implantar coleta de resíduos verdes de origem domiciliar no Ecoponto;
- 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, bem como os coletados no Ecoponto 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.

20.9 P9: Gestão dos resíduos de logística reversa

É premissa 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;
- Realizar acordos Prefeituras/Fabricantes e comerciantes para viabilizar locais de entrega de todos os resíduos de logística reversa do município.

São ações deste programa:

20.9.1 Pneus inservíveis:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Cadastrar todos os borracheiros credenciados e fornecedores de pneus;
- Ampliar a frequência e os pontos de coleta de pneus inservíveis a medida das necessidades impostas pelas metas;
- Estabelecer procedimentos para a coleta dos pneus inservíveis a medida das necessidades impostas pelas metas;
- Participar da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

20.9.2 Pilhas e baterias:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- Interagir com empresas contratadas pelos fabricantes e importadores legais, para recolher o material descartado por consumidores e expandir pontos de coleta instalados no comércio;
- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

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

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;
- 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.

20.9.4 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.

20.9.5 Óleo de vegetais de uso alimentar:

- Implantar um programa específico para a coleta e aproveitamento de óleo vegetal e gordura animal;
- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais.

20.9.6 Embalagens de óleos lubrificantes:

- Destinar adequadamente os resíduos gerados nos órgãos municipais;

- Participar da implantação e da gestão compartilhada da logística reversa destes resíduos no município.

20.9.7 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.

20.10 P10: Educação ambiental

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

20.10.1 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.

20.10.2 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. Destaca-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.

20.10.3 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.

20.10.4 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.

20.10.5 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.

20.10.6 Programa de educação ambiental do município de Itapeva:

No município de Itapeva ainda não há campanhas de Educação Ambiental. Neste contexto, podem-se estabelecer algumas diretrizes a serem seguidas e ações a serem tomadas para a realização de um Programa de Educação Ambiental municipal.

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 das escolas do município, os diversos assuntos a serem abordados referentes à Educação Ambiental, deverão ter tratamento pedagógico e didático específico para cada tipo de resíduo, 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, etc.;
- 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.

20.11 P11: Fortalecimento da gestão no setor de resíduos sólidos

São premissas deste programa:

- Envolver todos os participantes 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.

20.12 Resumo das ações previstas nos programas

O **Quadro 4** apresenta o resumo de implantação das ações apresentadas para atendimento dos objetivos e metas do PMSB.

Quadro 4 - Resumo das ações previstas nos programas de RSU(Continua)

Resíduos	Objetivo	Prazos
Resíduos Sólidos Domésticos e Públicos	Universalização do Atendimento com serviços de coleta e limpeza	Área Urbana: 100% curto prazo Área Rural: 100% curto prazo
	Criação da taxa de coleta de RSU no IPTU	curto prazo
	Aproveitamento dos RSU secos Recicláveis	30% - médio prazo; 60% - longo prazo; 100% - longo prazo.
	Aproveitamento dos RSU Orgânicos	20% - médio prazo; 50% - longo prazo; 100% - longo prazo.
	Destinação Final Adequada	curto prazo
	Projetos e análises de recuperação da área de aterro	curto prazo
Resíduos Sólidos da Construção Civil	Eliminação de 100% de áreas de disposição irregular ("bota-foras")	curto prazo
	Receber no Ecoponto 100% do RCC gerado em pequenas obras e intervenções	curto prazo
	Receber no Aterro de Inertes os RCD provenientes dos caçambeiros	curto prazo
	Implantação Aterro de Inertes municipal	curto prazo
Resíduos Sólidos de Saúde	Garantia da coleta, tratamento e disposição final adequados dos resíduos serviços de saúde em 100% das unidades de saúde públicas	curto prazo
	Implementação de sistema de gestão compartilhada dos RSS no município de acordo com as diretrizes da Lei 12.305/2010 e demais legislações vigentes	curto prazo

Quadro 4 - Resumo das ações previstas nos programas de RSU (Continuação)

Resíduos	Objetivo	Prazos
Resíduos Volumosos	Estabelecer a coleta de resíduos volumosos para 100% do município	Médio prazo
	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 (Ex. podas de árvore, arbustos ornamentais e gramado originários de chácaras e residências)	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
	Quantificação dos resíduos verdes	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 100% dos pneus inservíveis gerados nos órgãos municipais	curto prazo
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	curto prazo
	Lâmpadas fluorescentes, de led, de vapor de sódio e de mercúrio	
	a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	curto prazo
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	curto prazo
	Pilhas e baterias	
	a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	curto prazo

Quadro 4 - Resumo das ações previstas nos programas de RSU (Conclusão)

Resíduos	Objetivo	Prazos
Resíduos de Logística Reversa	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	curto prazo
	Produtos eletroeletrônicos e seus componentes	
	a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	curto prazo
	b) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas no município	curto prazo
	Óleo de vegetais de uso alimentar	
	a) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar de origem domiciliar	curto prazo
	b) Coleta e destinação final adequada óleos vegetais de uso alimentar, não domiciliar (restaurantes, lanchonetes, etc)	curto prazo
	6) Embalagens de agrotóxicos	As embalagens de agrotóxicos já tem logística reversa consolidada no Brasil, deste modo, o município deverá participar na gestão compartilhada desta logística no município.
	7) Embalagens de óleos lubrificantes	
	a) Coleta e destinação final adequada de 100% das unidades geradas nos órgãos municipais	curto prazo
	b) Implantar coleta de embalagens de óleo lubrificante	curto prazo

21. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA O SISTEMA 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 domésticos e resíduos da construção civil que poderão ser implantados, para atendimento dos objetivos e metas estabelecidos no plano.

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

- Aterro Sanitário;
- Galpão de Triagem e Ecoponto;
- Unidade de Compostagem.

Quanto aos resíduos da construção civil serão consideradas as seguintes unidades:

- Ecoponto

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, utilizaram-se as informações contidas nos “Estudos dos Custos Relacionados com a Constituição de Consórcios Públicos de Resíduos Sólidos Urbanos” (MMA, 2009), os quais foram atualizados. Também adotados como referência, alguns custos utilizados em outros municípios para instalações similares.

21.1 Resíduos sólidos domésticos – critérios de dimensionamento e avaliação

Neste item serão apresentados os critérios utilizados para a estimativa dos custos relativos à implantação e operação dos aterros sanitários, galpões de triagem de resíduos secos recicláveis e unidades de compostagem, previstos de serem implantados no horizonte do plano.

21.1.1 Aterro Sanitário

Conforme apresentado anteriormente, atualmente o município destina os dos resíduos sólidos domésticos e públicos coletados para aterro licenciado em Pouso Alegre. Essa situação será mantida até final de plano.

Para fins de apuração de custos operacionais, adotou-se com base no o custo atual de disposição final de R\$90,00 por tonelada.

21.1.2 Galpão de triagem e Ecoponto

A fim de operacionalizar o processo de aproveitamento dos resíduos sólidos secos recicláveis, conforme as metas estabelecidas no plano haverá a necessidade de implantação de um novo galpão de triagem na área da unidade de transbordo, com capacidade de atender as metas estabelecidas no plano.

Neste sentido, foi previsto a implantação de um galpão de triagem com capacidade de 1,90t/dia em 2020.

Na perspectiva do manejo integrado de resíduos, portanto, o Ecoponto se apresenta como uma área de transbordo e triagem de pequeno porte, destinadas a entrega voluntária de pequenas quantidades de resíduos de construção civil, resíduos volumosos e materiais recicláveis integrantes do sistema público de limpeza urbana, inclusive dos programas de coleta seletiva.

A quantidade necessária de Ecopontos para o manejo adequado destes resíduos ocorre em função do porte de cada município. Especificamente, para o município de Itapeva, previu-se a instalação de um único ecoponto no mesmo local do galpão de triagem, no ano de 2019, com capacidade para receber todos os resíduos sujeitos à logística reversa.

Antes da instalação do ecoponto, a prefeitura deverá através de mensagens educativas comunicar a toda a população do município alertando sobre as regras para a utilização do ecoponto, em especial para a população vizinha do local. O ecoponto deverá entrar em operação somente depois de totalmente estruturado em termos de logística para coleta e transporte dos resíduos, conforme critérios e exigências da Norma ABNT NBR 15112 que fixa os requisitos exigíveis para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.

21.1.3 Unidade de compostagem

No município de Itapeva 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 demandarão a necessidade de definição do como este aproveitamento será feito ao longo do período do plano, que como já relatado, deverá ser analisado no âmbito do consócio intermunicipal.

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 as seguintes capacidades de processamento de 2,32 t/dia em 2020.

21.2 Resíduos sólidos da construção civil – critérios de dimensionamento e avaliação

Devido a pouca quantidade de resíduos gerados no município, e o hábito de se direcionar os RCC para aterro de lotes privados, não foi prevista a construção de aterro para RCC, os mesmos deverão ser destinados ao Ecoponto.

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

Nas **Tabelas 95 e 96** abaixo são apresentados os resumos dos custos de implantação e operação apurados para RSD, com base nos critérios adotados e apresentados nos itens anteriores, com os três cenários acima descritos, sendo que os custos de manutenções corretivas e preventivas do sistema serão considerados na DEX.:

- Cenário 1 - Instalações de Manejo dos Resíduos Domésticos:
 - Aterro Sanitário;
 - Galpão de Triagem e Ecoponto;
 - Usina de Compostagem.

- Cenário 2 - Instalações de Manejo dos Resíduos Domésticos:
 - Aterro Sanitário;
 - Galpão de Triagem e Ecoponto.

Na **Tabela 97** os cenários foram inseridos lado a lado para melhor comparação.

Tabela 95 - 1º Cenário: custos de envio de RSU para aterro sanitário

Ano	Aterro Sanitário			Galpão de Triagem e Ecoponto			Usina de Compostagem			Custo Final		
	Implant. (R\$)	Destinação (R\$)	Total (R\$)	Implant. (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implant. (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implant. (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)
2016	-	124.862,85	124.862,85	-	-	-	-	-	-	-	124.862,85	124.862,85
2017	-	125.651,25	125.651,25	-	-	-	-	-	-	-	125.651,25	125.651,25
2018	-	120.709,15	120.709,15	-	-	-	-	-	-	-	120.709,15	120.709,15
2019	-	118.267,30	118.267,30	-	-	-	-	-	-	-	118.267,30	118.267,30
2020	-	115.606,45	115.606,45	62.283,52	3.423,70	65.707,22	34.376,74	1.861,50	36.238,24	96.660,26	120.891,65	217.551,91
2021	-	112.726,60	112.726,60	-	4.361,75	4.361,75	-	2.372,50	2.372,50	-	119.460,85	119.460,85
2022	-	109.653,30	109.653,30	-	5.347,25	5.347,25	-	2.905,40	2.905,40	-	117.905,95	117.905,95
2023	-	106.386,55	106.386,55	-	6.369,25	6.369,25	-	3.460,20	3.460,20	-	116.216,00	116.216,00
2024	-	102.849,70	102.849,70	-	7.416,80	7.416,80	-	4.033,25	4.033,25	-	114.299,75	114.299,75
2025	-	99.115,75	99.115,75	-	8.500,85	8.500,85	-	4.624,55	4.624,55	-	112.241,15	112.241,15
2026	-	95.133,60	95.133,60	-	9.632,35	9.632,35	-	5.234,10	5.234,10	-	110.000,05	110.000,05
2027	-	85.034,05	85.034,05	-	11.763,95	11.763,95	-	6.398,45	6.398,45	-	103.196,45	103.196,45
2028	-	74.438,10	74.438,10	-	13.983,15	13.983,15	-	7.599,30	7.599,30	-	96.020,55	96.020,55
2029	-	63.488,10	63.488,10	-	16.271,70	16.271,70	-	8.847,60	8.847,60	-	88.607,40	88.607,40
2030	-	52.063,60	52.063,60	-	18.625,95	18.625,95	-	10.128,75	10.128,75	-	80.818,30	80.818,30
2031	-	40.179,20	40.179,20	-	21.053,20	21.053,20	-	11.446,40	11.446,40	-	72.678,80	72.678,80
2032	-	40.865,40	40.865,40	-	21.410,90	21.410,90	-	11.643,50	11.643,50	-	73.919,80	73.919,80
2033	-	41.555,25	41.555,25	-	21.768,60	21.768,60	-	11.836,95	11.836,95	-	75.160,80	75.160,80
2034	-	42.241,45	42.241,45	-	22.126,30	22.126,30	-	12.030,40	12.030,40	-	76.398,15	76.398,15
2035	-	42.945,90	42.945,90	-	22.480,35	22.480,35	-	12.227,50	12.227,50	-	77.653,75	77.653,75
Total		1.713.773,55	1.713.773,55	62.283,52	214.536,05	276.819,57	34.376,74	116.650,35	151.027,09	96.660,26	2.044.959,95	2.141.620,21

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 96 - 2º Cenário: custos de envio de RSU para aterro sanitário

Ano	Aterro Sanitário			Galpão de Triagem e Ecoponto			Custo Final		
	Implantação (R\$)	Destinação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)
2016	-	464.896,85	464.896,85	-	-	-	-	464.896,85	464.896,85
2017	-	470.324,40	470.324,40	-	-	-	-	470.324,40	470.324,40
2018	-	430.696,35	430.696,35	-	-	-	-	430.696,35	430.696,35
2019	-	420.374,15	420.374,15	-	-	-	-	420.374,15	420.374,15
2020	-	409.716,15	409.716,15	62.283,52	3.423,70	65.707,22	62.283,52	413.139,85	475.423,37
2021	-	398.755,20	398.755,20	-	4.361,75	4.361,75	-	403.116,95	403.116,95
2022	-	387.454,80	387.454,80	-	5.347,25	5.347,25	-	392.802,05	392.802,05
2023	-	375.738,30	375.738,30	-	6.369,25	6.369,25	-	382.107,55	382.107,55
2024	-	363.722,50	363.722,50	-	7.416,80	7.416,80	-	371.139,30	371.139,30
2025	-	351.403,75	351.403,75	-	8.500,85	8.500,85	-	359.904,60	359.904,60
2026	-	355.097,55	355.097,55	-	9.632,35	9.632,35	-	364.729,90	364.729,90
2027	-	358.787,70	358.787,70	-	11.763,95	11.763,95	-	370.551,65	370.551,65
2028	-	362.441,35	362.441,35	-	13.983,15	13.983,15	-	376.424,50	376.424,50
2029	-	366.131,50	366.131,50	-	16.271,70	16.271,70	-	382.403,20	382.403,20
2030	-	369.785,15	369.785,15	-	18.625,95	18.625,95	-	388.411,10	388.411,10
2031	-	373.438,80	373.438,80	-	21.053,20	21.053,20	-	394.492,00	394.492,00
2032	-	377.132,60	377.132,60	-	21.410,90	21.410,90	-	398.543,50	398.543,50
2033	-	380.822,75	380.822,75	-	21.768,60	21.768,60	-	402.591,35	402.591,35
2034	-	384.476,40	384.476,40	-	22.126,30	22.126,30	-	406.602,70	406.602,70
2035	-	388.170,20	388.170,20	-	22.480,35	22.480,35	-	410.650,55	410.650,55
Total		7.789.366,45	7.789.366,45	62.283,52	214.536,05	276.819,57	62.283,52	8.003.902,50	8.066.186,02

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 97 - Comparativo dos dois cenários

Ano	Custo Final - 1º Cenário (com usina de compostagem)			Custo Final - 2º Cenário (sem usina de compostagem)		
	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)	Implantação (R\$)	Operação (R\$)	Total (R\$)
2016	-	124.862,85	124.862,85	-	464.896,85	464.896,85
2017	-	125.651,25	125.651,25	-	470.324,40	470.324,40
2018	-	120.709,15	120.709,15	-	430.696,35	430.696,35
2019	-	118.267,30	118.267,30	-	420.374,15	420.374,15
2020	96.660,26	120.891,65	217.551,91	62.283,52	413.139,85	475.423,37
2021	-	119.460,85	119.460,85	-	403.116,95	403.116,95
2022	-	117.905,95	117.905,95	-	392.802,05	392.802,05
2023	-	116.216,00	116.216,00	-	382.107,55	382.107,55
2024	-	114.299,75	114.299,75	-	371.139,30	371.139,30
2025	-	112.241,15	112.241,15	-	359.904,60	359.904,60
2026	-	110.000,05	110.000,05	-	364.729,90	364.729,90
2027	-	103.196,45	103.196,45	-	370.551,65	370.551,65
2028	-	96.020,55	96.020,55	-	376.424,50	376.424,50
2029	-	88.607,40	88.607,40	-	382.403,20	382.403,20
2030	-	80.818,30	80.818,30	-	388.411,10	388.411,10
2031	-	72.678,80	72.678,80	-	394.492,00	394.492,00
2032	-	73.919,80	73.919,80	-	398.543,50	398.543,50
2033	-	75.160,80	75.160,80	-	402.591,35	402.591,35
2034	-	76.398,15	76.398,15	-	406.602,70	406.602,70
2035	-	77.653,75	77.653,75	-	410.650,55	410.650,55
Total	96.660,26	2.044.959,95	2.141.620,21	62.283,52	8.003.902,50	8.066.186,02

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

22. PREVISÃO DE DESPESAS E RECEITAS POTENCIAIS COM OS SERVIÇOS DE COLETA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

22.1 Despesas com resíduos sólidos

Neste item são feitas estimativas da evolução das despesas com os serviços correntemente realizados pela prefeitura, referentes à coleta e destinação final dos resíduos domésticos e públicos.

Conforme explanado no **item 19.1.2.4**, para subsidiar o presente PMSB, foi mantida a alternativa de envio dos resíduos para o aterro sanitário em Pouso Alegre e a partir do ano de 2018. O município está em fase de elaboração de Termo de Referência para pleitear recursos não onerosos, para contratar projeto para encerramento das atividades do aterro municipal e realizar projetos e análises de recuperação da área de aterro.

A prefeitura não possui contabilidade específica para os serviços de varrição, os custos foram projetados tomando como base nos dados do SNIS.

22.2 Receitas potenciais com resíduos sólidos

Conforme apresentado anteriormente, as diretrizes da PNRS imporão 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 Domésticos. 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 que se assumir com segurança a efetividade desta geração de receita.

Entretanto, 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.

22.2.1 Receitas com resíduos sólidos domésticos

Neste item serão consideradas as receitas potenciais das unidades de triagem e compostagem dos resíduos sólidos domésticos.

22.2.2 Receitas potenciais com a unidade de triagem

Para se avaliar as receitas futuras advindas da venda de produtos oriundos das unidades de triagem serão considerados os preços de venda obtidos em leilão realizado em abril de 2014, pela prefeitura de Extrema-MG, município que também faz parte dos Comitês PCJ, conforme **Tabela 98** a seguir.

Tabela 98 - Valor pago a resíduos recicláveis

Produto	Valor por Kg
Alumínio	R\$ 3,00
Aparas de Plástico	R\$ 1,13
Papel Misto	R\$ 0,27
Papel Branco	R\$ 0,44
Pet Misto Branco Água	R\$ 1,91
Pet Refri Branco	R\$ 1,91
Pet Refri Colorido	R\$ 1,91
Plástico Duro	R\$ 0,89
PP tampinhas	R\$ 1,08
Revistas e Livros	R\$ 0,25
Tetra Park	R\$ 0,18
Sucata de Ferro	R\$ 0,38
Papelão	R\$ 0,47
Plástico Filme	R\$ 1,41
Vidro	R\$ 0,09
PEAD Branco	R\$ 1,52
PEAD Colorido	R\$ 1,35
Pet óleo	R\$ 1,15
Óleo de Cozinha	R\$ 0,63
Latas Sucata de Ferro	R\$ 0,38
Papel Misto Laminado	R\$ 0,15

Fonte: Prefeitura Municipal de Extrema-MG 2014.

A estimativa dos quantitativos potenciais de produtos, oriundos dos resíduos secos recicláveis, será feito com base na composição gravimétrica média adotada no presente estudo e em hipóteses de reaproveitamento do grupo de produto (ex. papel, plástico, metais, etc) e da distribuição de cada produto dentro de seu grupo (especificidade), conforme discriminado na **Tabela 99**.

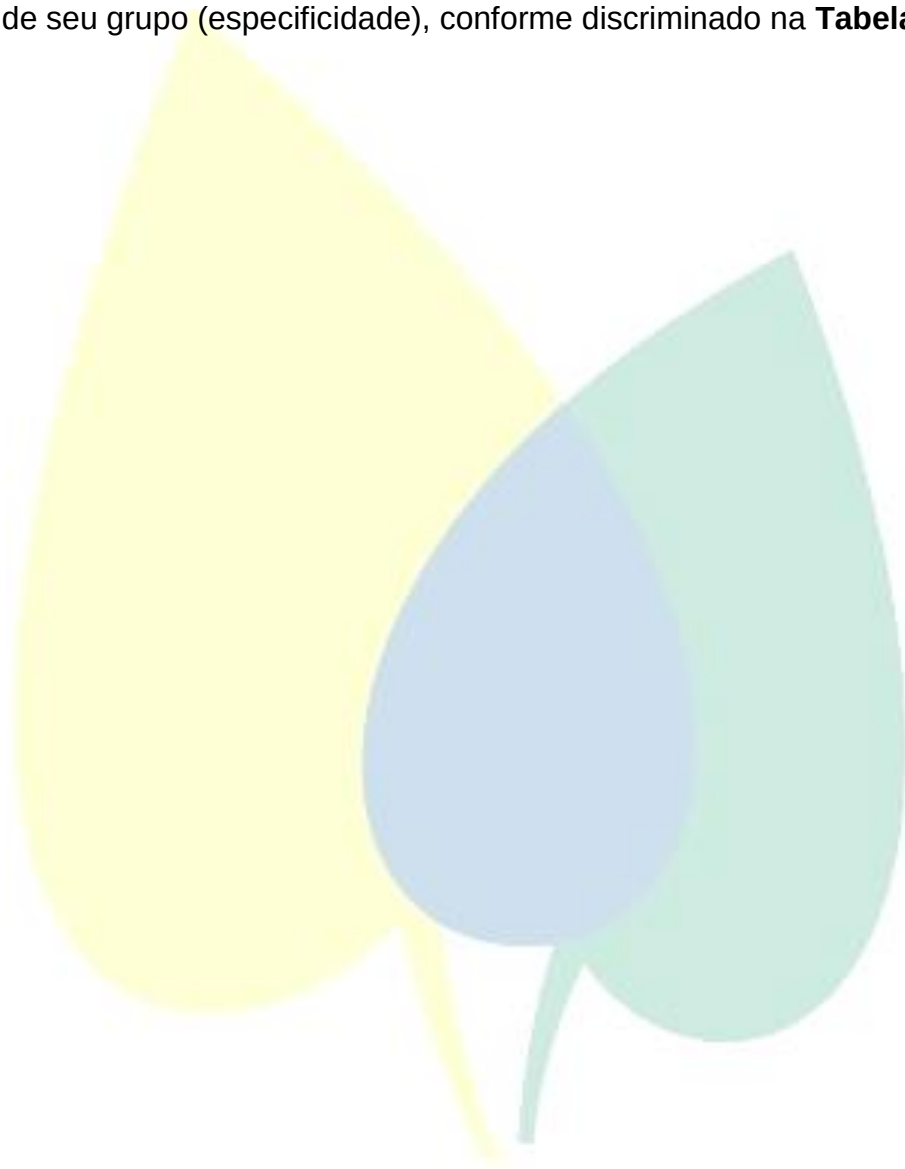


Tabela 99 - Distribuição percentual dos resíduos recicláveis passíveis de reaproveitamento

Produto	Material	% RSU	Reaproveitamento		Distribuição (hipótese)	% RSU	% RSU Recicláveis
			Índice	% RSU			
Papel/papelão	Papel Branco	12,34%	60%	7,40%	40%	2,96%	9,28%
	Outros papéis e papelão				60%	4,44%	13,91%
Plástico	Plástico maleável	10,53%	90%	9,48%	100%	9,48%	29,68%
	Plástico Rígido	2,96%	40%	1,18%	100%	1,18%	3,71%
Embalagem	Embalagem PET	0,51%	90%	0,46%	100%	0,46%	1,44%
	Outras embalagens	2,18%	90%	1,96%	100%	1,96%	6,14%
Material ferroso	Sucata de aço	1,13%	90%	1,02%	100%	1,02%	3,19%
Material Não ferroso	Cobre	0,00%	90%	0,39%	30%	0,12%	0,36%
	Alumínio	0,43%			70%	0,27%	0,85%
Vidro	Vidros	1,85%	40%	0,74%	40%	0,30%	0,93%
					60%	0,44%	1,39%
Total		31,93%		22,63%		22,63%	74,06%

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

22.2.3 Receitas potenciais com a unidade de compostagem

Para essas estimativas, também prevemos os dois cenários propostos no **Item 21.3** (implantação ou não de usina de compostagem).

Para o Cenário 1 (com implantação de usina de compostagem) serão considerados os preços possíveis de se obter com a venda de compostos orgânicos gerados na unidade.

Segundo Plano Municipal de Saneamento Básico de São Roque, pode se obter uma receita de R\$ 125,00 por tonelada, sendo sem impurezas, peneirado e ensacado.

22.2.4 Receitas com resíduos sólidos da construção civil

Devido a pouca quantidade de resíduos gerados no município, não foi previsto investimentos e conseqüentemente receitas para RCC.

22.2.5 Resumo das receitas potenciais com resíduos sólidos

Como não existe na prefeitura rubrica específica para dotação orçamentária com relação à gestão dos RSU, nem tão pouco taxa específica para coleta domiciliar de lixo na composição do IPTU, as receitas potenciais adotadas foram provenientes das usinas de reciclagem e compostagem.

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 com compostagem e reciclagem chegam a R\$ 402.944,75.

23. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Com base nas projeções realizadas, foram feitas as composições dos custos relativos às despesas operacionais e os investimentos necessários, para os dois cenários, conforme apresentado nas **Tabelas 100 a 103** a seguir.

As despesas com varrição e limpeza do município não foram computadas, devido à ausência de contabilidade para as atividades.

Tabela 100 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potencias com resíduos sólidos - com implantação de usina de compostagem

Ano	Despesas com coleta e destinação (R\$)	Despesas operacionais (R\$)	Investimentos (R\$)	Total despesas e investimentos (R\$)	Receita com manejo de RS (R\$)	Resultado (R\$)
2016	110.124,37	0,00	-	110.124,37	0,00	-110.124,37
2017	112.071,44	0,00	-	112.071,44	10.570,40	-101.501,04
2018	114.018,52	0,00	-	114.018,52	29.363,33	-84.655,19
2019	115.971,96	0,00	-	115.971,96	45.028,75	-70.943,21
2020	117.919,04	5.285,20	96.660,26	219.864,50	61.352,45	-158.512,05
2021	119.866,11	6.734,25	-	126.600,36	78.168,96	-48.431,40
2022	121.813,19	8.252,65	-	130.065,84	95.810,42	-34.255,42
2023	123.766,63	9.829,45	-	133.596,08	114.118,91	-19.477,17
2024	125.713,71	11.450,05	-	137.163,76	132.901,98	-4.261,78
2025	127.660,78	13.125,40	-	140.786,18	152.350,12	11.563,94
2026	129.607,86	14.866,45	-	144.474,31	172.617,14	28.142,83
2027	131.561,30	18.162,40	-	149.723,70	210.855,16	61.131,46
2028	133.508,38	21.582,45	-	155.090,83	250.556,71	95.465,88
2029	135.455,45	25.119,30	-	160.574,75	291.629,50	131.054,75
2030	137.408,89	28.754,70	-	166.163,59	333.817,41	167.653,82
2031	139.355,97	32.499,60	-	171.855,57	377.295,12	205.439,55
2032	141.303,04	33.054,40	-	174.357,44	383.702,66	209.345,22
2033	143.250,12	33.605,55	-	176.855,67	390.110,21	213.254,54
2034	145.203,56	34.156,70	-	179.360,26	396.517,76	217.157,50
2035	147.150,64	34.707,85	-	181.858,49	402.944,75	221.086,26
Total	2.572.730,96	331.186,40	96.660,26	3.000.577,62	3.929.711,74	929.134,12

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 101 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - com implantação de usina de compostagem

Período	Despesas com coleta e varrição (R\$)	Despesas operacionais (R\$)	Investimentos (R\$)	Total despesas e investimentos (R\$)	Receita com manejo de RS (R\$)	Resultado (R\$)
Curto Prazo (2016 - 2019)	452.186,29	0,00	0,00	452.186,29	84.962,48	-367.223,81
Médio Prazo (2020 - 2024)	609.078,68	41.551,60	96.660,26	747.290,54	482.352,72	-264.937,82
Longo Prazo (2025 - 2035)	1.511.465,99	289.634,80	0,00	1.801.100,79	3.362.396,54	1.561.295,75
Total	2.572.730,96	331.186,40	96.660,26	3.000.577,62	3.929.711,74	929.134,12

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

A análise do balanço mostra que, as receitas com a venda de produtos processados nas instalações de manejo dos resíduos sólidos, mesmo sem contar com as receitas provenientes da arrecadação de taxa específica na composição do IPTU, serão suficientes para cobrir todos os custos dos investimentos e as despesas no ano de 2025. Estas receitas, considerando todo período do plano, podem cobrir cerca de 131% dos custos totais, conforme apresentado no **Gráfico 19** a seguir.

Gráfico 19 - Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos – com implantação de Usina de Compostagem

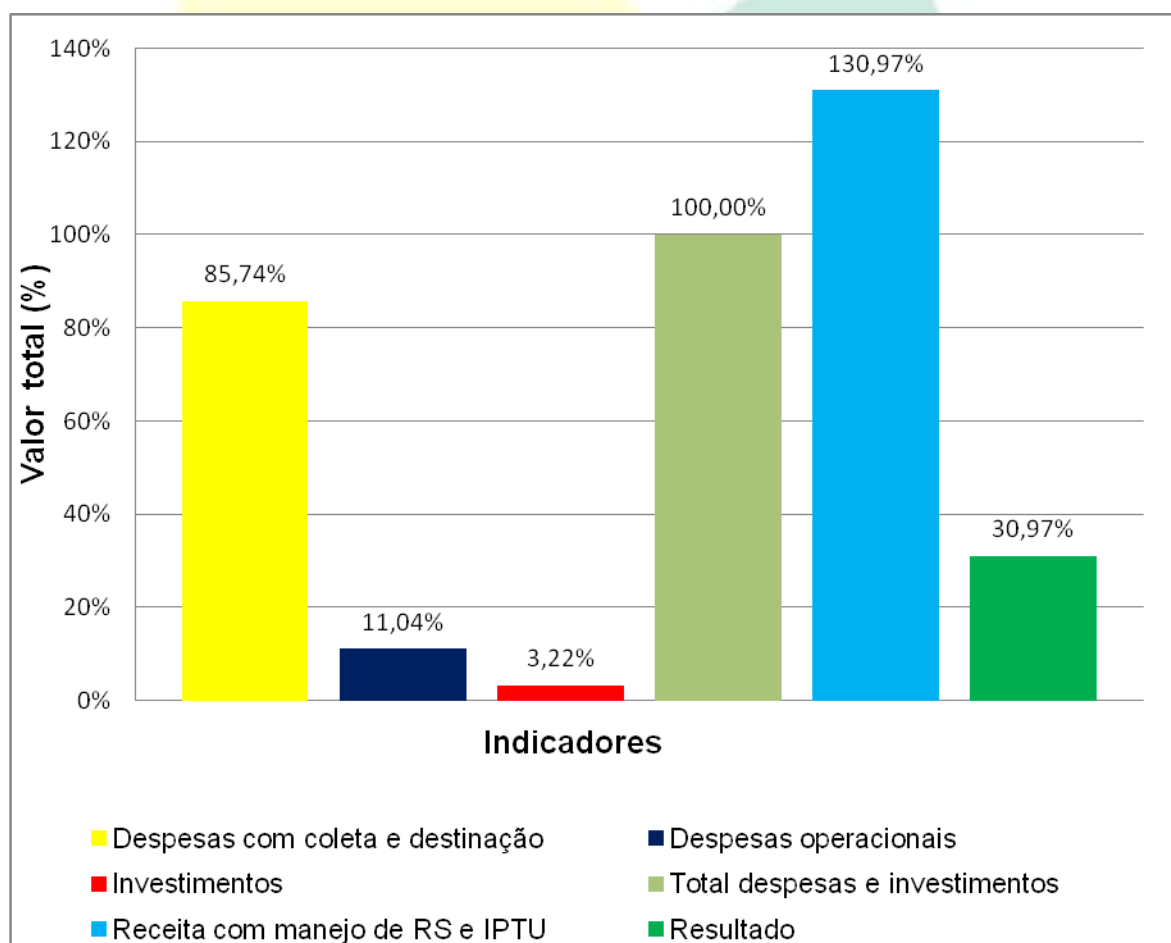


Tabela 102 - Balanço anual das despesas, investimentos e receitas potencias com resíduos sólidos - sem implantação de usina de compostagem

Ano	Despesas com coleta e destinação (R\$)	Despesas operacionais (R\$)	Investimentos (R\$)	Total despesas e investimentos (R\$)	Receita com manejo de RS (R\$)	Resultado (R\$)
2016	110.124,37	0,00	-	110.124,37	0,00	-110.124,37
2017	112.071,44	0,00	-	112.071,44	10.570,40	-101.501,04
2018	114.018,52	0,00	-	114.018,52	21.629,90	-92.388,62
2019	115.971,96	0,00	-	115.971,96	33.174,85	-82.797,11
2020	117.919,04	3.423,70	62.283,52	183.626,26	45.208,90	-138.417,36
2021	119.866,11	4.361,75	-	124.227,86	57.571,45	-66.656,41
2022	121.813,19	5.347,25	-	127.160,44	70.580,05	-56.580,39
2023	123.766,63	6.369,25	-	130.135,88	84.077,75	-46.058,13
2024	125.713,71	7.416,80	-	133.130,51	97.900,30	-35.230,21
2025	127.660,78	8.500,85	-	136.161,63	112.211,95	-23.949,68
2026	129.607,86	9.632,35	-	139.240,21	127.173,30	-12.066,91
2027	131.561,30	11.763,95	-	143.325,25	155.307,50	11.982,25
2028	133.508,38	13.983,15	-	147.491,53	184.580,50	37.088,97
2029	135.455,45	16.271,70	-	151.727,15	214.828,05	63.100,90
2030	137.408,89	18.625,95	-	156.034,84	245.893,20	89.858,36
2031	139.355,97	21.053,20	-	160.409,17	277.929,25	117.520,08
2032	141.303,04	21.410,90	-	162.713,94	282.645,05	119.931,11
2033	143.250,12	21.768,60	-	165.018,72	287.360,85	122.342,13
2034	145.203,56	22.126,30	-	167.329,86	292.076,65	124.746,79
2035	147.150,64	22.480,35	-	169.630,99	296.792,45	127.161,46
Total	2.572.730,96	214.536,05	62.283,52	2.849.550,53	2.897.512,35	47.961,82

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 103 - Resumo das despesas, investimentos e receitas potenciais por período - sem implantação de usina de compostagem

Período	Despesas com coleta e varrição (R\$)	Despesas operacionais (R\$)	Investimentos (R\$)	Total despesas e investimentos (R\$)	Receita com manejo de RS (R\$)	Resultado (R\$)
Curto Prazo (2016 - 2019)	452.186,29	0,00	0,00	452.186,29	65.375,15	-386.811,14
Médio Prazo (2020 - 2024)	609.078,68	26.918,75	62.283,52	698.280,95	355.338,45	-342.942,50
Longo Prazo (2025 - 2035)	1.511.465,99	187.617,30	0,00	1.699.083,29	2.476.798,75	777.715,46
Total	2.572.730,96	214.536,05	62.283,52	2.849.550,53	2.897.512,35	47.961,82

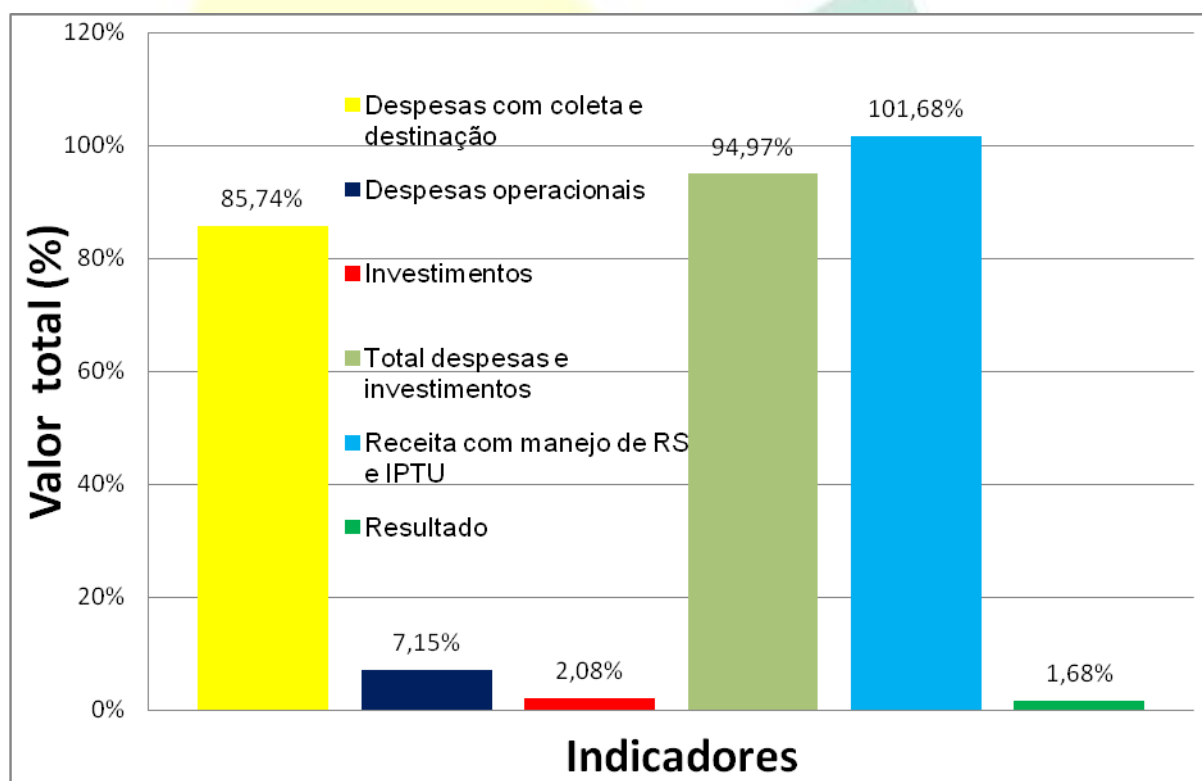
N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

A análise do balanço mostra que, as receitas com a venda de produtos processados na unidade de reciclagem dos resíduos sólidos, mesmo sem contar com as receitas provenientes da arrecadação de taxa específica na composição do IPTU, serão suficientes para cobrir todos os custos dos investimentos e as despesas no ano de 2027. Estas receitas, considerando todo período do plano, podem cobrir cerca de 102% dos custos totais, conforme apresentado no **Gráfico 20** a seguir.

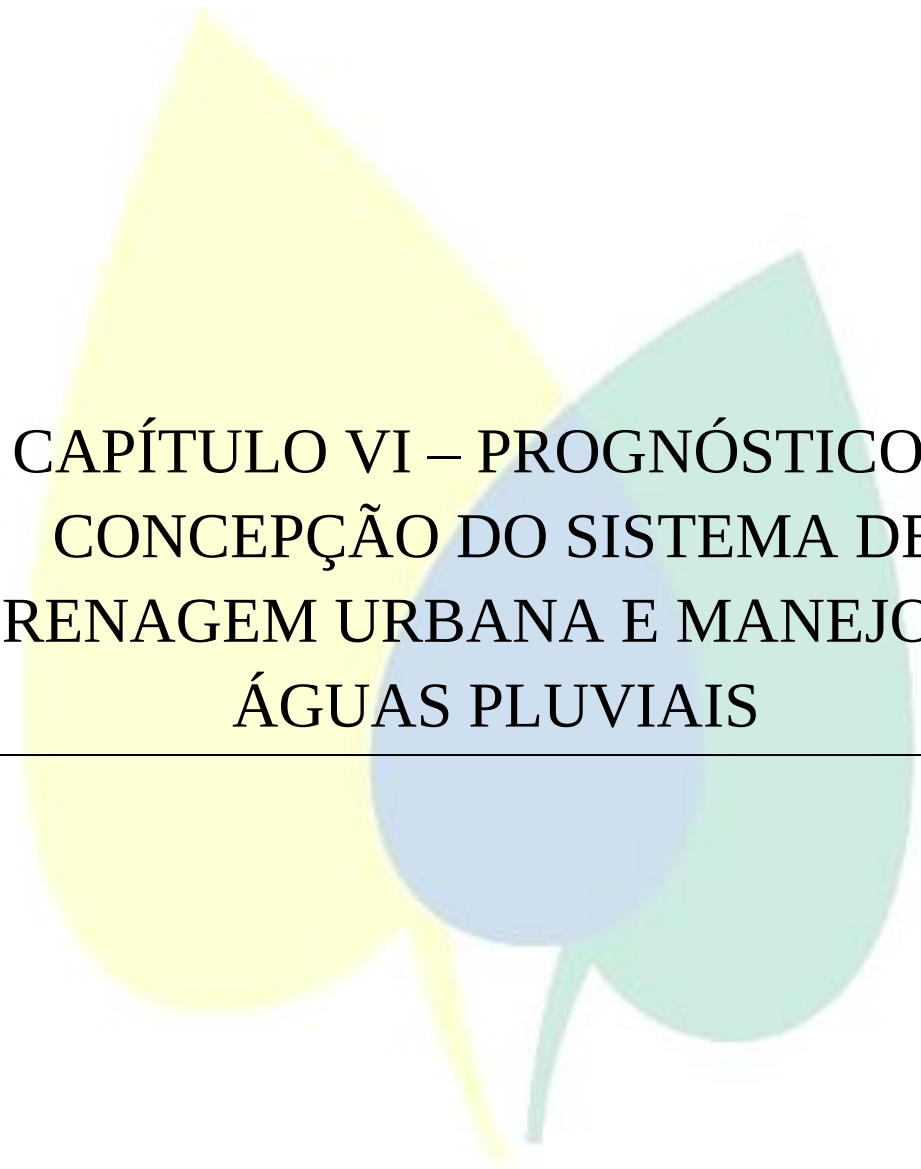
Gráfico 20 - Perfil dos custos com manejo de resíduos sólidos – sem implantação de usina de compostagem



23.1 Considerações finais

A implantação da coleta seletiva, da usina de reciclagem dos resíduos sólidos, torna o sistema autossuficiente financeiramente, independente da instalação ou não da usina de compostagem.

Porém existe a necessidade da implementação de rubrica específica para dotação orçamentária com relação à gestão dos RSU.



CAPÍTULO VI – PROGNÓSTICO E CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

24. MODELO DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

24.1 Considerações iniciais

O crescimento das cidades brasileiras provoca impactos significativos, diretos e indiretos, na população e no meio ambiente. Esses impactos são relacionados principalmente, com inundações cada vez mais frequentes, devido ao aumento do escoamento superficial ocasionado pela impermeabilização do solo. A ineficiência dos sistemas de drenagem está ligada também à falta de rede ou subdimensionamento das existentes, além de obstruções do sistema ocasionado pelo carreamento de materiais sólidos das superfícies urbanas.

Até pouco tempo, os projetos de drenagem tinham como filosofia o escoamento da água precipitada o mais rápido possível para jusante, no entanto, as vazões que chegam nesses locais são sempre de maiores frequência ocasionando inundações recorrentes. Além disso, as áreas ribeirinhas, que é utilizada como zona de passagem ou de amortecimento natural de um curso d'água, tem sido ocupada cada vez mais pela população com construções, reduzindo a capacidade de escoamento. A ocupação destas áreas de risco resulta em prejuízos evidentes quando o rio inunda seu leito maior.

A gestão dos serviços de drenagem urbana em uma bacia hidrográfica ou município deve partir de uma visão mais integrada do ambiente urbano e das relações entre os sistemas que o compõem. Este produto apresenta o planejamento e desenvolvimento de estratégias para o controle do escoamento das águas pluviais urbanas visando à minimização dos danos sociais, econômicos e ambientais causados pelas inundações e a melhoria das condições de saúde e meio ambiente da cidade.

No relatório - Diagnóstico da Situação Atual do Saneamento Básico, Diagnóstico dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, foram apresentadas as condições atuais do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município de Itapeva, levando em consideração suas particularidades e capacidades estruturais. Sendo assim, são abordadas as questões institucionais e os instrumentos de planejamento e gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais aplicáveis ao município, visando ao atendimento da Política Nacional de Saneamento Básico, Lei Federal nº 11.445/2007 que estabelece, no Art. 2º, os princípios fundamentais da prestação de serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais:

- Universalidade do acesso;
- Integralidade, atendimento das necessidades da população e maximização dos resultados;
- Disponibilidade, em todas as áreas urbanas;
- 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.

Em grande parte dos municípios brasileiros não há uma estrutura organizacional específica responsável pela gestão dos serviços de drenagem urbana, gerando uma falta de autonomia administrativa e financeira, causando uma fragmentação excessiva das ações relacionadas a este tipo de infraestrutura. Geralmente, estas atribuições ficam a cargo da Secretaria de Obras que possui uma linha de ação meramente executiva.

A equipe responsável pelo gerenciamento e manutenção do sistema deve se atentar aos seguintes aspectos: caráter tecnicista na composição da equipe, envolvimento e articulação com os comitês de bacias hidrográficas, articulação com os demais temas de desenvolvimento urbano como zoneamento, habitação, abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, meio ambiente e etc. É igualmente importante, que esta estrutura organizacional tenha um caráter de gestão e planejamento, para que possa atender às demandas a que se destina.

O planejamento e o desenvolvimento dos sistemas de manejo de águas pluviais devem ser concebidos em concordância com os outros planos regionais, como de uso e ocupação do solo, saneamento, transporte e áreas de preservação.

24.2 Síntese da Situação da Drenagem Urbana em Itapeva

O atual do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município de todo território municipal de Itapeva.

Após ter sido realizado o respectivo diagnóstico do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais do Município de Itapeva, foram elencadas as principais fragilidades observadas no sistema.

- Inexistência de Cadastro Atual da rede de micro e macro drenagem;
- Inexistência de corpo técnico específico para o Sistema de Drenagem e manejo de águas pluviais;
- A falta de indicadores de avaliação dos serviços quanto à sua eficiência;
- Fiscalização inexistente ou tolerante para impedir ocupações em áreas de risco (aquelas sujeitas a processos erosivos, a escorregamentos e a enchentes e alagamentos);
- Dificuldade em solucionar as problemáticas acerca das ocupações em áreas de risco;
- Falta de recursos para projeto e obras de infraestrutura adequadas em várias áreas do município;
- Número reduzido de pessoal para atuar na drenagem urbana, especialmente de técnicos e engenheiros;
- Existência de sistemas mistos e de ligações clandestinas;
- Disposição irregular de resíduos, ocasionando obstrução de canais e bocas-de-lobo;
- Ausência de cadastro atualizado do Sistema de Micro e Macrodrenagem, informatizado e georreferenciado;
- Falta de padronização dos dispositivos de drenagem pluvial existentes.

24.2.1 Síntese da Macrodrenagem

Os problemas de macrodrenagem que o município sofre, ocorrem no córrego Divinéia, canalizado, que corta a região central, este por sua vez encontra-se assoreado e subdimensionado. Há também ocorrências nas margens do Rio Camanducaia, isso devido às ocupações em áreas de inundações temporárias das várzeas daquele rio. Essas inundações atingem diretamente as construções localizadas nessas regiões, causando diversos problemas de alagamentos além de prejuízos materiais.

O sistema de microdrenagem, quando existente, é na maioria das situações, composto por vias, sarjetas, meio-fio, bocas de lobo, galerias, tubos e

conexões e poços de visita, porém há inundações causadas por obstrução do sistema, tanto no que remete às tubulações como aos dispositivos hidráulicos e também por problemas ocasionados pelo subdimensionamento das redes. As causas também de pontos de alagamentos da cidade se devem ao fato da rede de microdrenagem não abranger toda a malha urbana, que consequentemente apresentam pontos de alagamentos ou empoçamentos.

Observou-se também em algumas vias a inexistência de sarjetas bem definidas, causando o espraiamento da água ao longo da via.

Conforme apresentado nos produtos anteriores deste plano, a drenagem urbana e o manejo de água pluvial apresentam um déficit de informações, sendo imprescindível o levantamento e organização de dados a referente à estrutura existente.

As ações foram estabelecidas de forma a promover uma melhoria contínua dos serviços, sendo propostas medidas em curto, médio e longo prazo. Estas ações compreendem desde o planejamento até a elaboração de projetos a execução de obras de drenagem, visando à universalização da cobertura pelo serviço.

24.2.2 Cenário desejado

No cenário desejável, o sistema de Drenagem Urbana passará por melhorias ao longo dos 20 anos e atenderá 100% do município.

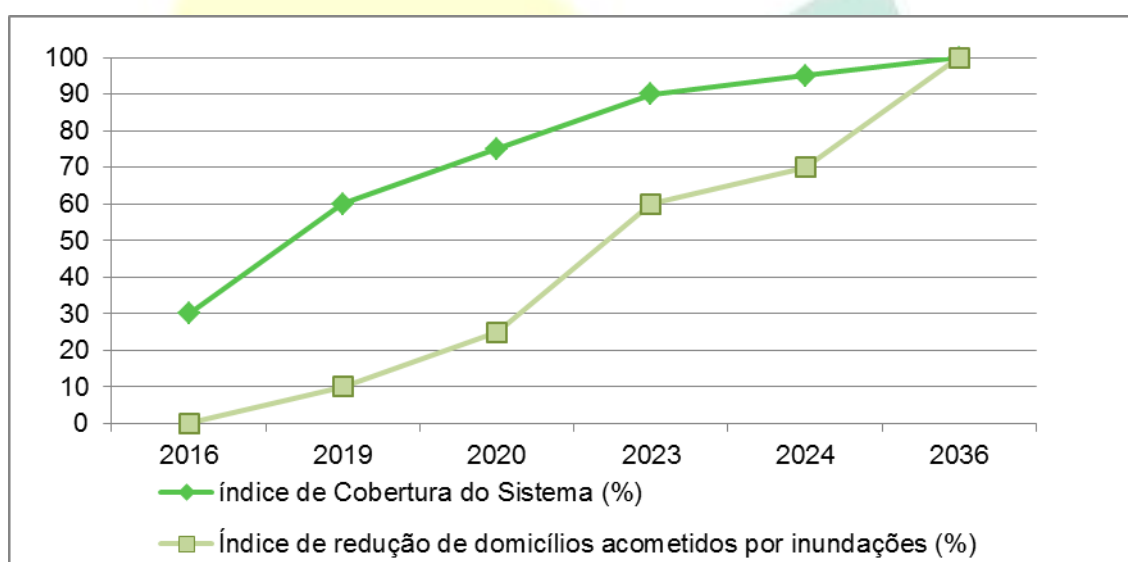
Este cenário prevê a universalização do serviço, realizando a ampliação da rede drenagem e manejo de águas pluviais para todo município, no horizonte do plano, conforme **Figura 11**.

É apontado, sem prazos, sem restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, sem limitações de recursos materiais e financeiros. Neste cenário têm-se:

- A universalização do sistema de drenagem urbana, com estruturas de sistemas de drenagem implantados e funcionando de forma adequada em todas as vias urbanas pavimentadas do município, durante todo o período de planejamento. A bacia hidrográfica é levada em consideração no planejamento urbano e projetos;
- Sistema de microdrenagem funcionando com eficiência máxima, com prevalência de programas de manutenção preventiva, de modo a evitar ocorrências de pontos de alagamentos em todo período de planejamento;

- Os fundos de vale têm manutenções e limpezas realizadas de forma programada e permanentes durante todo o período de planejamento. Há servidores públicos designados para essas atividades ou há contratação permanente de empresa especializada. A regularização de moradias irregulares e recuperação de áreas de preservação permanente (principalmente às margens dos cursos d'água) ocorrem a partir do Ano 1.

Figura 11 - Cenário desejado para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais



Fonte: N S Engenharia, 2015.

O cenário para o Sistema de Drenagem foi criado para um atendimento de 100% conforme o crescimento da população e das vias urbanas.

Nas vias rurais não pavimentadas é prevista apenas a manutenção das mesmas.

O cenário de crescimento é gradativo e inicia-se na ordem de 98% no ano de 2018. Seguindo até o 100% em curto prazo. Sem o cadastro efetivo das vias (tipo de pavimentação e drenagem), não pôde-se estimar a porcentagem de ruas asfaltadas com sistema de drenagem. No entanto, para as projeções das demandas referentes ao sistema de drenagem urbana, a metodologia estabelece como foco principal a disponibilidade de estruturas de drenagem em vias pavimentadas para as áreas urbanizadas do município.

A metodologia prevê como objetivo para a universalização a consolidação do sistema de drenagem urbana em todas as vias urbanizadas através da implantação de redes de drenagem de águas pluviais e sistemas coletores em sarjetas.

Critérios de manutenção das estruturas existentes foram também considerados, de forma a garantir a funcionalidade da infraestrutura existente e a ser implantada.

Observados os cenários para o horizonte de 20 anos, e assim como se verifica na maioria das cidades brasileiras, foi observado que à medida que a cidade cresce, a taxa de crescimento tende a se estabilizar e até a regredir.

O crescimento urbano do município de Itapeva deve estar previsto para ocupação e adensamento das áreas, cujo planejamento e fiscalização devem prever a ação intensiva por parte da municipalidade, no sentido de fazer cumprir os preceitos de sustentabilidade, associados à necessidade de desenvolvimento.

24.3 Objetivos e metas

O presente Capítulo estabelece preliminarmente alguns objetivos e metas básicas baseados na análise do diagnóstico de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Tendo como objetivo principal a universalização do serviço público de saneamento básico com qualidade e continuidade, o PMSB, foi elaborado com base nas diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007, marco regulatório do Saneamento, que define a obrigatoriedade na elaboração do diagnóstico e do plano de programas e ações em saneamento a curto, médio e longo prazo abrangendo o horizonte de 20 anos.

Visando a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, referente aos serviços de Manejo de águas Pluviais, devem ser planejados a atender os seguintes objetivos:

- Universalização do acesso aos serviços de saneamento básico;
- Estruturar a organização institucional e jurídica municipal com o objetivo de alcançar maior eficiência da prestação dos serviços;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Cuidados territoriais;

- Gerenciamento do manejo das águas pluviais no meio urbano;
- Mitigação contra inundações e controle das enchentes;
- Melhorar as condições de saúde da população e do meio ambiente urbano;
- Ordenar a ocupação de áreas de risco de inundação através de regulamentação;
- Restituir parcialmente o ciclo hidrológico natural mitigando os impactos da urbanização;
- 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;
- Sustentabilidade para reutilização das águas pluviais.

Visando ao atendimento dos objetivos estabelecidos pelo PMSB, foram estabelecidas as seguintes metas para o município de:

As ações listadas em cada programa foram classificadas como:

- Curto Prazo: 2016 a 2019;
- Médio Prazo: 2020 a 2023;
- Longo Prazo: 2024 a 2035.

Prevendo o atendimento dos objetivos estabelecidos de acordo com os prazos citados acima, foram estabelecidas as seguintes metas para o município de Itapeva:

24.3.1 Curto prazo: 1 a 4 anos:

- Realizar o cadastro dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais do município;
- Realizar uma reorganização institucional para gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município;
- Elaborar um programa de manutenção regular e permanente dos sistemas de manejo de águas pluviais;
- Desenvolver um plano de monitoramento das bacias hidrográficas e ação para eventos de emergência e contingência;

- Realizar projetos de contenção de cheias nos bairros mais afetados, de acordo com o uso e ocupação do solo e os vetores de crescimento definidos no Plano Diretor;
- Elaborar Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana.

24.3.2 Médio prazo: 4 e 8 anos:

- Aumentar o índice de cobertura dos sistemas de microdrenagem e eliminar todos os pontos de alagamentos causados por deficiências dos sistemas;
- Desenvolver projetos estruturais em relação ao sistema de macrodrenagem para o atendimento de cheias para o tempo de recorrência de 100 anos;
- Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.

24.3.3 Longo prazo: 8 e 20 anos:

- Consolidar a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais no município;
- Implantar programa de manutenção preventiva e corretiva das estruturas componentes dos sistemas de macro e microdrenagem.

24.4 Programas e ações para atendimento das demandas

As ações objetivas 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.

Em virtude da inexistência de cadastros técnicos do sistema existente, a proposta deste Plano de Saneamento Básico enfoca a criação desta base, necessária para se elaborar um plano de obras e intervenções que atenda ao enfoque e permita estimar os recursos financeiros necessários à sua efetiva implementação.

O planejamento das necessidades previstas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, para o atendimento às metas do Plano, é

apresentado detalhadamente, incluindo os Programas, Planos e Outras Ações, adiante. É apresentado a seguir uma síntese das intervenções previstas para uma rápida compreensão das ações objetivas sugeridas.

24.5 Programa de obras e ações

É apresentada neste item uma descrição dos programas de obras e ações necessárias para o cumprimento de cada meta estabelecida no item anterior. São abordados os objetivos específicos, a indicação temporal e o(s) responsável (is) direto pelas ações.

A partir das metas definidas por este PMSB, anteriormente expostas no item Plano de Metas Definitivo, são propostos 4 programas de obras e ações divididos em quatro eixos principais, a saber:

- Programa de Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais;
- Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem;
- Programa de Adequação do Sistema de Macrodrenagem;
- Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.

24.6 Programa de gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais

O programa tem por objetivo implementar ferramentas gerenciais específicas, visando ao desenvolvimento técnico e institucional da gestão municipal para drenagem e manejo de águas pluviais.

Tem como premissa, o alinhamento com os princípios de manejo sustentável de águas pluviais e a compatibilização com as políticas de gestão de resíduos sólidos do município. São apresentadas a seguir as ações do programa, devidamente classificadas de acordo com a respectiva meta de implantação.

A principal vantagem do planejamento aplicado ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais refere-se à obtenção simultânea de menores custos e melhores resultados.

O Programa deve ser estabelecido considerando algumas funções básicas, conforme apresentado no **Quadro 5**.

Quadro 5 - Programas de obras e serviços

META	P1- GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
ITEM	AÇÕES	OBJETIVOS
Curto prazo		
1	Reestruturação administrativa.	• Criação de um setor dentro da Prefeitura Municipal de Itapeva, exclusivo para administração dos serviços de micro e macrodrenagem.
		• Adequar a estrutura organizacional da prefeitura para a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais.
		• Editar Normas (Portaria) para elaboração de projetos para implantação de sistemas de microdrenagem em novos loteamentos urbanos, para garantir a proteção da população, de bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e erosão de encostas.
		• Criar programa de manutenção preventiva e corretiva das estruturas componentes dos sistemas de macro e microdrenagem.
2	Elaboração de cadastro técnico de redes e instalações de macro e microdrenagem urbana.	• Levantamento Topográfico Georeferenciado e cadastro técnico de todas as instalações de drenagem urbana do município para regularização das obras subdimensionadas.
3	Elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana.	• Contratação de empresa especializada para a elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana.
4	Medidas Estruturais e não estruturais.	• Garantir a redução da contribuição nos cursos d'água e na capacidade de suporte das redes.
Médio Prazo		
6	Gerenciamento dos Planos Diretores específicos para Drenagem Urbana.	• Gerenciar, Planejar e Monitorar os programas previstos nos planos diretores.
Longo Prazo		
7	Manutenção do Sistema Administrativo.	• Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.

24.7 Programa de adequação e ampliação dos sistemas de microdrenagem

O sistema de drenagem de microdrenagem compreende basicamente os seguintes dispositivos: pavimento das ruas, guias e sarjetas e galerias de águas pluviais de menor porte, e deve ser dimensionado para as chuvas que ocorram em média a cada 10 anos. No entanto, para ocorrência de chuvas de maiores precipitações, o sistema deve estar dimensionado para comportar parte do escoamento superficial, de maneira que evite riscos e prejuízos materiais como perdas de vidas humanas.

Um bom dimensionamento do sistema pode prever o alagamento dos pavimentos de ruas. Os níveis d'água que resultem na inundação de vias de intenso fluxo de veículos e pedestres, de residências e de estabelecimentos comerciais ou industriais, devem ser ainda mais raros. Além disso, o sistema deve contar com um programa de manutenção permanente de limpeza e desobstrução das bocas de lobo e das galerias antes dos períodos chuvosos.

As atividades de manutenção, limpeza e desobstrução de bueiros e bocas de lobo devem ser executadas com periodicidade diferenciada nos períodos secos e chuvosos, lembrando sempre que antes do início do período chuvoso o sistema de drenagem inicial deve estar completamente livre de obstruções ou interferências. A forma de execução dos serviços de manutenção do sistema de drenagem inicial pode se dar, junto com o sistema de varrição de guias e sarjetas, dentro dos serviços de limpeza urbana indivisíveis.

O alagamento que ocorrem na região central do município, são ponto sazonais o que indica a necessidade de avaliar as estruturas existentes, iniciando pelo cadastro das mesmas, identificando a insuficiência do sistema, estruturas subdimensionadas ou inexistência do sistema (falta de boca de lobo). Ressalta-se que uma das principais causas dos alagamentos devem-se a galerias subdimensionadas e pela falta de bocas-de-lobo.

24.8 Cenário atual

As maiores problemáticas diagnosticadas no relatório anterior foram o alagamento de vias e a incapacidade do sistema de escoamento de água pluvial, além da falta de manutenção e conservação das redes e dispositivos. Foi apresentado também que o município detém de um levantamento das redes de microdrenagem, no entanto deve se realizar um cadastro georreferenciado da mesma, visando o seu planejamento e conservação do sistema.

Segue abaixo o **Quadro 6**, com as ações para atendimentos das demandas para o Programa de Adequação e Ampliação do Sistema de Microdrenagem.

Quadro 6 - Programas de Obras e Serviços (Continua)

META	P2 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM	
ITEM	AÇÕES	OBJETIVOS
Curto prazo		
1	Adequação do Sistema de Microdrenagem.	• Identificar os pontos de alagamento existentes causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem. • Realização de obras de melhorias em pontos subdimensionados e em lugares inexistentes de rede. • Adequar o sistema de microdrenagem nos pontos mais críticos identificados. • Implantar Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem. • Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.
2	Manutenção das redes de microdrenagem.	• Criação de equipe específica para realização de manutenção e conservação do sistema, além de execução de programas de prevenção de inundações.
3	Elaborar estudos e projetos de adequação da microdrenagem em caso de identificação de novos pontos de alagamento.	• Identificar os pontos de alagamento existentes causados por deficiências dos sistemas de microdrenagem.
4	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais.	• Reduzir poluição das águas dos principais corpos receptores do município e seus afluentes localizados na área urbana. • Implantar Programa de monitoramento de ligações clandestinas de esgoto (teste do corante), de modo que os sistemas de drenagem urbana e de esgotos sanitários sejam totalmente independentes.

Quadro 6 - Programas de obras e serviços (Conclusão)

META	P2 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM	
ITEM	AÇÕES	OBJETIVOS
Médio Prazo		
5	Promover ações estruturais e não estruturais.	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.
6	Manutenção das redes de microdrenagem.	Implantar Plano de Manutenção Preventiva dos sistemas de microdrenagem.
Longo Prazo		
7	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	Expansão da rede de drenagem de acordo com o crescimento do município (áreas de expansão, tipo de empreendimento, número de domicílios a serem implantados).

24.9 Programa de adequação e ampliação dos sistemas de macrodrenagem

A impermeabilização do solo causada pela ocupação desordenada de edificações aumenta a vazão específica das áreas de contribuição das bacias hidrográficas, além da velocidade de escoamento superficial que atingem os cursos d'água, elevando-se rapidamente o nível dos corpos hídricos.

Desta forma o sistema de macrodrenagem funcionará em sua plenitude se os problemas de inundações causados por eventos de precipitação sejam reduzidos de tal forma que não causem danos. Portanto, a ação da fiscalização e adoção de mecanismos regulatórios acerca do uso e ocupação do solo do município é fundamental neste processo.

As falhas no planejamento do sistema de microdrenagem municipal, somada à falta de dispositivos no sistema de macrodrenagem fazem com que os canais naturais de macrodrenagem também sejam comprometidos.

Deverá ser elaborado um levantamento de dados que relacione, anualmente, as manutenções realizadas e não realizadas em cada bacia hidrográfica existente no município, de modo que a realizar medidas preventivas de gerenciamento do sistema e assim ter um aumento de sua eficiência.

A seguir são apresentadas medidas específicas que foram identificadas para as Áreas de Risco de Alagamentos. Após esses itens são apresentadas todas as ações previstas neste programa, classificadas em função dos prazos de implantação.

Portanto, segue abaixo as áreas consideradas críticas, de acordo com o levantamento das áreas de risco apresentadas no Diagnóstico.

Áreas de Risco de Alagamento – RA

24.9.1 RA – 01 e RA – 02 - Bairro Jardim Monte Alegre

Área sujeita a inundações, conforme apresentado nas **Figuras 12 a 15**, devido encontrar-se em área de baixa declividade próximas às áreas de várzea do Rio Camanducaia.

Para solução desse problema são sugeridas as seguintes ações.

- Retificação do trecho de confluência do Córrego da Divinéia com o Rio Camanducaia;
- Desassoreamento do trecho;
- Remoção de edificações em áreas de risco;
- Implantação de redes de drenagem e manutenção do sistema.



Figura 12 - - Imagem de Satélite do Bairro Jardim Monte Alegre, onde houve eventos de inundação. RA – 01 e RA – 02.



Figura 13 - Vista da Rua João Egídio, localizada no bairro Jardim Monte Alegre. Área sujeita a inundações, devido a proximidade com o Rio Camanducaia. Remoção de edificações em áreas de risco.



Figura 14 - Vista da área de Várzea da margem direito Córrego Divinéia.



Figura 15 - - Entroncamento do Córrego Divinéia, com o Rio Camanducaia, 90° causando remanso à montante e consequentemente o alagamento. Trecho a ser retificado

24.9.2 RA – 03 - Jusante da travessia da Rodovia Fernão Dias

Área com histórico de alagamentos devido o remanso causado pelo aumento do nível do Rio Camanducaia e insuficiência do raio hidráulico do curso d'água em suportar vazões extremas, conforme apresentado na **Figura 16**.

Para solução desse problema são sugeridas as seguintes ações.

- Ampliação da canalização existente;
- Desassoreamento do trecho;
- Manutenção de Sistema.

Figura 16 - Área de alagamentos – Jusante da travessia da Rodovia Fernão Dias



24.9.3 RA – 04 Avenida Leonardo Rossi

Área com histórico de alagamentos na Avenida Leonardo Rossi devido ao subdimensionamento das aduelas e devido o remanso causado pelo aumento do nível do Rio Camanducaia e insuficiência do raio hidráulico do curso d'água em suportar vazões extremas, conforme apresentado nas **Figuras 17 a 20**.

Para solução desse problema são sugeridas as seguintes ações.

- Ampliação da canalização e aduelas existentes;
- Desassoreamento do trecho;
- Manutenção do Sistema.



Figura 17 - Área com histórico de alagamentos na Avenida Leonardo Rossi. RA - 04

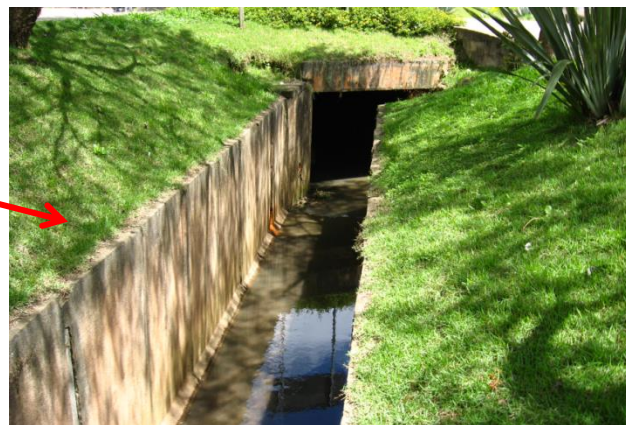


Figura 18 - Vista da canalização do Córrego Divinéia e aduela da travessia sob a Rodovia Fernão Dias. Ampliação da canalização e aduelas existentes;



Figura 19 - Vista das aduelas . Ampliação da canalização e aduelas existentes;



Figura 20 - Vista da Rua Leonardo Rossi na esquina com a Rua Otávio Lemos da Silva. . Ampliação da canalização e aduelas existentes;

24.9.4 RA – 05 - Rua Assis Monteiro

Histórico de alagamentos na Rua Assis Monteiro, devido ao subdimensionamento das aduelas e devido o remanso causado pelo aumento do nível do Córrego Divinéia e inexistência de sistema de drenagem de águas pluviais, conforme apresentado nas **Figuras 21 a 24**.

Para solução desse problema são sugeridas as seguintes ações.

- Retificação do trecho de confluência do Córrego da Divinéia com o afluente “sem nome”, da margem esquerda;
- Ampliação das aduelas da travessia da Rua Assis Monteiro
- Desassoreamento do trecho;
- Remoção de edificações em áreas de risco e irregulares;
- Implantação de redes de drenagem e manutenção do sistema;
- Implantação de medidas não estruturais;
- Implantação de Bacia de Retenção no afluente do Córrego Divinéia (BR – 01);
- Implantação de Bacia de Retenção no Córrego Divinéia (BR – 02).



Figura 21 - Vista da área – RA-05



Figura 22 - Vista do Canal do Córrego Divinéia, com revestimento natural do terreno.



Figura 23 - Ocupação das margens do córrego e também da área de inundação. Remoção de edificações em áreas de risco.



Figura 24 - Vista da Rua Assis Monteiro, onde há histórico de alagamentos da via.

Segue abaixo o **Quadro 7**, com as ações para atendimentos das demandas para o Programa de Adequação e Ampliação do Sistema de Macrodrenagem.

Quadro 7 - Programas de Obras e Serviços (Continua)

META	P3 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM	
ITEM	AÇÕES	OBJETIVOS
Curto Prazo		
1	Mapear as áreas de inundação causadas por deficiências do sistema de macrodrenagem.	Levantamento Topográfico e cadastro técnico de todas as instalações de macrodrenagem urbana do município para regularização das obras subdimensionadas.
2	Plano de Gestão de Manutenção e Operação.	Realização de fiscalizações programadas e periódicas visando identificação e retirada de obstruções na rede de drenagem assim como um planejamento para a execução da limpeza de galerias e canais.
3	Identificar e Fiscalizar as ocupações irregulares em áreas de risco.	Elaborar a Revisão do Estudo de Área de Risco para a atual situação do município.
4	Promover ações estruturais.	- Implantar reservatórios de amortecimento de cheias no Afluente do Córrego Divinéia e no próprio. (BR 01 e 02). - Desobstruir pontos de estrangulamento, tais como pontes, travessias, etc., margens, com o objetivo de melhorar o fluxo do escoamento, principalmente ao longo do Córrego Divinéia. - Aumentar as seções das travessias para a melhoria do escoamento ao longo do Córrego Divinéia. - Realizar o desassoreamento do Córrego Divinéia. - Retificação da confluência do Córrego Divinéia com o Rio Camanducaia.
5	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais.	- Reduzir poluição das águas dos principais corpos receptores do município e seus afluentes localizados na área urbana. - Implantar Programa de monitoramento de ligações clandestinas de esgoto (teste do corante), de modo que os sistemas de drenagem urbana e de esgotos sanitários sejam totalmente independentes.

Quadro 7 - Programas de obras e serviços (Conclusão)

META	P3 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM	
ITEM	AÇÕES	ITEM
Curto Prazo		
6	Desapropriação.	Remoção e reassentamento de famílias que moram em áreas ribeirinhas irregularmente e desapropriação de áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas à inundação.
7	Manutenção do Sistema.	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.
Médio Prazo		
8	Manutenção do Sistema.	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.
Longo Prazo		
9	Manutenção do Sistema.	Garantir a proteção da população e bens públicos e privados, contra alagamentos, transbordamentos de cursos d'água e desmoronamento de encostas.
10	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de Macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	Expansão dos dispositivos de Macrodrenagem, de acordo com o crescimento do município (áreas de expansão, tipo de empreendimento, número de domicílios a serem implantados).

24.10 Programa de implantação de sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes.

As ações de emergência e contingência têm origem na necessidade de assegurar a continuidade dos processos e atendimento dos serviços, assim como acelerar a retomada e a normalidade em caso de sinistros de qualquer natureza.

Toda organização com potencialidades de geração de ocorrências anormais, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter como atitude preventiva um Plano de Emergência e Contingência. Esse contempla um

planejamento tático a partir de uma determinada hipótese ou ocorrência de evento danoso.

Basicamente, uma emergência trata-se de uma situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer algum tipo de tratamento imediato.

Visando evitar hesitações ou perdas de tempo que possam causar maiores problemas em situação de crise, todos os agentes em grau de responsabilidade devem estar familiarizados com as ações. A equipe responsável deverá ter a possibilidade de decidir perante situações imprevistas ou inesperadas, devendo estar previamente definido o limite desta possibilidade de decisão.

Para que o Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta De Enchentes atinja seus objetivos é proposto no **Quadro 8** algumas ações.

Quadro 8 - Programas de Obras e Serviços

META	P4 – PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES.	
ITEM	AÇÕES	OBJETIVOS
Curto prazo		
1	Elaborar Plano de Ações em eventos críticos junto a Defesa Civil.	A partir dos resultados obtidos através do Programa de emergência contra enchentes, definir as áreas de risco e pontos de alagamentos.
2	Contratar estudos para implantação dos Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes.	Propor a execução de medidas estruturais e não estruturais, de acordo com o levantamento de dados e estudos técnicos.
3	Reestruturação administrativa.	Promover programa de capacitação de pessoa e manter equipe técnica com conhecimento atualizado.
Médio Prazo		
4	Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.	Estabelecer um alerta sobre ocorrência de chuvas e possibilidade de inundações com antecipação.
Longo Prazo		
5	Informatizar o sistema de Alerta de Enchentes.	Aumentar a abrangência dos sistemas de alerta com a implantação de um sistema informatizado que abranja toda a região em consonância com outros órgãos.

24.11 Proposta das metas por cenários

Os cenários a serem construídos para os serviços de Drenagem e manejo de águas pluviais de Itapeva serão definidos como desejáveis (otimistas), ou seja, aqueles que, em todos os aspectos, satisfaçam as expectativas da população em relação à prestação dos serviços e boas práticas da administração pública, de forma que se possa verificar a existência de 2 cenários:

- **Cenário Atual:** Condição em que as metas de implantação dos programas para os serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, não é atendida, porém os investimentos são conforme demanda e necessidade do sistema.
- **Cenário Desejado:** Condição em que as metas dos programas são plenamente atendidas. Este é o cenário ideal, todos os programas são elaborados com planejamento para evitar os problemas causados pelas enchentes.

Para cada um destes cenários, foram previstas suas características, as quais são apresentadas em uma tabela para cada Programa proposto.

24.11.1 Proposta por cenários para programa de gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais

Quadro 9 - Proposta por cenários

P1- GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS				
IMPLANTAÇÃO: CURTO PRAZO				
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	CENÁRIO ATUAL (PESSIMISTA)	CENÁRIO DESEJADO (OTIMISTA)
			Despesas conforme demanda	Planejamento
1	Reestruturação administrativa	2016 - 2019	Custos administrativos	Custos administrativos
2	Elaboração de cadastro técnico de redes e instalações de marco e microdrenagem urbana	2016 - 2019	R\$10.000,00	R\$95.000,00
3	Elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana	2017 - 2018	-	R\$ 65.000,00
4	Medidas Estruturais e não estruturais	2016 - 2019	R\$200.000,00	R\$ 1.200.000,00
		Total	R\$210.000,00	R\$ 1.360.000,00
P1- GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS				
IMPLANTAÇÃO: MÉDIO PRAZO				
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	CENÁRIO ATUAL (PESSIMISTA)	CENÁRIO DESEJADO (OTIMISTA)
			Despesas conforme demanda	Planejamento
1	Gerenciamento dos Planos Diretores específicos para drenagem urbana	2020 - 2023	-	R\$ 144.000,00
		Total	R\$	R\$144.000,00
P1- GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS				
IMPLANTAÇÃO: LONGO PRAZO				
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO		INVESTIMENTOS
1	Manutenção do Sistema Administrativo	2024-2036	R\$780.000,00	R\$ 1.800.000,00
		Total	R\$780.000,00	R\$ 1.800.000,00

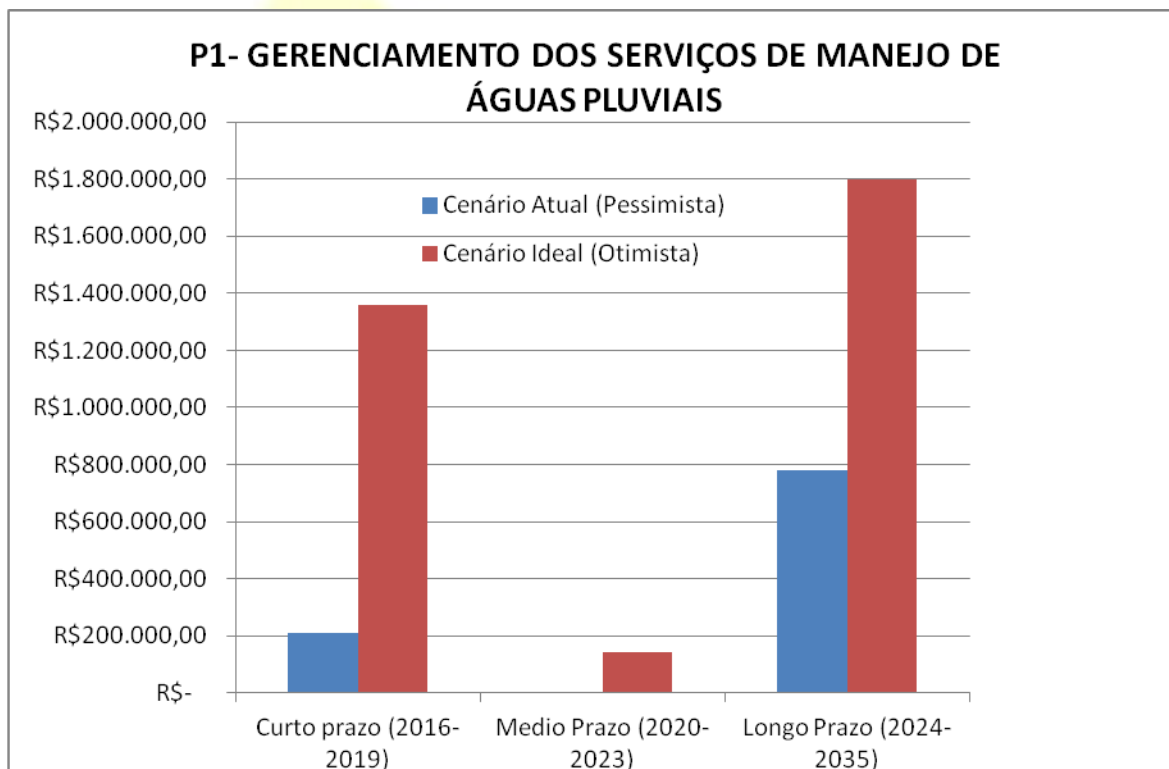
N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

De acordo com o quadro apresentado acima, do P1 – Programa de Gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais foi gerado o **Gráfico 21** abaixo.

Gráfico 21 - Gerenciamento dos serviços de manejo de águas pluviais



24.11.2 Proposta por cenários para programa de adequação e ampliação dos sistemas de microdrenagem

Quadro 10 - Proposta por cenários

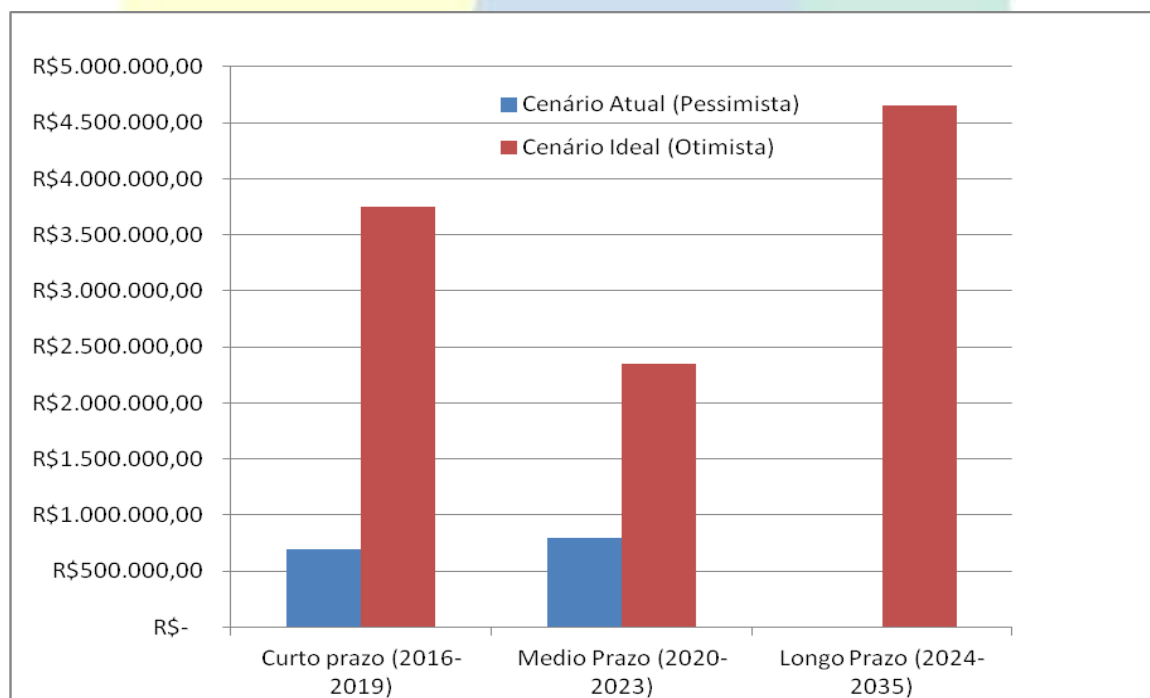
P2 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM				
IMPLANTAÇÃO: CURTO PRAZO				
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	CENÁRIO ATUAL (PESSIMISTA)	CENÁRIO DESEJADO (OTIMISTA)
			Despesas conforme demanda	Planejamento
1	Adequação do Sistema de Microdrenagem	2016 -2019	R\$450.000,00	R\$ 1.500.000,00
2	Manutenção das redes de microdrenagem	2016 - 2019	R\$250.000,00	R\$ 800.000,00
3	Elaborar estudos e projetos de adequação da microdrenagem em caso de identificação de novos pontos de alagamento;	2017 -2019	-	R\$250.000,00
4	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais	2017 - 2019	-	R\$1.200.000,00
		Total	R\$700.000,00	R\$3.750.000,00
P2 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM				
IMPLANTAÇÃO: MÉDIO PRAZO				
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	CENÁRIO ATUAL (PESSIMISTA)	CENÁRIO DESEJADO (OTIMISTA)
			Despesas conforme demanda	Planejamento
1	Promover ações estruturais e não estruturais.	2020 - 2023	R\$ 550.000,00	R\$ 1.500.000,00
2	Manutenção das redes de microdrenagem	2020 -2023	R\$250.000,00	R\$850.000,00
		Total	R\$800.000,00	R\$ 2.350.000,00

Quadro 10 - Proposta por cenários

P2 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM				
Implantação: LONGO PRAZO				
item	Ações	Implantação	Cenário Atual (pessimista)	Cenário Desejado (Otimista)
			Despesas conforme demanda	Planejamento
1	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	2025-2035	-	R\$4.650.000,00
		Total		R\$4.650.000,00

De acordo com o quadro apresentado acima, do P2 – Programa de Adequação e Ampliação dos Sistemas de Microdrenagem foi gerado **Gráfico 22** abaixo.

Gráfico 22 - Programa de adequação e ampliação dos sistemas de microdrenagem



24.11.3 Proposta por cenários para o programa de adequação e ampliação dos sistemas de macrodrenagem

Quadro 11 - Proposta por cenários (continua)

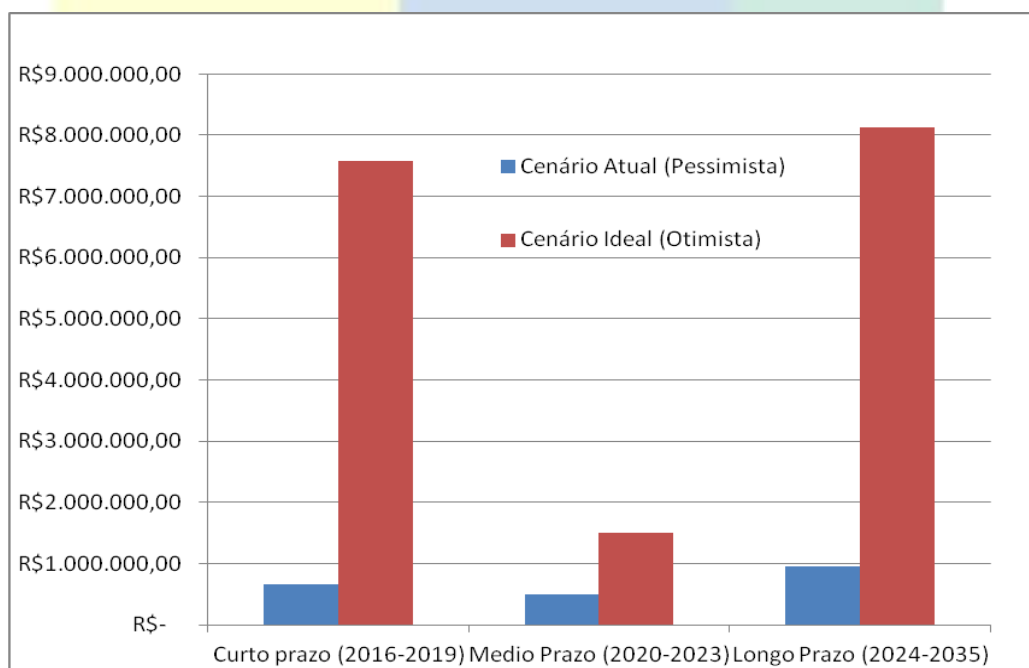
P3 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM				
IMPLANTAÇÃO: CURTO PRAZO				
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	CENÁRIO ATUAL (PESSIMISTA)	CENÁRIO DESEJADO (OTIMISTA)
			Despesas conforme demanda	Planejamento
1	Mapear as áreas de inundação causadas por deficiências do sistema de macrodrenagem;	2017	-	R\$ 90.000,00
2	Plano de Gestão de Manutenção e Operação	2017	-	R\$70.000,00
3	Identificar e Fiscalizar as ocupações irregulares em áreas de risco	2016 - 2019	R\$10.000,00	R\$80.000,00
4	Promover ações estruturais	2016 - 2019	R\$600.000,00	R\$4.500.000,00
5	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais	2016 - 2019	-	R\$ 1.250.000,00
6	Desapropriação	2016 - 2019	-	R\$1.500.000,00
7	Manutenção do Sistema	2016 - 2019	R\$ 45.000,00	R\$ 96.000,00
		Total	R\$ 655.000,00	R\$ 7.586.000,00
P3 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM				
Implantação: MÉDIO PRAZO				
item	Ações	Implantação	Cenário Atual (pessimista)	Cenário Desejado (Otimista)
			Despesas conforme demanda	Planejamento
1	Manutenção do Sistema	2020-2023	R\$500.000,00	R\$1.500.000,00
		Total	R\$500.000,00	R\$ 1.500.000,00

Quadro 11 - Proposta por cenários (conclusão)

P3 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM				
IMPLANTAÇÃO: LONGO PRAZO				
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	CENÁRIO ATUAL (PESSIMISTA)	CENÁRIO DESEJADO (OTIMISTA)
			Despesas conforme demanda	Planejamento
1	Manutenção do Sistema	2025-2035	R\$950.000,00	R\$ 3.120.000,00
2	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de Macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	2024 - 2035	-	R\$ 5.000.000,00
		Total	R\$ 950.000,00	R\$ 8.120.000,00

De acordo com o quadro apresentada acima do P3 – Programa de Adequação e Ampliação dos Sistemas de Macrodrenagem foi gerado **Gráfico 23** abaixo.

Gráfico 23 - Programa de adequação e ampliação dos sistemas de macrodrenagem



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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

24.11.4 Proposta por cenários para o programa de implantação de sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes.

Quadro 12 - Proposta por cenários

P4 – PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES.				
IMPLANTAÇÃO: CURTO PRAZO				
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	CENÁRIO CRÍTICO (ATUAL)	CENÁRIO DESEJADO (OTIMISTA)
			Despesas conforme demanda	Planejamento
1	Elaborar Plano de Ações em eventos críticos junto a Defesa Civil.	2019	-	R\$ 95.000,00
2	Contratar estudos para implantação dos Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes.	2017	-	R\$ 225.000,00
3	Reestruturação administrativa	2016	-	Custos administrativos
		Total	-	R\$ 320.000,00
P4 – PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES.				
IMPLANTAÇÃO: MÉDIO PRAZO				
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	CENÁRIO ATUAL (PESSIMISTA)	CENÁRIO DESEJADO (OTIMISTA)
			Despesas conforme demanda	Planejamento
1	Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.	2020	-	R\$250.000,00
		Total	-	R\$250.000,00
P4 – PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES.				
IMPLANTAÇÃO: LONGO PRAZO				
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	CENÁRIO ATUAL (PESSIMISTA)	CENÁRIO DESEJADO (OTIMISTA)
			Despesas conforme demanda	Planejamento
1	Informatizar e Operar o sistema de Alerta de Enchentes.	2024-2036	-	R\$ 2.340.000,00
		Total	-	R\$ 2.340.000,00

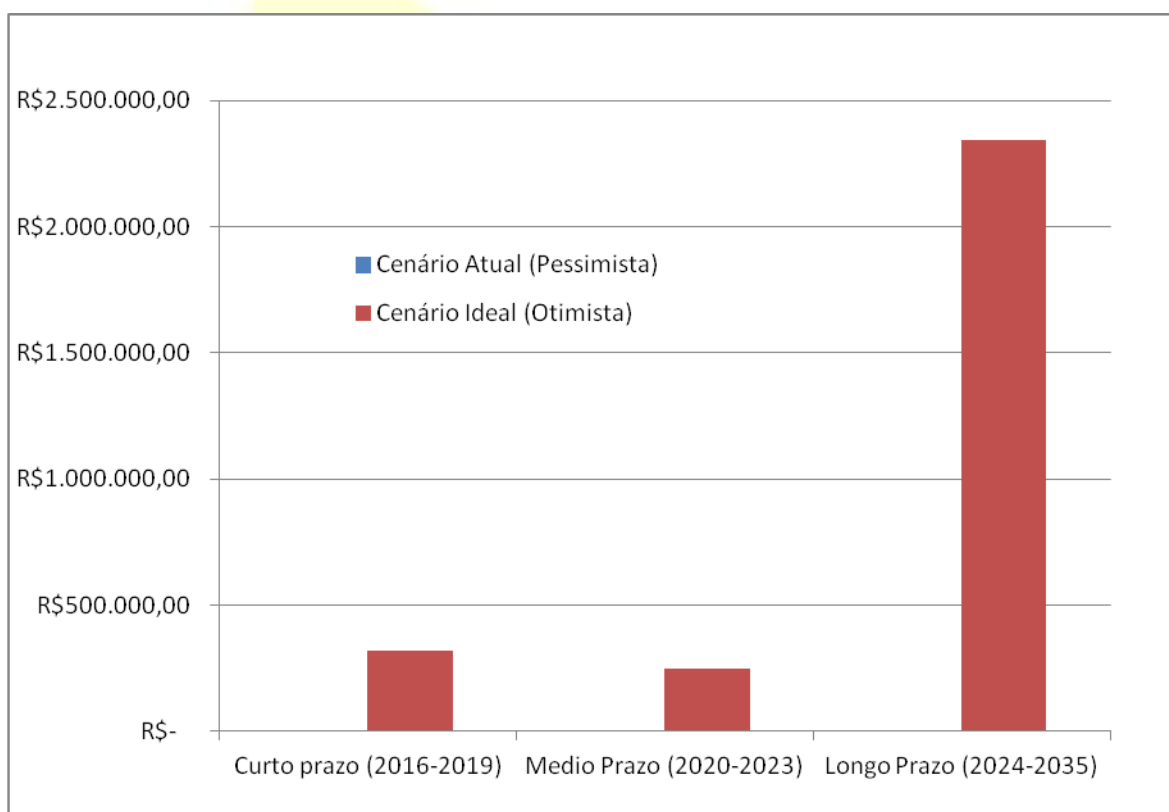
N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP.

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

De acordo com o quadro apresentada acima, do P4 Programa De Implantação De Sistema De Monitoramento, Previsão E Alerta De Enchentes, foi gerado o **Gráfico 24** abaixo.

Gráfico 24 - Programa de implantação de sistema de monitoramento, previsão e alerta de enchentes



24.12 Investimentos financeiros para atendimento das propostas prevendo o cenário desejado

Para atendimento aos objetivos e metas estabelecidos no plano foram previstos os seguintes programas:

- Programa de Gerenciamento dos Serviços de Manejo de Águas Pluviais;
- Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem;
- Programa de Adequação do Sistema de Macrodrenagem;

- Programa de Implantação de Sistema de Monitoramento, Previsão e Alerta de Enchentes.

O enquadramento das obras segundo a tipologia de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pela Prefeitura Municipal, através das secretarias envolvidas. No entanto, ressalta-se a dificuldade em hierarquizar os investimentos, pois a execução das obras não obedece a cronogramas facilmente estabelecidos, podendo ocorrer modificações e transformações na configuração municipal.

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado no **Quadro 13** a seguir.

Quadro 13 - Programa de investimentos (continua)

P1- GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS			
IMPLANTAÇÃO: CURTO PRAZO			
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTOS
1	Reestruturação administrativa.	2016 - 2019	Custos administrativos.
2	Elaboração de cadastro técnico de redes e instalações de macro e microdrenagem urbana.	2016 - 2019	R\$ 75.000,00
3	Elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana.	2016 - 2017	R\$ 65.000,00
4	Medidas Estruturais e não estruturais.	2016 - 2019	R\$1.200.000,00
		Total	R\$ 1.340.000,00
P2 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM			
IMPLANTAÇÃO: CURTO PRAZO			
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTOS
1	Adequação do Sistema de microdrenagem.	2016 -2019	R\$ 1.500.000,00
2	Manutenção das redes de microdrenagem.	2016 - 2019	R\$ 800.000,00
3	Elaborar estudos e projetos de adequação da microdrenagem em caso de identificação de novos pontos de alagamento.	2016 -2019	R\$ 150.000,00
4	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais.	2016 - 2019	R\$ 1.200.000,00
		Total	R\$ 3.625.000,00
P3 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM			
IMPLANTAÇÃO: CURTO PRAZO			
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTOS
1	Mapear as áreas de inundação causadas por deficiências do sistema de macrodrenagem.	2016	R\$ 70.000,00
2	Plano de Gestão de Manutenção e Operação.	2029	R\$ 45.000,00
3	Identificar e Fiscalizar as ocupações irregulares em áreas de risco.	2016 - 2019	R\$ 80.000,00
4	Promover ações estruturais.	2016 - 2019	R\$ 3.500.000,00
5	Implantar programa de supressão de ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais.	2016 - 2019	R\$ 1.250.000,00
6	Desapropriação.	2016 - 2019	R\$ 1.500.000,00
7	Manutenção do Sistema.	2016 - 2019	R\$ 96.000,00
		Total	R\$ 6.541.000,00

Quadro 13 - Programa de investimentos (continua)

P4 – PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES.			
IMPLANTAÇÃO: CURTO PRAZO			
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTOS
1	Elaborar Plano de Ações em eventos críticos junto a Defesa Civil.	2019	R\$ 95.000,00
2	Contratar estudos para implantação dos Sistemas de Monitoramento, Previsão e Alerta de enchentes.	2017	R\$ 65.000,00
3	Reestruturação administrativa.	2016	Custos administrativos
		Total	R\$ 160.000,00
P1- GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS			
IMPLANTAÇÃO: MÉDIO PRAZO			
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTOS
1	Gerenciamento dos Planos Diretores específicos para drenagem urbana.	2020 - 2023	R\$ 144.000,00
		Total	R\$ 144.000,00
P2 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM			
IMPLANTAÇÃO: MÉDIO PRAZO			
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTOS
1	Promover ações estruturais e não estruturais.	2020 - 2023	R\$ 950.000,00
2	Manutenção das redes de microdrenagem.	2020 -2023	R\$ 720.000,00
		Total	R\$ 1.670.000,00
P3 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM			
IMPLANTAÇÃO: MÉDIO PRAZO			
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTOS
1	Manutenção do Sistema.	2020-2023	R\$ 950.000,00
		Total	R\$ 950.000,00
P4 – PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES.			
IMPLANTAÇÃO: MÉDIO PRAZO			
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTOS
1	Implantar sistema de previsão e alerta de enchentes integrado com a Defesa Civil.	2020	R\$ 90.000,00
		Total	R\$ 90.000,00

Quadro 13 - Programa de investimentos (conclusão)

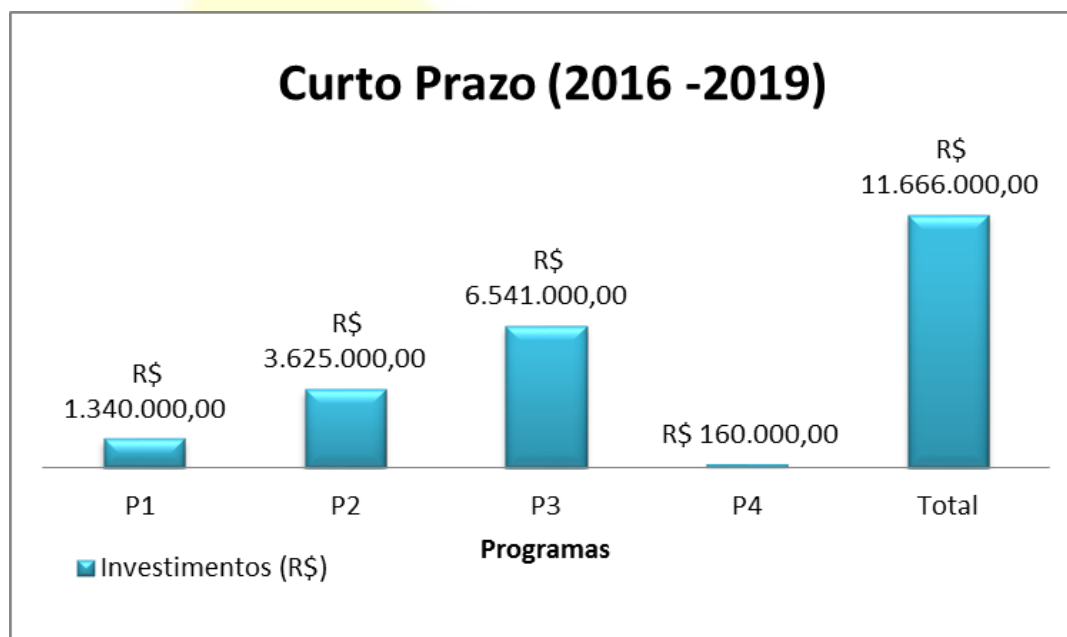
P1- GERENCIAMENTO DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS			
IMPLANTAÇÃO: LONGO PRAZO			
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTOS
1	Manutenção do Sistema Administrativo.	2024-2035	R\$ 1.250.000,00
		Total	R\$ 1.250.000,00
P2 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MICRODRENAGEM			
IMPLANTAÇÃO: LONGO PRAZO			
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTOS
1	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de microdrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	2024-2035	R\$ 4.650.000,00
		Total	R\$ 4.650.000,00
P3 – PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO E AMPLIAÇÃO DOS SISTEMAS DE MACRODRENAGEM			
IMPLANTAÇÃO: LONGO PRAZO			
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTOS
1	Manutenção do Sistema.	2024 – 2035	R\$ 1.250.000,00
2	Elaborar projetos e implantar novos sistemas de Macrodrenagem de acordo com o surgimento de novas demandas.	2024 – 2035	R\$ 5.000.000,00
		Total	R\$ 6.250.000,00
P4 – PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO, PREVISÃO E ALERTA DE ENCHENTES.			
IMPLANTAÇÃO: MÉDIO PRAZO			
ITEM	AÇÕES	IMPLANTAÇÃO	INVESTIMENTOS
1	Manutenção e informatização do sistema de Alerta de Enchentes.	2024-2035	R\$ 150.000,00
		Total	R\$ 150.000,00
TOTAL GERAL (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO)			28.720.000,00

24.13 Evolução temporal dos investimentos

24.13.1 Investimento de curto prazo

A **Figura 25** abaixo apresenta os investimentos necessários para implantação dos programas de curto prazo.

Figura 25 - Curto prazo (2016 – 2019)



24.13.2 Investimento de médio prazo

A **Figura 26** abaixo apresenta os investimentos necessários para implantação dos programas de médio prazo.

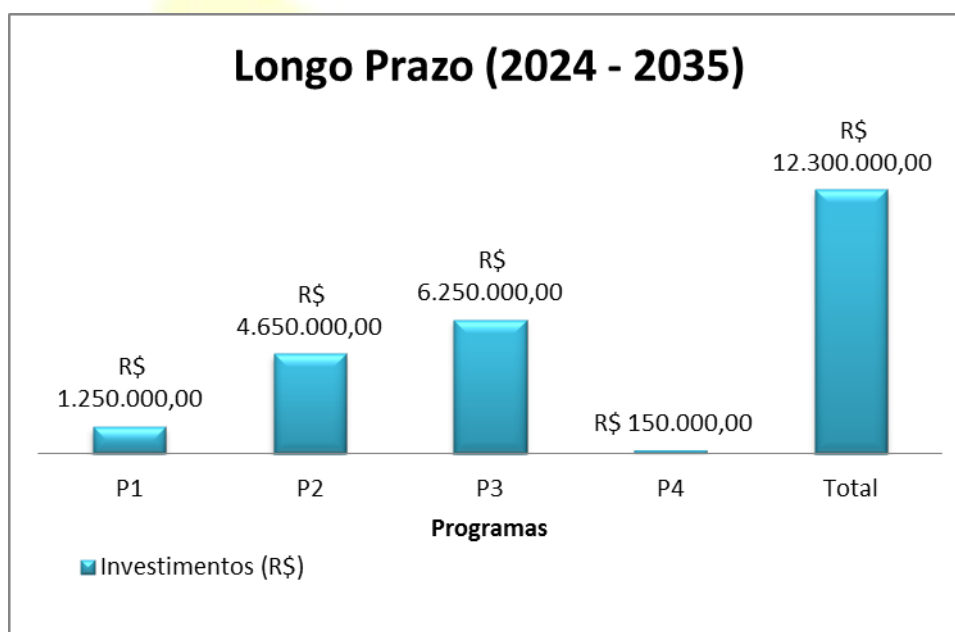
Figura 26 - Médio prazo (2020 – 2023)



24.13.3 Investimento de longo prazo

A **Figura 27** abaixo apresenta os investimentos necessários para implantação dos programas de longo prazo.

Figura 27 - Longo prazo (2024 – 2035)



24.14 Fontes de financiamento

Os recursos de terceiros destinados ao Saneamento Básico, no âmbito do mercado interno de recursos financeiros, provêm em sua maior parte, dos recursos do FGTS, aportes do BNDES e outras fontes de recursos, como os obtidos pela cobrança pelo uso da água.

Existem, também, outras fontes externas de recursos de terceiros, representadas pelas agências multilaterais de crédito, tais como: o BIRD (Banco Mundial), BID e JBIC (Banco Japonês), os mais importantes, de acesso mais restrito aos agentes prestadores dos serviços.

A fonte primária de recursos para o setor de saneamento se constitui nas tarifas, taxas e preços públicos, porém na vertente do saneamento básico, representada pelo sistema de drenagem e manejo de águas pluviais, deve predominar as taxas, impostos específicos ou gerais.

A implantação e gestão dos sistemas de drenagem urbana implicam na mobilização de uma quantidade significativa de recursos financeiros. Para garantir a sustentabilidade financeira destes serviços, é possível estabelecer modalidades de captação de recursos. Dentre estas modalidades estão os impostos, as taxas (podendo ser fixas ou calculadas com base em parâmetros físicos) e os pagamentos correspondentes a um consumo urbano.

É muito importante que sejam adotados mecanismos de financiamento adequado para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, podendo-se tomar como exemplo alguns municípios que já possuem sistemas de cobrança, adaptando-se para a cidade de Itapeva.

24.15 Alternativas para o atendimento das demandas

O presente item aborda as diretrizes que consistem em alternativas não excludentes e que podem ser implantadas no município, buscando o cumprimento dos objetivos e metas propostos no presente PMSB.

Para cada uma das alternativas apresentadas são previstas diversas ações que deverão ser tomadas para o atendimento das metas.

As alternativas para atendimento das demandas podem ser realizadas de duas maneiras: estruturais e não estruturais.

24.16 Medidas não estruturais

As medidas não estruturais têm caráter legal e institucional e que procuram disciplinar a urbanização de tal forma a minimizar os seus efeitos no regime hídrico das bacias. Busca-se, reduzir os impactos com a aplicação de medidas e princípios que visam reduzir o risco hidrológico e a interferência causada por ações antrópicas às condições naturais.

As medidas incluem ações como reestruturação administrativa, zoneamento das áreas de inundação, previsões de cheias, seguros de inundações, legislação pertinente, sistema de alerta a inundações e planos diretores específicos para drenagem. Sua efetividade depende da participação da população e da fiscalização constante do crescimento da cidade e da ocupação de áreas de forma irregular.

24.17 Medidas estruturais

As medidas estruturais representam interferências nas características do escoamento. As medidas estruturais são responsáveis pelo direcionamento e controle do fluxo das águas pluviais, principalmente de grandes precipitações, atribuindo novas estruturas e fazem uso da implantação de obras que modificam o sistema natural para a retenção ou contenção do escoamento, como, por exemplo, a construção de reservatórios, diques e canalizações abertas e fechadas.

As medidas estruturais de controle na fonte visam retardar e reduzir o escoamento com a ajuda dos dispositivos de controle, canalizações bem dimensionadas e estruturas de retenção dos deflúvios. Alguns dos exemplos típicos de dispositivos de infiltração são as valas de infiltração, pavimentos porosos, trincheiras de infiltração e valas gramadas, a serem apresentados mais adiante. Estes dispositivos têm a função de destinar a água para a sua absorção pelo solo, o que reduz a quantidade de água no sistema pluvial.

24.18 Apresentação das medidas não estruturais

Para a implementação das medidas aqui propostas, a seguir serão apresentados modelos de gestão e fiscalização dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais do município de através de alternativas institucionais, jurídicas e econômico-financeiras.

24.19 Setorização do gerenciamento de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

O Departamento deve ser exclusivamente municipal e independente de prestadores de serviços próprios da municipalidade.

A proposta de criação de setor pode estar associada à alguma secretaria, de forma que funcione como um mecanismo de articulação e integração entre o setor de saneamento básico e outros setores relacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação), na medida em que sua composição abrange atores de diferentes setores (representantes das várias Secretarias Municipais). Desta forma propõe-se a criação de um Departamento Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, tendo as seguintes funções:

- Manejo do Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico;

- Atualização da base cadastral urbana;
- Apoio e reciprocidade de ação junto ao Prestador e ao Ente Regulador dos serviços;
- Elaboração dos insumos necessários para revisão e atualização do Plano, nos termos da lei;
- Organização de campanhas de comunicação social, visando à conscientização da população no que se refere aos temas relacionados ao saneamento básico;
- Organização de oficinas e consultas públicas para a discussão de temas relacionados com o Plano.

Com a criação do departamento, os serviços de drenagem urbana do município de Itapeva devem passar pelos seguintes procedimentos:

- Avaliação dos projetos de novos empreendimentos: os novos empreendimentos devem atender as normas vigentes para -SP, quanto à drenagem urbana, excetuando a parte ambiental, que é de atribuição do órgão ambiental;
- Fiscalização da implantação dos projetos: verificação se os projetos aprovados atenderam o que foi estabelecido no licenciamento do mesmo;
- Operação e manutenção: trata da manutenção da rede de drenagem, incluídos todos os dispositivos hidráulicos da rede, como os reservatórios de detenção, retenção e outros dispositivos. Esta manutenção envolve: limpeza e retirada de resíduos sólidos e sedimentos, recuperação de dispositivos danificados, garantindo que os dispositivos funcionem de acordo com o seu projeto;
- Avaliação e revisão de normas implementadas pelo Plano de Saneamento Básico e pelo Plano Diretor de Drenagem Urbano: estas atividades tratam da avaliação permanente da efetividade das normas estabelecidas para a cidade quanto à prevenção de inundações e alagamentos no sistema de drenagem, custos de manutenção e medidas preventivas, efetividade da obediência de normas, entre outros.

Tratam também das propostas de revisão das normas que venham a corrigir os problemas identificados e também executar a implementação das diferentes etapas do Plano Diretor de Drenagem.

24.20 Plano Diretor de Drenagem Urbana

O Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU) é um instrumento de planejamento que tem como objetivo criar os mecanismos de gestão da infraestrutura urbana relacionados com o escoamento das águas pluviais e dos cursos d'água na área urbana. Com isso, visa evitar perdas econômicas e melhorar as condições de saúde e meio ambiente da cidade.

No entanto, o município de Itapeva possui um Plano Diretor de Drenagem Urbana, onde o mesmo apresentou de forma bem detalhada e clara as condições da macrodrenagem e também de microdrenagem. Para um melhor detalhamento das informações é aconselhado à análise do mesmo.

Assim, deverá ser elaborado em Médio Prazo a Revisão do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU) do município de -SP, com base nas medidas indicadas neste Plano, seguindo os seguintes princípios essenciais:

- O PDDrU deve fazer parte do Plano Diretor Participativo do Município de -SP. A drenagem faz parte da infraestrutura urbana, portanto deve ser planejada em conjunto com os outros sistemas urbanos constantes neste Plano. Ainda, deverá ser articulado com outros planos, tais como o de Mobilidade Urbana e Planejamento;
- O escoamento durante os eventos chuvosos não pode ser ampliado pela ocupação da bacia, tanto num simples loteamento como nas obras de macrodrenagem existentes no ambiente urbano. Isto se aplica tanto a um simples aterro urbano como também se aplica à construção de pontes, rodovias e impermeabilização dos espaços urbanos. O princípio é de que cada usuário urbano não deve ampliar a cheia natural;
- O plano de controle da drenagem urbana deve contemplar as bacias hidrográficas sobre as quais a urbanização se desenvolve. As medidas não podem reduzir o impacto de uma área em detrimento de outra, ou seja, os impactos de quaisquer medidas não devem ser transferidos. Caso isso ocorra deve-se prever medidas mitigadoras;
- O plano deve prever a minimização do impacto ambiental devido ao escoamento pluvial, através da compatibilização com o planejamento do saneamento ambiental, controle de materiais sólidos e a redução da carga poluente das águas pluviais que escoam para o sistema fluvial externo à cidade;
- A regulamentação do PDDrU deve contemplar o planejamento das áreas a serem desenvolvidas e a densificação das áreas atualmente loteadas. Depois que

a bacia ou parte dela estiver ocupada, dificilmente o poder público terá condições de responsabilizar aqueles que estiverem ampliando a cheia, portanto, se a ação pública não for realizada preventivamente através do gerenciamento, as consequências econômicas e sociais futuras serão muito maiores para o município;

- O controle de cheias é realizado através de medidas estruturais e não estruturais, que dificilmente estão dissociadas. As medidas estruturais envolvem grande quantidade de recursos e resolvem somente problemas específicos e localizados, o que não significa que este tipo de medida seja totalmente descartada. A política de controle de cheias certamente poderá chegar a soluções estruturais para alguns locais, mas dentro da visão de conjunto de toda a bacia, onde estas estão racionalmente integradas com outras medidas preventivas (não estruturais) e compatibilizadas com o esperado desenvolvimento urbano. O controle deve ser realizado considerando a bacia como um todo e não trechos isolados;
- Valorização dos mecanismos naturais de escoamento na bacia hidrográfica, preservando, quando possível, os canais naturais;
- Integrar o planejamento setorial de drenagem urbana, esgotamento sanitário e resíduos sólidos. O fundamental é que a drenagem esteja integrada com outros aspectos dos recursos hídricos urbanos;
- Os meios de implantação do controle de cheias são o Plano Diretor Urbano, as Legislações Municipal/Estadual e o Manual de Drenagem. O primeiro estabelece as linhas principais, as legislações controlam e o Manual orienta;
- Controle permanente: o controle de cheias é um processo permanente; não basta que se estabeleçam regulamentos e que se construam obras de proteção; é necessário estar atento às potenciais violações da legislação na expansão da ocupação do solo das áreas de risco; nenhum espaço de risco deve ser desapropriado se não houver uma imediata ocupação pública que evite a sua invasão; a comunidade deve ter uma participação nos anseios, nos planos, na sua execução e na contínua obediência das medidas de controle de cheias;
- A educação de engenheiros, arquitetos, agrônomos e geólogos, entre outros profissionais, da população e de administradores públicos é vista como essencial para que as decisões públicas sejam tomadas conscientemente por todos;
- O custo da implantação das medidas estruturais e da operação e manutenção da drenagem urbana, como uma tendência do planejamento de drenagem atualmente empregado nas grandes cidades, devem ser transferidos aos

proprietários dos lotes, proporcionalmente à sua área impermeável, que é a geradora de volume adicional, com relação às condições naturais;

- O conjunto destes princípios prioriza o controle do escoamento urbano na fonte, distribuindo as medidas para aqueles que produzem o aumento do escoamento e a contaminação das águas pluviais.

24.21 Regulamentação de zona inundável

As zonas de inundação ao longo dos cursos d'água possuem a função de acomodar os volumes excedentes ao canal principal durante eventos de cheia.

Essas regiões são comumente ocupadas por populações de baixa renda, uma vez que possuem solos frágeis e com risco de inundações eminentes, por isso essas áreas não despertam grande interesse no mercado imobiliário. Entretanto, em algumas situações, estas áreas são aterradas e ocupadas por empreendimentos para diversos fins. Em ambos os casos são gerados prejuízos significativos ao regime hídrico.

- A gestão de 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.

O município possui áreas urbanas em expansão o que tende a suprimir as áreas de várzea. Com isso, a administração municipal deve se basear na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) para assegurar a preservação dessas áreas minimizando a necessidade de intervenções para o controle de inundações.

Neste contexto, destaca-se a recente Lei Federal nº 12.651/12 que dispõe sobre as Áreas de Preservação Permanente (APP) delimitadas de acordo com as seguintes regras:

a) As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

b) As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- 30 (trinta) metros, em zonas urbanas.

c) As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento.

d) As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros.

Visando a implementação de uma regulamentação mais eficiente a nível municipal, sugere-se que as Áreas de Preservação Permanente 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.

24.22 Diretrizes para tratamento de fundo de vale

O termo “fundo de vale” é comumente empregado para denominar os rios, córregos e suas várzeas, especialmente quando esses entes são analisados em ambiente urbanizado e já modificado, ou seja, na cidade, onde suas características naturais já foram bastante alteradas. Isto também porque em grande parte dos casos não há mais vegetação propriamente dita em suas áreas ciliares e ripárias.

O tratamento das áreas de fundo de vale deve ser visto como o estabelecimento de serviços, manutenções ou ainda preservação e manejo do ecossistema existente nessas áreas de modo a inseri-la no ambiente urbano, entretanto, o que se vê na prática é o abandono destas áreas em virtude da situação de degradação e poluição em que se encontram.

Com o desenvolvimento dos núcleos urbanos, tais locais sofrem alterações significativas que geram impactos sobre os cursos d’água de natureza física, química e biológica. Citam-se como impactos:

- Físicos: aumento do volume e da velocidade de escoamento superficial das águas pluviais; redução da capacidade de infiltração e, conseqüentemente, da recarga de aquíferos; canalização de cursos d’água. Resultam no aumento da frequência e intensidade das inundações e de processos erosivos;

- Químicos e biológicos: poluição difusa causada por lançamentos de efluentes domésticos e industriais sem o devido tratamento; poluição visual; eutrofização dos corpos hídricos; contaminação por metais pesados;

Como consequência, o baixo valor econômico agregado e a falta de atenção e interesse do poder público para estas áreas atraem a parcela mais pobre da população, com baixa capacidade de aquisição de terrenos regulares. Desta forma, ocupam tais áreas sem implantar nenhum tipo de infraestrutura, piorando de forma cada vez mais acelerada a situação de abandono, degradação e poluição.

A importância do tratamento de fundo de vale cria uma oportunidade para a valorização da presença da água, através da criação de espaços de lazer integradas a medidas de redução de impactos de inundações, contribuindo para a preservação dos ecossistemas aquáticos no meio urbano.

Podem ser listadas como medidas para tratamento de fundo de vale:

- Remoção e reassentamento de famílias que moram em áreas ribeirinhas irregularmente e desapropriação de áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas à inundação;
- Limpeza dos cursos d'água e fundos de vale;
- Recuperação e revitalização de áreas ribeiras e das matas ciliares ao longo de cursos d'água naturais;
- Na impossibilidade da recuperação das matas ciliares, adotar adequados materiais de revestimento e estabilização de leito e margens, reduzindo os processos erosivos de modo a influenciar o mínimo possível no regime hidráulico e hidrológico original;
- Identificação de áreas de restrição de ocupação em fundos de vale, com vistas à proteção de ecossistemas, redução dos riscos causados por inundações;
- Construção de bacias de retenção integradas ao projeto urbanístico, por meio da criação de áreas de lazer e uso social, tais como praças e parques lineares, recuperado o valor social, natural e econômico;
- Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial.

Trata-se, portanto, de um contraponto à antiga cultura de utilizar medidas estruturais tais como canalizar e córregos, que por sua vez tornam-se

subdimensionados com a evolução dos núcleos urbanos e crescimento das áreas impermeabilizadas.

O **Anexo IV**, apresenta a avenida que deverá ser objeto do estabelecimento de serviços, manutenções ou ainda preservação e manejo dos ecossistemas acima descritos.

24.23 Apresentação das medidas estruturais

24.23.1 Controle do escoamento superficial

O presente capítulo trata de diretrizes que consistem em alternativas não excludentes e que podem ser implantadas no município, buscando o cumprimento dos objetivos e metas propostos no presente plano.

As medidas de controle na fonte apresentam um novo paradigma para a cidade, que é a convivência com as suas águas. Elas apresentam soluções que melhoram as condições gerais de uma região, uma vez que, em geral, elas produzem impactos inferiores àqueles gerados pelas medidas estruturais.

Em relação aos problemas advindos da não interferência nos novos loteamentos no meio ambiente, mais especificamente, na dinâmica dos recursos hídricos de sub-bacias urbanas frente às precipitações experimentadas, cabe à Prefeitura e às secretarias, controlar o incremento das vazões e dos volumes escoados por novos empreendimentos, de forma a não se permitir a transferência de problemas para jusante, prejudicando, assim, edificações ou outras infraestruturas quaisquer já implantadas. Entende-se assim, que o controle deverá se dar preferencialmente na fonte, sendo de responsabilidade dos novos empreendimentos liberarem as águas pluviais para jusante de forma compatível às condições anteriores à ocupação.

As diretrizes para o controle de escoamentos na fonte devem adotar soluções que favoreçam o armazenamento, a infiltração e a percolação, ou a jusante, adotando-se bacias de detenção, e tem que levar em consideração as características topográficas locais e listar as soluções de controle que melhor se adaptariam a toda nova impermeabilização do território.

Uma das maneiras de se realizar o controle de escoamento na fonte é por meio de dispositivos instalados na escala dos lotes. Estes atuam como redutores dos volumes escoados e na redução de poluição difusa. Os dispositivos podem atuar na infiltração, armazenamento ou na cominação desses processos.

Para ser incentivada a implantação dos dispositivos de controle de escoamento é necessária regulamentação e disciplinamento do manejo de águas pluviais do município.

A proibição de lançamento de águas pluviais sem o controle de escoamento superficial, após a implantação de construções, torna-se necessário um período de adequação das propriedades. Cabe ao poder público, planejar o sistema de manejo de águas pluviais principal (macrodrenagem) e analisar a necessidade de implantação de medidas estruturais para o controle de volumes de cheia mais significativo.

Os dispositivos mais comuns de controle de escoamento superficial direto são:

24.23.2 Faixas gramadas

As faixas gramadas recebem o escoamento superficial de áreas impermeáveis e aumentam a propriedade de infiltração antes que o volume de água seja lançado na rede de drenagem.

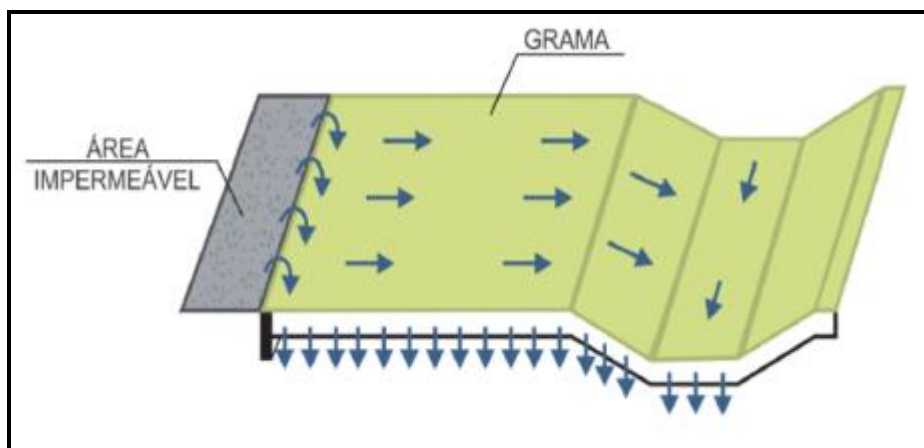
Além disso, esse sistema ajuda na remoção de parte dos sedimentos carregados com as águas pluviais. Ajudam no aspecto paisagístico do local e podem ser úteis também em regiões ribeirinhas.

No entanto, sua aplicação na área urbana depende da topografia local, das condições de infiltração e a remoção de poluentes dependerá dos comprimentos percorridos pelo escoamento até a rede de drenagem.

A manutenção desse dispositivo é semelhante ao tratamento de áreas verdes.

A **Figura 28** a seguir apresenta modelo de dispositivo para controle de escoamento.

Figura 28 - Dispositivo de controle de escoamento – Faixas Gramadas.



Fonte: Urban Drainage and Flood Control District, 1992

24.23.3 Pavimentos porosos ou permeáveis

A pavimentação asfáltica tradicional detém de uma taxa de impermeabilidade bastante elevada em comparação com novas tecnologias de pavimentos porosos.

A substituição desse tipo de material pode ser utilizada em áreas externas de zonas comerciais, edifícios e áreas de estacionamento.

No entanto, este tipo de dispositivo é mais caro, pois necessita de um quadriculado de concreto para que se mantenha no lugar, podendo ser utilizado até em zonas residenciais de baixo tráfego.

Esses blocos de concretos são perfurados e assentados sobre brita e areia e com vazios preenchidos com areais ou plantação de grama. Além de permitir a infiltração, retém o material particulado grosso.

Segundo (Tomaz, 2009) O conceito de pavimento poroso foi desenvolvido nos anos 1970, no Franklin Institute na Filadélfia, PA, USA. O pavimento poroso pode ser construído em asfalto ou concreto e Permite que as águas pluviais que caem sobre o pavimento percolem no solo abaixo.

O pavimento poroso consiste de um pavimento de asfalto ou concreto onde não existem os agregados finos, isto é, partículas menores que 600µm (peneira número 30). O asfalto tem agregados com vazios de 40% e o concreto com 17%.

A **Figura 29** a seguir apresenta modelo de dispositivo para controle de escoamento.

Figura 29 - Dispositivo de controle de escoamento – Pavimento poroso



Fonte: www.flowstobay.org/

Pavimentos porosos desenvolvidos pela Escola Politécnica (Poli) da USP são capazes de absorver com facilidade e rapidez a água da chuva e podem ajudar a reduzir os impactos das enchentes. Um experimento da pesquisa contendo os dois tipos de pavimento – um feito com placas de concreto e outro com asfalto comum misturado a aditivos – foi desenvolvido em um dos estacionamentos da Poli e conseguiu reter praticamente 100% das águas das chuvas dos meses de janeiro e fevereiro.

24.23.4 Bacias de retenção e de detenção

As bacias de retenção são reservatórios secos que recebem o escoamento de um curso d'água e possui uma estrutura de controle de saída reduzindo as vazões efluentes e armazenando temporariamente o volume excedente. A única diferença entre as estruturas de retenção e de detenção está no fato de que as bacias de retenção possuem um espelho d'água permanente.

As bacias de retenção e de detenção normalmente são mais onerosas e a sua implantação está diretamente relacionada a um estudo de toda a bacia

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

hidrográfica. Por esta razão, este tipo de alternativa deve ser estudada no âmbito do Plano Diretor de Drenagem Urbana.

24.23.5 Poço de infiltração

São reservatórios verticais escavados no solo com material poroso que promove a infiltração pontual no terreno reduzindo o escoamento em áreas impermeabilizadas. A vantagem desse dispositivo é que ocupam pequena área superficial.

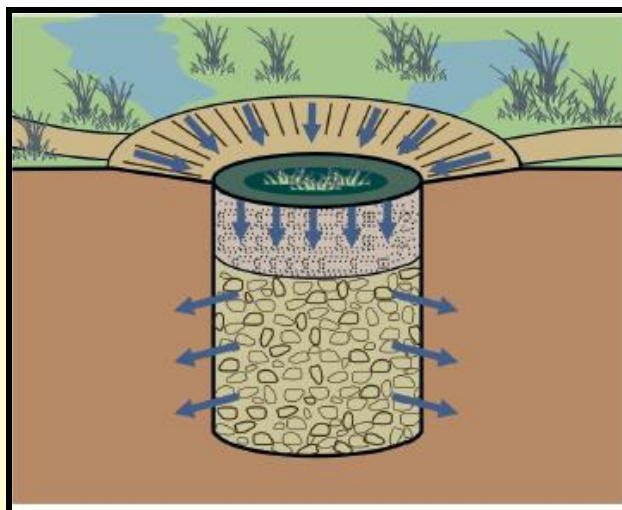
A infiltração das águas pelos poços contribui para a alimentação da vegetação circundante e do lençol subterrâneo, sendo esta técnica utilizada em alguns países exclusivamente para fins de recarga de aquíferos.

Outra vantagem dessa técnica é de poder ser implantada em zonas permeáveis ou zonas onde a camada superficial é pouco permeável, todavia apresentam capacidades significativas de infiltração nas camadas mais profundas.

Essa técnica possibilita uma boa integração com o meio ambiente urbano, pois ocupa pequenos espaços e é bastante discreto.

A **Figura 30** a seguir apresenta modelo de dispositivo para controle de escoamento.

Figura 30 - Dispositivo de controle de escoamento – Poço de infiltração



Fonte: Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais do município de São Paulo.

24.23.6 Valas, valetas e planos de infiltração

Valetas gramadas podem ser utilizadas para coletar o escoamento superficial urbano ao longo de ruas e estradas, por exemplo, substituindo as guias e. Podem ser parte do plano de minimizar as áreas diretamente conectadas. São projetadas para permitir o escoamento a baixas velocidades e pequenas lâminas, de forma que diminuam as vazões para lançamento no corpo receptor e aumentem a oportunidade de infiltração. Não são muito eficientes na remoção de poluentes para eventos de chuva mais intensa, mas podem eliminar o escoamento superficial proveniente de chuvas mais fracas. A manutenção dessas valetas é essencial e deve ser feita com frequência, elevando os custos.

24.23.7 Diretrizes para o reuso da água pluvial

A impermeabilização excessiva das superfícies urbanizadas leva a modificar o padrão dos escoamentos das águas de chuva e reduz a infiltração no solo. Dessa forma, as consequências diretas são os problemas de alagamentos em áreas úteis da cidade e inundações nas margens ocupadas dos rios e riachos. Também a redução da capacidade de infiltração das superfícies não só resulta

em mais água escoando superficialmente, como impede que essas águas alimentem os lençóis freáticos e aquíferos.

Embora haja limites nas atribuições da Prefeitura para tomar medidas e realizar ações no sentido proposto, esta deverá contribuir para disseminar novas formas de provimento as necessidades da comunidade de uso da água, sendo uma delas a utilização das águas das chuvas.

Nem todos os usos requerem água com o padrão de potabilidade requerido para a dessedentação, preparo de alimentos, etc. Certos usos como a rega de jardins, lavagem de equipamentos, dentre outros, podem ser realizados com águas que não tenham necessariamente passado pelo processo de tratamento convencional.

Podem ser listados alguns usos das águas pluviais e a correspondente qualidade requerida para suas águas:

- Regar plantas;
- Aspersões de irrigação;
- Combate a incêndios;
- Descarga no vaso sanitário;
- Lavagem de roupas e carros (tratamento higiênico é necessário devido ao possível contato humano com a água).

Mesmo em localidades com excedentes hídricos climáticos e com abundância de mananciais, há atualmente a crescente consciência quanto à importância de se reduzir a pressão sobre o uso de água tratada, visando a potabilidade, o que representa ganhos ambientais, mas também econômicos e financeiros.

24.23.8 Estratégia de controle de sistemas integrados – águas pluviais e esgoto doméstico

No município existem diversos lançamentos irregulares de esgoto doméstico, no sistema de drenagem urbana, como visto no diagnóstico, o que afeta diretamente a qualidade dos cursos d'água, que cortam o município.

A Secretaria de Obras realiza a fiscalização acerca dessas situações, no entanto, encontra dificuldade em manter os cursos d'água livres de lançamentos clandestinos, uma vez que trata-se de uma carga de poluição de origem difusa.

24.23.9 Diretrizes para controle da poluição de cargas difusas

A poluição difusa pode ser definida como os poluentes que se depositam de forma esparsa sobre a área de drenagem de uma determinada bacia hidrográfica e que chegam aos corpos hídricos de forma intermitente, associadas a eventos de precipitação, oriunda de diversos lugares e sendo difícil associá-las a 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 consequentemente, dos corpos d'água receptores tais como rios, lagos e aquíferos subterrâneos.

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. 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. 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.

Algumas medidas adotadas com as estruturais e não estruturais agem como forma de prevenção e controle da emissão dos poluentes. As medidas preventivas são as mais eficientes na relação custo benefício, diminuindo a quantidade de cargas difusas sobre as superfícies urbanas.

24.23.10 Medidas mitigadoras

A seguir são apresentadas medidas mitigadoras de riscos inerentes aos sistemas de drenagem urbana.

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 esse processo que acaba causando a redução da capacidade hidráulica de escoamento e 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 e impróprias à ocupação, o que minimizará o assoreamento.

24.23.11 Diretrizes para controle do assoreamento de cursos d'água

Os principais objetivos buscados com estas recomendações são:

- Uso de dispositivos para os quais se dispõem de modelação matemática que possa dar suporte às decisões de dimensionamento;
- Adequação na seleção de materiais de construção a serem empregados para a implantação dos dispositivos;
- Maior controle sobre os custos de implantação de dispositivos;
- Explicitação de detalhes executivos estratégicos necessários ao bom funcionamento do respectivo dispositivo.

Um dos graves problemas para o assoreamento de cursos d'água é a falta de planejamento na implantação de novos loteamentos. Todo loteamento a ser licenciado deverá apresentar e ser aprovada pelo órgão competente, junto com a demais documentação necessária, sua estratégia de solução para os problemas de saneamento ambiental, envolvendo abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem.

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.

Um dos principais itens a se observar é a estratégia a ser utilizada para o controle a produção de sedimentos, a partir das vias e dos lotes. Recomenda-se que os lotes sejam murados, mesmo que com um muro de altura mínima de 0,40 m para evitar que material seja transportado para fora de seus limites.

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 deverão 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 detenção 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.

24.23.12 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 e à saúde pública em geral.

Os resíduos não gerenciados e destinados de forma inadequada tendem a ser carregados pelas chuvas chegando a córregos, rios e bocas-de-lobo, impedindo a passagem de água por esses locais e causando o assoreamento de valas, canais, sistemas de microdrenagem, poluição, disseminação de vetores de doenças tais como da dengue, etc.

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 principalmente ligada ao nível de educação e conscientização ambiental de sua população.

De fato, o controle de resíduos nesses dispositivos e ambientes inicia-se com programas e campanhas educacionais, tendo em vista que a participação da população do município nas ações de preservação e manutenção dos ambientes naturais e urbanos é o primeiro passo para a resolução do problema.

A conscientização deve atingir não só o público infantil e adolescente, inseridos na educação formal, mas deve atingir a população em geral. A população que utiliza as vias públicas e trafega em veículos, enfim que se utiliza dos espaços comuns e pratica atividades as quais podem desencadear o lançamento de resíduos em locais inadequados.

O município e a sua população precisam criar conceitos de vida em comunidade, ou seja, da importância dos corpos de água e de demais dispositivos de drenagem urbana ao bom funcionamento da cidade, para a manutenção de condições de qualidade de vida, de saúde pública, ecossistêmica. Também compreender que a cidade pode ser vista como um “organismo vivo”, o qual depende da ação de cada indivíduo para seu desenvolvimento sustentável.

Legislações que prevejam ações fiscalizadoras, que indiquem meios e maneiras do poder público atuar nesse tema são necessárias. Ainda, desenvolver mecanismos punitivos e, por consequência, educacional, os quais viabilizem o poder de policiamento quanto a essas ações que decorrem de impactos socioambientais a toda a cidade.

Tais legislações devem nortear resíduos oriundos da construção civil, entulhos, podas, móveis e eletrodomésticos em desuso, embalagens de agrotóxicos usados, todos os resíduos que possam vir a ser depositados em locais indevidos e que não sejam encaminhados ao correto destino dado pela municipalidade a esses, podendo vir causar impactos no sistema de drenagem e nos rios da região.

Em resumo, as medidas de controle de resíduos nos cursos de água e sistemas de drenagem podem ser:

- Criação e aplicação rigorosa de legislações municipais específicas que norteiem a destinação adequada de resíduos da construção civil, entulhos, podas, móveis e eletrodomésticos em desuso, embalagens de agrotóxicos usados, etc.;
- Implantação de políticas e ações públicas que efetivamente dêem 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 da 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.

24.24 Previsão de despesas com a manutenção do sistema de manejo de águas pluviais

Como o município não possui contabilidade específica para os serviços de manutenção do sistema de drenagem urbana, para a estimativa dos custos apresentados na **Tabela 104** serão adotados os seguintes parâmetros:

- Número de domicílios ao longo do período do plano será avaliado com base na relação de Itapeva habitantes/domicílio, conforme censo do IBGE, 2010, que aponta ocupação de 3,18 habitante/domicílio;
- Custo anual unitário de R\$ 101,60 por ano, por unidade domiciliar da área urbana, baseado nos dados atualizados, a partir do Artigo “Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais” Revista REGA – Vol. 2, no. 1, p. 5-21, jan./jun. 2005 da Associação Brasileira de Recursos Hídricos.

Tabela 104 - Previsão de despesas com a manutenção do sistema de manejo de águas pluviais

Período	População Total (hab.)	Número de Domicílios	Despesas com manutenção (R\$)
2015	9.348	2.977	302.470
2016	9.557	3.044	309.233
2017	9.766	3.110	315.995
2018	9.975	3.177	322.758
2019	10.184	3.243	329.521
2020	10.393	3.310	336.283
2021	10.602	3.376	343.046
2022	10.811	3.443	349.808
2023	11.020	3.510	356.571
2024	11.229	3.576	363.333
2025	11.438	3.643	370.096
2026	11.647	3.709	376.858
2027	11.856	3.776	383.621
2028	12.065	3.842	390.383
2029	12.274	3.909	397.146
2030	12.483	3.975	403.909
2031	12.692	4.042	410.671
2032	12.901	4.109	417.434
2033	13.110	4.175	424.196
2034	13.319	4.242	430.959
2035	13.528	4.308	437.721

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

24.25 Análise da sustentabilidade financeira

O município de Itapeva não realiza contabilidade específica para a manutenção do sistema de drenagem urbana o que impossibilita a realização análise da sustentabilidade financeira do sistema.

24.26 Avenidas Sanitárias

O caminho natural do escoamento pluvial das microbacias é conhecido como bacias sanitárias, no entanto, muitas vezes, as mesmas acabam sendo canalizadas. Este fato pode alterar a direção de sentido das águas pluviais e gerando influência negativa ao sistema de drenagem urbana dos municípios.

Contudo, as avenidas sanitárias bem planejadas podem se tornar uma ferramenta muito eficiente na separação das águas pluviais dos corpos hídricos, possibilitando um pré-tratamento (remoção de sólidos grosseiros) das águas pluviais antes do lançamento nos corpos receptores.

No município Itapeva existe uma única área com potencialidade de se tornar uma Avenida Sanitária. Esta área se encontra nas margens do Rio Camanducaia, destacada no **ANEXO IV**.

25. PREVISÃO DE DESPESAS COM A MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Complementarmente aos custos dos investimentos previstos serão também estimados os custos necessários para a manutenção do sistema de drenagem, que envolvem basicamente os serviços de reparo e limpeza na rede e seus componentes. Para a estimativa destes custos serão adotados os seguintes parâmetros:

- Custo anual unitário de R\$ 101,60 por ano, por unidade domiciliar da área urbana, baseado nos dados atuais;
- Número de domicílios ao longo do período do plano será avaliado com base na relação de 3,09 habitantes/domicílio.



CAPÍTULO VII - PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

26. INTRODUÇÃO

A Lei 11.445/2007, que instituiu a política nacional de saneamento básico, estabeleceu, em seu Artigo 19, que a prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo: [...] IV - ações para emergências e contingências; [...] (BRASIL, 2007: Art. 19).

Procurando conceituar estas duas palavras – emergência e contingência, percebe-se que neste caso tornam-se complementares, pois de acordo com o Dicionário Aurélio (BAIRRO FERREIRA, 2006), emergência é uma situação crítica; acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, portanto de circunstância accidental. Já contingência refere-se à qualidade do que é contingente o que pode ou não suceder a eventualidade e a incerteza sobre se uma coisa acontecerá ou não.

Sendo assim, este plano de ação tem por objetivo monitorar presumíveis fatores de risco, identificar e prevenir possíveis acidentes, passíveis de acontecer ou não, bem como atuar na mitigação de danos e prejuízos causados por acidentes e desastres, naturais ou antrópicos, relacionados ao saneamento básico contemplando o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, incluindo o manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. E, ainda, prevenir agravos à saúde relacionados ao saneamento básico inadequado.

Este conjunto de objetivos amplos está sendo proposto considerando que, muitas vezes, uma sucessão de pequenas falhas, mesmo que insignificantes, podem potencializar danos maiores e, até mesmo, dar origem a enormes calamidades. Além disto, acidentes e desastres podem ter danos e prejuízos minimizados com ações mitigadoras estruturadas.

A primeira abordagem deste plano de ação refere-se à seleção do conjunto de normas e planos formalmente estabelecidos ou a serem implementados, considerando a regulamentação de procedimentos operacionais e de monitoramento, que realizados cotidianamente conseguem evitar, prevenir ou minimizar os efeitos adversos de emergências e contingências. Portanto, faz parte deste Relatório de Ações Emergenciais e Contingenciais a implantação e o acompanhamento de legislações e implantação de vigilâncias específicas, uma vez que no município não foram identificados planos locais de risco.

O Relatório também contempla a formação de equipes multidisciplinares e intersetoriais para trabalhar em níveis complementares e, ainda, a criação de referências técnicas para serem consultadas quando necessário.

Está sendo proposta neste Relatório a criação do “Fundo Municipal para Emergências e Contingências Relacionadas ao Saneamento Básico”, considerando que o financiamento proposto pelo Relatório possibilitará de fato a implementação do mesmo.

Este Relatório refere-se às ações de emergência e contingência relacionadas ao saneamento básico, portanto, ele não tem o objetivo de substituir as ações da Defesa Civil do Município, que atua em diversas outras circunstâncias de calamidade, tais como:

- a) vendavais;
- b) deslizamento de encostas;
- c) inundações;
- d) raios e tempestades;
- e) geadas;
- f) granizo;
- g) incêndios florestais;
- h) tornados.

Da mesma forma, este Relatório não propõe substituir competências de outros órgãos municipais responsáveis pelo monitoramento e vigilância de fatores de risco ambientais, como o setor de vigilância ambiental, da vigilância em saúde, da Secretaria Municipal de Saúde, que deve fazer vigilância relacionada às seguintes atividades e situações:

- a) qualidade da água para consumo humano;
- b) saúde de populações expostas a solo contaminado e à poluição do ar;
- c) contaminantes ambientais e substâncias químicas;
- d) acidentes envolvendo produtos perigosos;
- e) ambientes de trabalho;
- f) fatores físicos, como, por exemplo, fontes emissoras de radiações eletromagnéticas e radioativa;
- g) riscos decorrentes de desastres naturais, eventos como secas/estiagens, enchentes/inundações, granizo, vendavais, tornados, incêndios florestais, deslizamentos/escorregamentos, furacões e terremotos.

Este Relatório propõe trabalhar “*pari passu*” com a Defesa Civil, com a Vigilância Ambiental e outros órgãos municipais, principalmente nas ações intersetoriais com o saneamento básico.

As seguintes etapas do sistema de saneamento foram consideradas para organizar o detalhamento deste Relatório:

- a) abastecimento de água potável: manancial, captação, recalque, adutora, estação de tratamento de água (ETA), adutoras e redes de distribuição e ligações prediais;
- b) esgotamento sanitário: ligações prediais, redes de coleta, transporte, tratamento (ETE) e disposição final adequada;
- c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: 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;
- d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: ações de macrodrenagem, caracterizadas pelo escoamento topograficamente bem definido nos fundos de vale, mesmo naqueles em que não haja um curso d’água perene; e ações de macrodrenagem, caracterizadas pelo 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.

A informação qualificada à sociedade e a capacitação de gestores, trabalhadores e população também estão sendo propostas como um importante pilar na política pública municipal para mitigar os efeitos adversos de emergências e contingências.

Este Relatório deve ser institucionalizado após o município realizar um seminário municipal, com ampla participação da sociedade, para debater e aprovar as propostas do Relatório de Ações para Emergência e Contingência, por intermédio de uma lei municipal, contendo os princípios e diretrizes por ele instituídos, para criar as bases intersetoriais necessárias, definir formalmente atores responsáveis por sua implementação, e dar perenidade ao mesmo. A lei estará espelhando a política pública municipal para ações de emergências e contingências. A elaboração desta legislação será coordenada pela Procuradoria Geral do Município.

27. LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA E COMPATIBILIDADE COM OUTROS PLANOS SETORIAIS

O Diagnóstico do PMSB de Itapeva destacou os aspectos políticos, institucionais e de gestão dos serviços de saneamento do município, destacando a legislação que de alguma forma tenham influência no saneamento básico do município.

As seguintes legislações e planos foram selecionados para serem implantados, adaptados ou efetivados.

- a) Aprovação de Lei Municipal que institui a Política Municipal de Saneamento Básico e o Sistema Municipal de Saneamento Básico, que irá promover a organização institucional da área de saneamento básico, fomentar a intersectorialidade, criar instância de participação da população e de controle social e definir princípios e diretrizes para a regulação dos serviços de saneamento;
- b) Elaboração da Lei de Criação do Comitê para Ações de Emergências e Contingências;
- c) Elaboração da Lei de Criação do Fundo Municipal para Ações de Emergências e Contingências. A lei de criação do fundo deve estabelecer seu gestor e os critérios e procedimentos para a utilização do mesmo.
- d) Implantação do Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2012.

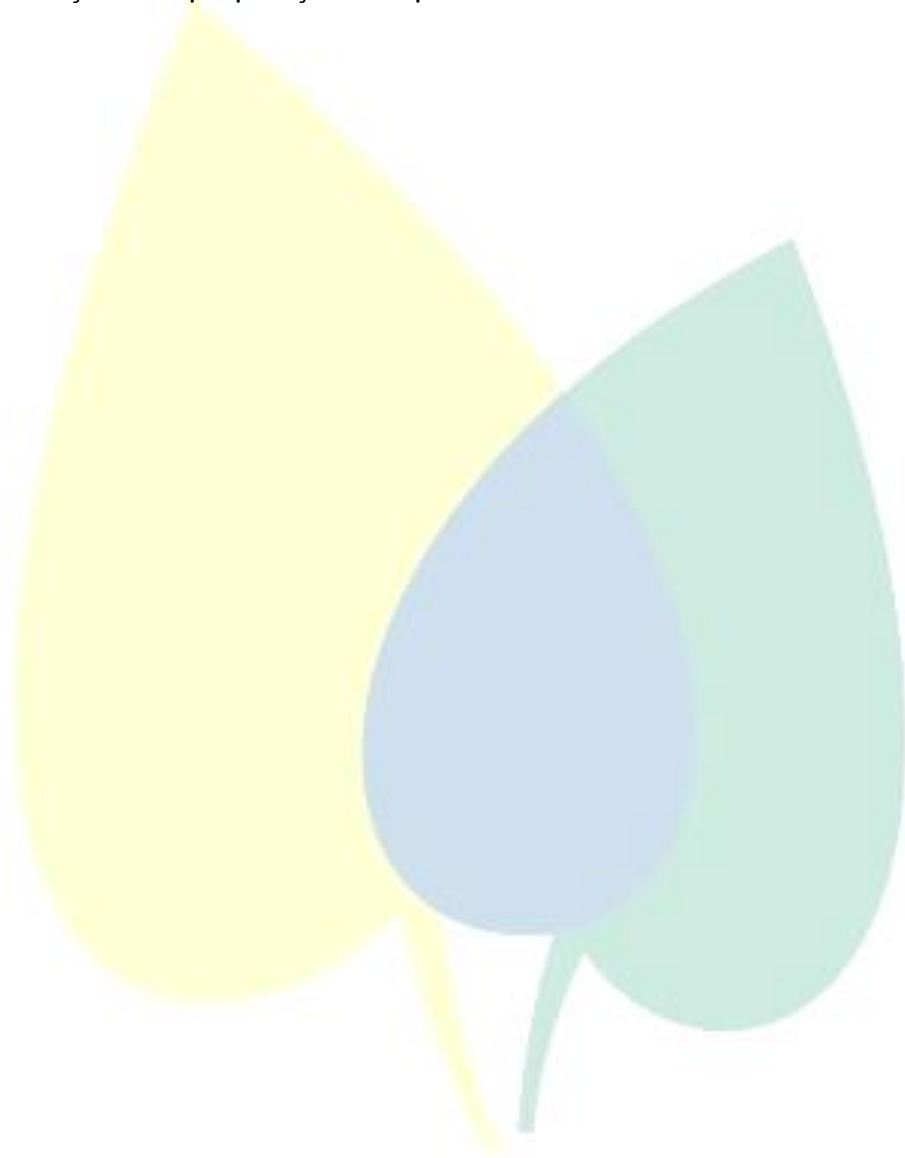
O Plano de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá foi elaborado em cumprimento às legislações de recursos hídricos, Lei Federal nº 9.433/1997 e Lei Estadual nº 7.663/1993, as quais exigem a elaboração de um plano de bacias.

A versão atual deste plano de bacias é denominada como “Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá 2010 a 2020 (com propostas de atualização do Enquadramento dos Corpos d’Água e de Programa para Efetivação do Enquadramento dos Corpos d’Água até o ano de 2035)”, e, aborda diversos aspectos referentes às bacias hidrográficas, de especial interesse ao presente PMSB, tais como:

- Caracterização das bacias em termos socioeconômicos e físicos (com ênfase nos recursos hídricos);
- Enquadramento de corpos d’água;
- Disposição de Resíduos Sólidos;
- Uso e ocupação do solo;
- Suscetibilidade à erosão;

- Erosão e assoreamento;
- Inundação, etc.

O referido plano de bacias constituiu-se num importante subsídio para a implementação das proposições do presente PMSB.



28. EVENTOS SENTINELA

Serão escolhidos “eventos sentinela” para os diversos procedimentos rotineiros de vigilância e controle, que servirão de alerta e ponto de partida para atuação específica do Comitê, ao serem detectados, para o desencadeamento de ações de emergências e contingências. Estes eventos devem ser pactuados entre os responsáveis pelos serviços de saneamento básico e os representantes do Comitê para Ações de Emergência e Contingência.

29. FINANCIAMENTO

Deverá ser criado, por intermédio de lei municipal, o Fundo Municipal para Ações de Emergências e Contingências, que vai financiar as principais ações do Plano, composto por 0,5% (meio por cento) da arrecadação tarifária da COPASA, mais 0,5% (meio por cento) dos recursos fiscais atualmente aplicados pelo Município no financiamento das ações de limpeza urbana e drenagem urbana, neste segundo caso, até que a cobrança por estes serviços sejam instituídas, quando então o fundo passará a contar, além dos recursos oriundos da COPASA, com 0,5% (meio por cento) dos recursos arrecadados com os serviços de limpeza urbana e drenagem urbana.

30. EQUIPES PARA ATUAR COM AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

O Plano de Ações para Emergência e Contingência deverá contar com três estruturas básicas, que deverão ser responsáveis por sua implantação coordenação e acompanhamento. Estas estruturas devem ser apoiadas pelo poder público e pela sociedade em geral, mas na prática são compostas pelas pessoas que vão atuar diretamente na efetivação do Plano. Estas estruturas são:

a) Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência

O Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência será composto por sete membros, representantes das seguintes instituições:

- I. Departamento de Meio Ambiente;
- II. Diretoria de Obras;
- III. Diretoria de Transportes;
- IV. Chefia de Gabinete;
- V. Secretaria de Saúde, responsável pelas ações de vigilância ambiental;
- VI. CODEMA;
- VII. Conselho Municipal de Saúde;
- VIII. Defesa Civil Municipal.

Os membros do Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência, nomeados pelo Prefeito Municipal, elegerão, entre si, na primeira reunião, seu coordenador, para um mandato a ser estabelecido na legislação pertinente. O coordenador eleito terá um prazo de 90 (noventa) dias para elaborar e submeter à discussão e votação o Regimento Interno do Comitê.

O Comitê reunirá mensalmente, ordinariamente, e extraordinariamente quando convocado por seu coordenador ou pelo Prefeito Municipal, tendo como principal atribuição fazer a gestão do Plano de Ações para Emergência e Contingência.

A função exercida pelos membros do Comitê será considerada de relevante interesse público ficando vedada a concessão de qualquer tipo de remuneração, vantagem ou benefício de natureza pecuniária.

O Comitê para Ações de Emergências e Contingências deverá elaborar um protocolo de atuação específico.

Protocolo é um conjunto de regras, padrões e especificações técnicas que vão regular as ações, ou conjunto de ações, em casos de emergências ou contingências. É uma descrição detalhada de como e por que cada ação será conduzida. Eles devem estar formalmente registrados em um manual específico.

Nele devem figurar informações detalhando todos os passos a serem trilhados:

- a) Como caracterizar bem a ocorrência ou o fato gerador da emergência e contingência;
- b) Quais pessoas devem ser informadas;
- c) Quem vai centralizar e fornecer as informações sobre o tema;
- d) Quais são os responsáveis para atuar em cada etapa do processo – diagnóstico prevenção, correção etc.;
- e) Qual é a cadeia hierárquica de deliberações sobre a situação em pauta;
- f) Para onde devem ser encaminhadas as pessoas que necessitam de cuidados especiais;
- g) Quais são os insumos e equipamentos que devem estar estocados;
- h) Qual é a legislação aplicada ao tema deve ser atendida;
- i) Quais cuidados necessários ao acolhimento das pessoas que estão precisando de apoio.

Deverá existir um conjunto de protocolos para ações preventivas, outro de ações para o atendimento emergencial e um terceiro de ações para a readequação dos sistemas que tenham passado por avarias e áreas atingidas por adversidades.

Os protocolos devem ser elaborados e periodicamente revisados por uma equipe técnica formalmente designada pelo Comitê para Ações de Emergências e Contingências permitindo o seu aperfeiçoamento e a detecção e correção de erros, com base nas experiências acumuladas no município, ou mesmo fora dele.

Os protocolos deverão conter normas de procedimento para atuação de todos os atores envolvidos nos processos instituídos pelas ações de emergência e contingência.

a) Brigada Municipal para Ações de Emergência e Contingência

Deverá ser criada uma Brigada Municipal composta por trabalhadores da COPASA, Departamento do Meio Ambiente, Diretoria de Obras, bem como por voluntários do Município, para atuar nas ações para minimizar danos ocasionados por emergências e contingência, bem como em situações consideradas críticas.

Os membros da Brigada serão treinados pela Defesa Civil do município e atuarão como um braço operacional do Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência. O Comitê dimensionará o tamanho da Brigada e

também ficará responsável por sua convocação, bem como pela elaboração dos critérios de participação e de atuação dos membros da Brigada.

Todo o escopo do plano de Ações para Emergência e Contingência fará parte da grade de conteúdos programáticos das oficinas de capacitação dos membros da Brigada. Se forem necessárias, outras referências devem ser buscadas, mesmo fora do Município, para a devida capacitação da Brigada.

A função exercida pelos membros da Brigada será considerada de relevante interesse público e não darão direito a nenhum tipo de remuneração.

b) Profissionais e Autoridades de Referência

O Comitê Municipal para Ações de Emergência e Contingência manterá um cadastro de profissionais especializados, que atuam no município e também fora dele, para auxiliarem nas questões técnicas demandadas em situações de emergência e contingências. A forma de contribuição de cada um destes profissionais deverá ser formalizada pelo Comitê. São sanitaristas, geólogos, hidrólogos, epidemiologistas, engenheiros, biólogos, ecologistas e outros que exerçam atividades de suporte aos serviços de saneamento básico.

Será também criado um cadastro com os contatos dos profissionais dos serviços de saneamento básico e da vigilância ambiental responsáveis por ações rotineiras de vigilância e controle identificadas pelo Plano como imprescindíveis.

Estes profissionais devem fornecer às suas respectivas chefias relatórios mensais, que por sua vez os repassarão ao Comitê.

Será criado, ainda, um terceiro cadastro composto por autoridades municipais que devem ser informadas das ocorrências e das medidas tomadas pelo Comitê, composto pelo menos com as seguintes autoridades: Prefeito Municipal; Secretário Municipal de Saúde; Diretor da Vigilância Sanitária; Polícia do Meio Ambiente e Promotoria Pública.

31. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGÊNCIA PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A COPASA possui Plano de Contingência específico para os municípios por ela operados que toma como base:

- RESOLUÇÃO NORMATIVA 003/2010 – ARSAE – MG;
- AVARIAS EM UNIDADES NOS SISTEMAS DA COPASA, POR AÇÕES E/OU ACIDENTES DIVERSOS;
- COLAPSO NO FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA;
- COMPROMETIMENTO DO SUPRIMENTO DE INSUMOS;
- CONTAMINAÇÃO DE ÁGUA TRATADA EM REDES E RESERVATÓRIOS.
- CONTAMINAÇÃO DE MANANCIAIS;
- ENCHENTES SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO;
- ENCHENTES SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO;
- EPIDEMIAS E SURTOS;
- GREVE EM SERVIÇOS ESSENCIAIS PARA A COPASA;
- GREVE EM EMPRESAS DE TRANSPORTE DE CARGAS;
- GREVE EM EMPRESAS DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS;
- GREVE NOS CORREIOS;
- GREVE DE TRABALHADORES NA COPASA MG;
- INCÊNDIOS EM UNIDADES DA COPASA;
- INVASÃO DE ÁREAS DA COPASA;
- PANE EM SERVIÇOS INFORMATIZADOS;
- REDUÇÃO DRÁSTICA DE VAZÃO DE MANANCIAIS;
- ROMPIMENTO DE BARRAGENS;
- ROMPIMENTO DE GRANDES CANALIZAÇÕES DE ÁGUA;
- ROMPIMENTO DE GRANDES CANALIZAÇÕES DE ESGOTO;
- SECA PROLONGADA;
- VAZAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS DIVERSOS;

- ACIDENTES NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CLORO;
- VAZAMENTOS DE PRODUTOS QUÍMICOS FROTA PRÓPRIA;
- VAZAMENTOS DE PRODUTOS QUÍMICOS (FROTA TERCEIRIZADA);
- VAZAMENTO NA CENTRAL DE DISTRIBUIÇÃO DE CLORO DA COPASA;
- VAZAMENTO EM CILINDROS DE CLORO NAS ETAS;
- VAZAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS LÍQUIDOS NAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO;
- ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS SÓLIDOS NAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO – ETAS;
- PLANO DE CONTINGÊNCIA DA SUPERINTENDÊNCIA DE COMUNICAÇÃO.

Com relação à Proteção de Mananciais a COPASA e município conjuntamente deverão:

- I. atuar preventivamente para evitar que incidentes, de quaisquer natureza, possam comprometer a qualidade da água dos mananciais, no seu uso preponderante para abastecimento público;
- II. implementar vigilância destinada a identificar, no menor tempo possível, anormalidades nas características físicas e biológicas na água dos mananciais;
- III. estabelecer regras para deliberação sobre a interrupção do fornecimento de água, preventivamente e corretivamente, considerando as incertezas sobre a qualidade da água bruta no ponto de captação por acontecimento fortuito;
- IV. avaliar as condições ambientais, fomentar e implantar procedimentos de monitoramento de acordo com as legislações vigentes e implementar ações de recuperação e preservação requeridas;
- V. organizar e sistematizar análises de qualidade de água dos mananciais, proporcionando subsídios em relação ao processo de tratamento da água para abastecimento público;
- VI. disponibilizar dados para atender os órgãos ambientais;
- VII. identificar e localizar atividades, que em razão de sua natureza, sejam consideradas de risco para a qualidade da água dos mananciais, para

- elaboração de um diagnóstico, de acordo com a seguinte relação: ausência de tratamento de efluentes domésticos e agropastoris; ausência ou deficiência da destinação adequada dos resíduos sólidos; depósito de lixo a céu aberto; inexistência de infraestrutura para escoamento de águas pluviais; atividades clandestinas (indústrias, criações de animais, abatedouros e atividades extrativistas, dentre outras); estradas rurais com manutenção inadequada; tráfego de veículos com carga perigosa (tóxica); loteamentos clandestinos e ocupações ilegais; áreas degradadas; matas ciliar e matas de topo, inexistente ou altamente degradada;
- VIII. elaborar esboço preliminar do “Zoneamento Ecológico Econômico dos Mananciais” visando a recuperação da qualidade da água por meio de manejo socioambiental integrado, consubstanciado nas seguintes ações principais:
- 1) reflorestamento em áreas ciliares, de topo e grotas;
 - 2) reabilitação de áreas degradadas por intermédio de revegetação herbácea e reflorestamento;
 - 3) ações de saneamento rural por intermédio de: controle da poluição por fezes de origem animal; controle da poluição pelo lançamento de efluentes sanitários humanos; controle de emissão de esgoto e efluentes provenientes de suínos; destinação adequada dos resíduos sólidos rurais;
 - 4) outras ações englobando: correção e manutenção de estradas rurais; controle de agrotóxicos; controle de incêndios florestais; regulamentação restringindo loteamentos à montante da captação; sinalização informativa e educativa; programa de educação ambiental; fixar placas indicativas, em locais estratégicos, com o nome e telefone do órgão municipal responsável pelo recebimento da comunicação;
- IX. inspecionar, rotineiramente, os mananciais, para manutenção e atualização dos dados contidos no esboço preliminar do “Zoneamento Ecológico Econômico dos Mananciais”.

Articular com órgãos ambientais, com objetivo de avaliar e definir a priorização das medidas mitigadoras e preventivas definidas nos itens anteriores, considerando as seguintes particularidades: níveis de prioridade; competência institucional; instrumentos de ação; e resultados pretendidos;

- X. capacitação dos operadores da ETA, com o objetivo de possibilitar a identificação de alterações das características físicas das águas dos mananciais, considerando as seguintes ocorrências: presença de espuma na água; alteração da cor característica (principalmente a cor verde); presença de odor anormal; mortandade de peixes nos mananciais;

manchas anormais na superfície da água; e turbidez acentuada fora do período de chuvas.

Todas estas ações vão servir de base para a elaboração do “Zoneamento Ecológico Econômico dos Mananciais”;

Com relação às Estações de Tratamento de Água deverão ser observados os aspectos gerenciais, considerando as seguintes ações:

- I. implementar vigilância analítica destinada a identificar, no menor tempo possível, anormalidades nas características físico-químicas e biológicas na água dos mananciais;
- II. criar banco de dados com histórico do manancial, destinado a balizar medidas preventivas e corretivas;
- III. monitorar, rotineiramente, as águas dos mananciais, para identificar quaisquer anormalidades em suas características físico-químicas e biológicas que possam comprometer a qualidade da água distribuída à população;
- IV. monitorar, rotineiramente, as águas dos mananciais, para fins de enquadramento na legislação estadual para o “Índice de Qualidade da Água”- IQA;
- V. estabelecer metodologia e protocolo de atuação nos casos de incidentes que possam comprometer a qualidade da água destinada à população;
- VI. disponibilizar dados para atender aos órgãos ambientais e de saúde;
- VII. realização de análises físico-químicas e biológicas para determinação do IQA – Índice de Qualidade das Águas dos mananciais, considerando a seguinte metodologia: período de coleta representativas das 4 estações do ano; localização dos pontos de coleta; anexar informações meteorológicas relativas a temperatura, precipitação e evaporação; e atendimento às legislações específicas;
- VIII. capacitação dos operadores de ETA, quanto à introdução dos novos parâmetros de controle de qualidade da água e para a operação dos respectivos equipamentos, visando aos seguintes objetivos:
 - 1) reconhecimento da importância da introdução dos novos parâmetros de avaliação no controle da qualidade das águas dos mananciais;
 - 2) reconhecimento do significado dos resultados das análises dos novos parâmetros;
 - 3) aprendizado para a operação dos novos equipamentos;
 - 4) subsidiar a chefia na identificação e avaliação, nos casos de anormalidades nas características físico-químicas e biológicas das águas dos mananciais.

32. SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As situações emergenciais na operação do sistema de abastecimento de água estão preponderantemente relacionadas a eventos anormais, que provoquem a paralisação parcial ou total do abastecimento de água.

As situações que podem dar origem a este tipo de ocorrência são diversas, tais como acidentes envolvendo as instalações operacionais de abastecimento de água, interrupções não programadas de energia elétrica, eventos climáticos extremos, como estiagens que reduzem dramaticamente a disponibilidade hídrica ou enchentes que podem inundar unidades de captação, tratamento, etc.

A COPASA poderá adotar Mecanismos Tarifários de Emergência: conforme previstos na Lei Federal nº 11.445/2007, no Art. 21, conforme segue:

Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, a COPASA elaborará em conjunto com o Conselho Municipal de Saneamento Básico, o Plano de Racionamento, para submeter a aprovação da ARSAE-MG e este ente regulador 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.

O Plano de Racionamento deverá obedecer às peculiaridades que cada situação de emergência exigir, conforme o **Quadro 14**.

A tarifa de contingência, caso adotada, incidirá, preferencialmente, sobre os consumidores que ultrapassarem os limites definidos no racionamento.

No **Quadro 14** a seguir são elencadas as ocorrências consideradas mais relevantes, bem como as respectivas ações mitigadoras.

Quadro 14 - Ações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água (Continua)

Ocorrência	Causas possíveis	Ação
1 - Falta de Água Generalizada	Paralisação total da captação de água bruta por indisponibilidade de estiagem extrema.	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
		Solicitar ajuda a cidades vizinhas.
	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas. - Inundação das Estações de Tratamento de água paralisado o processo de Tratamento de água. Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta.	Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção e reparo das instalações danificadas.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.
		Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
	Qualidade inadequada da água dos mananciais por motivo de acidente com veículos de transporte de cargas perigosas.	Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.
		Solicitar dar a instauração de plano de emergência à entidade responsável pelo controle de mananciais.
		Mobilizar equipe e equipamentos para auxiliar na remoção da carga contaminante.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água.	Implementação do PAE Cloro.
		Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
	Ações de vandalismo nas Unidades de Produção.	Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Reparo das instalações danificadas.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Comunicação à Polícia.

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Quadro 14 - Ações emergenciais relativas aos serviços de abastecimento de água (Conclusão)

Ocorrência	Causas possíveis	Ação
2 - Falta de Água Parcial ou Localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem.	Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Informar Entidades de Controle Sanitário e Ambiental.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
		Implementação de rodízio de abastecimento.
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.
		Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
	Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada. Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada. Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada.	Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Reparo das instalações danificadas.
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil.
		Mobilização de frota de caminhões pipa.
		Gerenciar volume da água disponível nos reservatórios.
		Promover transferência de água entre setores de abastecimento.
3 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros	Rompimento de adutoras ou redes de distribuição de água. Extravasamento de reservatórios de água. Rompimento de reservatórios de água.	Mobilização de Equipe de Assistência Social.
		Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Reparo das instalações danificadas.
		Comunicação à /instituições / autoridades / Defesa Civil.

32.1 Plano de segurança da água

O município de Itapeva deverá elaborar o seu Plano de Segurança da Água, tomando como base as orientações do Ministério da Saúde (2012), através Secretaria de Vigilância em Saúde e do Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. O plano consiste em uma metodologia de avaliação e gerenciamento do sistema de abastecimento de água com vistas aos riscos à saúde. Esta ferramenta se estende desde a captação até o consumo, de forma a proporcionar a implementação dos procedimentos de controle e de vigilância da qualidade água estabelecidos pela Portaria MS nº 2.914/2011.

Por sua vez, a referida portaria dispõe que compete ao responsável pelo sistema ou pela solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano a prática da avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na água distribuída, conforme os princípios do PSA recomendados pela Organização Mundial da Saúde ou definidos em diretrizes vigentes no país.

Ainda na definição do Ministério da Saúde, a implantação do PSA é justificada a partir das limitações da abordagem tradicional de controle da qualidade da água, a qual é centralizada em análises laboratoriais, com métodos demorados que não permitem rapidez em caso de necessidade de alerta à população, para não consumir a água sem padrões de qualidade.

Neste sentido, o PSA torna-se uma ferramenta importante, uma vez que em seu conteúdo devem constar as deficiências do sistema de abastecimento de água e a respectiva organização e estruturação de medidas que minimizem os riscos de incidentes, bem como medidas de contingência para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos, tais como secas severas ou períodos de alta pluviosidade, que causam inundações.

Anteriormente à publicação da Portaria MS nº 2.914/2011, a metodologia de gestão de riscos à saúde pública, relacionados aos sistemas de abastecimento de água, ficavam exclusivamente a critérios dos responsáveis pela operação de tais sistemas, de forma que bastava o atendimento das condições estabelecidas nas legislações vigentes.

A referida portaria estabelece diretrizes para a sistematização dos procedimentos de gestão de risco, tendo-se, inclusive, conceitos e princípios do Plano de Segurança da Água, tal como abordado no trecho a seguir.

Compete aos responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água ou soluções alternativas coletivas:

Inciso IV: manter avaliação sistemática, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base nos seguintes critérios:

- Ocupação da bacia contribuinte ao manancial;
- Histórico das características das águas;
- Características físicas do sistema;
- Práticas operacionais;
- Na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA, recomendados pela OMS ou definidos em diretrizes vigentes no País.

Ressalta-se que ao longo do processo de produção de água para abastecimento público há riscos intrínsecos, que podem comprometer a qualidade final da água distribuída para consumo, desde a situação da ocupação da bacia hidrográfica, passando pela captação de água bruta, pelo tratamento de água, pelos sistemas de adução e reservação, pela rede de distribuição e pelas ligações prediais.

No que se refere à situação das bacias hidrográficas podem ser citados:

Ocorrências de chuvas intensas que provocam grandes variações de qualidade da água em mananciais superficiais e subterrâneos:

- Existência de indústrias que podem eventualmente lançar despejos fora dos padrões de emissão nos corpos d'água, por problemas no sistema interno de tratamento de efluentes, ou por iniciativa própria;
- Ocorrência de acidentes com caminhões que transportam cargas perigosas, em vias de trânsito que cortam a bacia hidrográfica;
- Lançamento de esgoto bruto no manancial;
- Floração de algas, particularmente as cianofíceas que provocam problemas relacionados ao gosto e odor e produção de cianotoxinas;
- Outros aspectos relacionados às atividades existentes na bacia: agropecuária, florestal, mineração, etc.

No que se refere à captação pode-se destacar:

- Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores, válvulas, etc.);
- Falta de energia elétrica;
- Inundação da casa de bombas, etc.

A captação em poços também está sujeita a problemas, tais como:

- Problemas operacionais relacionados aos próprios equipamentos (ex. bombas, motores, transformadores, válvulas, etc.);
- Falta de energia elétrica;
- Inundação das bombas e motores;
- Entrada de água de inundação no poço.

No sistema de reservação de água tratada também existem vulnerabilidades tais como:

- a) Entrada de animais e insetos;
- b) Vandalismo;
- c) Rompimento de estruturas;
- d) Inundação de reservatório, etc.

No sistema de distribuição de água, um dos aspectos mais importantes para se garantir a qualidade da água transportada, é a proteção que a pressão interna da tubulação fornece contra eventuais contaminações externas. Deste modo, os maiores riscos estão relacionados à perda de pressão e esvaziamento das redes que podem provocar pressões negativas com consequente contaminação das mesmas pelo lençol freático, que normalmente está contaminado. A contaminação nestes casos se dá através de furos e trincas existentes nas tubulações, nas juntas de válvulas, nos orifícios de ventosas, etc.

No que se referem às ligações domiciliares, estas estão sujeitas às mesmas vulnerabilidades das redes de distribuição, com o agravante de que estão mais sujeitas ao aparecimento de pontos de vazamento, que no caso de falta de pressão ficam sujeitas a infiltrações. Outro fator de risco são as interligações clandestinas, e ligações cruzadas, onde a rede pública de água potável se conecta a outras redes não públicas nas instalações do consumidor, fazendo com que haja risco de contaminação da rede pública no caso de queda de pressão ou formação de vácuo.

Além dos aspectos operacionais, considera-se também a gestão dos sistemas de abastecimento de água, pois, quando não realizada adequadamente

pode gerar situações de risco à saúde pública dos usuários do sistema. Por exemplo, se não houver um planejamento adequado de ampliações dos sistemas poderá ocorrer situações, em ocasiões de estiagem severas, em que a capacidade não atende as demandas em sua plenitude, gerando desabastecimentos localizados, com consequentes riscos de contaminação da rede de distribuição.

Dos motivos acima relacionados, pode-se depreender que são muitos os aspectos que podem tornar o sistema de abastecimento de água vulnerável, com consequentes riscos à saúde. Assim, a gestão de todos estes riscos exige uma sistematização adequada, conforme o Plano de Segurança da Água (PSA) propõe.

No Brasil, a utilização do Plano de Segurança da Água não está ainda completamente sistematizada, mas existem algumas iniciativas já realizadas e outras em andamento, como por exemplo, o projeto piloto de implantação do PSA, fomentado pelo Ministério da Saúde e coordenado pela Universidade Federal de Viçosa-MG, realizado no ano de 2006. Outras ações isoladas vêm sendo feitas em caráter de projeto piloto, por companhias de saneamento básico como a SABESP em São Paulo, SANASA em Campinas, a COPASA em Minas Gerais e a CASAN em Santa Catarina.

No âmbito governamental existem ações em andamento, destacando-se a publicação pelo Ministério da Saúde, em 2012 de um manual denominado: “Plano de Segurança da Água - Garantindo a Qualidade e Promovendo a Saúde- Um olhar do SUS”, que traz diretrizes para implantação de Planos de Segurança da Água.

33. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGENCIA PARA O SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Além dos itens listados no **item 31** acima, a COPASA deverá observar o que segue, com relação ao esgotamento sanitário:

- I. Elaborar procedimento de manutenção e controle, documento onde consta o que fazer e como fazer;
- II. Garantir a existência de peças para substituição, pessoal qualificado para a manutenção e ferramentas apropriadas;
- III. Efetuar um controle periódico dos itens acima, através de check-lists, corrigindo as não conformidades;
- IV. Garantir a existência de peças para substituição;
- V. Efetuar controle do estoque de insumos, garantindo a qualidade e quantidade dos mesmos;
- VI. Garantir a existência de ferramentas e veículos apropriados para a execução dos serviços;
- VII. Garantir uma boa comunicação entre profissionais, a fim de se estabelecer um planejamento e execução dos serviços eficientemente.

34. SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As situações emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário estão preponderantemente relacionadas a eventos anormais, que provoquem a paralisação parcial ou total no escoamento ou bombeamento dos esgotos sanitários.

As situações que podem dar origem a este tipo de ocorrência são diversas, tais como acidentes envolvendo as instalações operacionais de esgotamento sanitário, interrupções não programadas de energia elétrica, uso indevido das redes coletoras de esgotos por parte dos consumidores, descartando produtos sólidos através dos vasos sanitários e ligações clandestinas de águas pluviais nas redes de esgotos.

No **Quadro 15** a seguir são elencadas as ocorrências consideradas mais relevantes, bem como as respectivas ações mitigadoras.

Quadro 15 - Ações emergenciais relativas aos serviços de esgotamento sanitário (continua)

Ocorrência	Causas possíveis	Ação
1 - Paralisação da Estação De Tratamento de Esgoto	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento.	Comunicar a ocorrência à concessionária responsável pelo fornecimento de energia elétrica.
		Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
	Inundação da Estação de Tratamento de Esgoto.	Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
		Mobilização Maciça de Equipe de Manutenção.
		Reparo das instalações danificadas.
	Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas	Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
		Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Instalação de equipamentos reserva.
		Reparo das instalações danificadas.
	Ações de vandalismo nas instalações de processo.	Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Instalação de equipamentos reserva.
		Reparo das instalações danificadas
2 - Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento.	Comunicação à concessionária de energia elétrica.
		Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
	Danificação de equipamentos eletromecânicos/estruturas.	Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
		Mobilização de Equipe de Manutenção.
		Instalação de equipamentos reserva.
		Reparo das instalações danificadas.

Quadro 15 - Ações emergenciais relativas aos serviços de esgotamento sanitário (conclusão)

Ocorrência	Causas possíveis	Plano de contingências
3 - Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	Rompimento de travessias.	Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
	Desmoronamentos de taludes / paredes de canais.	Mobilização de Equipe de Manutenção.
	Erosões de fundos de vale.	Reparo das instalações danificadas.
4 - Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto.	Comunicação à vigilância sanitária.
		Desobstrução da rede coletora.
	Obstruções em coletores de esgoto.	Execução dos trabalhos de limpeza.
5 - Acidentes de Grande Monta Envolvendo Terceiros	Rompimento de linhas de recalque, interceptores. Coletores tronco, emissários.	Reparo das instalações danificadas.
		Mobilização de Equipe de Assistência Social
	Extravasamento de estações elevatórias de esgoto.	Mobilização de Equipe de Manutenção.
	Rompimento de estruturas.	Comunicação à /instituições / autoridades / Defesa Civil.

35. AÇÕES ESPECÍFICAS DE CONTINGÊNCIA PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

As ações de contingência para gestão os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, visam propiciar condições operacionais para que a prestação dos serviços não sofra descontinuidade e sejam prestados com eficiência e eficácia.

A Prefeitura deverá:

- I. Elaborar procedimento de manutenção e controle, documento onde consta o que fazer e como fazer;
- II. Garantir a existência de equipamentos e ferramentas e pessoal qualificado para a execução dos serviços;
- III. Efetuar um controle periódico dos itens acima, através de check-lists, corrigindo as não conformidades;
- IV. Efetuar manutenções preventivas nos equipamentos, veículos e máquinas.
- V. Efetuar controle do estoque de insumos, garantindo a qualidade e quantidade dos mesmos;
- VI. Garantir uma boa comunicação entre profissionais, a fim de se estabelecer um planejamento e execução dos serviços eficientemente.

36. SITUAÇÕES EMERGENCIAIS RELATIVAS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

As situações emergenciais na operação do sistema de manejo e disposição final de resíduos sólidos ocorrem quando da ocasião de paralisações da prestação dos serviços, por circunstâncias tais como: greves de funcionários de prestadoras de serviço ou da própria prefeitura, demora na obtenção de licenças de operação, para o caso dos aterros sanitários e de inertes, acidentes naturais, entre outras.

Considerando-se esses aspectos, foram elencadas algumas situações que podem ocorrer nas diversas etapas que compõem os serviços relacionados aos resíduos sólidos urbanos tais como:

- Serviço de Varrição;
- Serviço de Coleta de Resíduos;
- Destinação Final dos Resíduos;
- Tratamento dos Resíduos;
- Serviços de Podas e Supressão de Árvores.

No **Quadro 16** a seguir estão relacionadas às possíveis ocorrências de emergência e respectivas ações de contingência.

Quadro 16 - Ações de emergência relativas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Ocorrência	Ação
SERVIÇO DE VARRIÇÃO	
1. Paralisação do Sistema de Varrição	Acionar os funcionários da Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade.
	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
SERVIÇO DE COLETA DE RESÍDUOS	
2. Paralisação do Serviço de Coleta Domiciliar	Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros dando continuidade aos trabalhos.
3. Paralisação das Coletas Seletiva e de Resíduos de Serviço de Saúde	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
DESTINAÇÃO FINAL	
4. Paralisação total do Aterro Sanitário	Plano de disposição em outro aterro sanitário.
5. Paralisação parcial do Aterro, no caso de incêndio, explosão e/ou vazamento tóxico	Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança.
	Acionamento do Corpo de Bombeiros.
TRATAMENTO DE RESÍDUOS	
6. Paralisação nos Centros de Triagem e Estação de Transbordo	Procurar alternativas para comercialização dos resíduos recicláveis.
	Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
PODAS E SUPRESSÃO DE ÁRVORES	
7. Tombamento de árvores	Mobilização de equipe de plantão e equipamentos.
	Acionamento da Concessionária de Energia Elétrica.
	Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.
8. Paralisação do serviço de capina e roçada	- Nomear equipe operacional da Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos para cobertura e continuidade do serviço.

37. AÇÕES ESPECÍFICAS CONTINGENCIAIS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A Prefeitura deverá:

- I. Elaborar procedimento de manutenção e controle, documento onde consta o que fazer e como fazer;
- II. Elaborar cronograma para limpeza de galerias, bocas de lobo e desassoreamento de canais e corpos d'água naturais;
- III. Garantir a existência de equipamentos e ferramentas e pessoal qualificado para a execução dos serviços;
- IV. Efetuar um controle periódico dos itens acima, através de check-lists, corrigindo as não conformidades;
- V. Efetuar manutenções preventivas nos equipamentos, veículos e máquinas.
- VI. Efetuar controle do estoque de insumos, garantindo a qualidade e quantidade dos mesmos;
- VII. Garantir uma boa comunicação entre profissionais, a fim de se estabelecer um planejamento e execução dos serviços eficientemente.

38. SITUAÇÕES EMERGÊNCIAS RELATIVAS AOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

As situações emergenciais relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais estão intimamente ligadas à ocorrência de eventos de chuvas de grande intensidade, que ultrapassam a capacidade do sistema de drenagem e a capacidade de retenção e absorção natural da bacia hidrográfica. Nestas ocasiões, as deficiências existentes nos sistemas de macro e micro drenagem contribuem enormemente para o agravamento da situação.

Outro aspecto importante a se considerar, é a rapidez com que ocorrem as cheias dos cursos d'água com os picos das vazões acontecendo após algumas horas, ou mesmo minutos, de chuvas intensas. Igualmente importante, conforme já apontado anteriormente, é o fato de que as represas existentes a montante da cidade, apesar de amortecerem os picos de cheia, precisam ser adequadamente operadas para evitar a ocorrência de transbordamentos nestas ocasiões.

Estes dois aspectos tornam fundamental a implantação do “Sistema de Alerta Contra Enchentes e Integração com a Defesa Civil” previsto no plano.

O orçamento municipal deve prever a disponibilidade de recursos financeiros e materiais que possam ser prontamente disponibilizados durante a ocorrência de emergências causadas pelas inundações urbanas.

No **Quadro 17** a seguir estão relacionadas às possíveis ocorrências de emergência e respectivas ações para mitigar a emergência.

Quadro 17 - Ações de contingências relativas aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Ocorrência	Ação
Problemas na rede de drenagem	
1. Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana.	Verificar o uso do solo previsto para região. Comunicar a Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem.
2. Presença de esgoto ou lixo nas galerias de águas Pluviais.	Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro ou lixo. Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
3. Presença de materiais de grande porte, como carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras.	Comunicar a Secretaria de Transportes, Obras e Serviços Públicos sobre a ocorrência. Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
4. Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais.	Comunicar a Secretaria de Transportes, Obras e Meio Ambiente sobre a ocorrência. Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios.
5. Situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem.	Deve-se mobilizar os órgãos competentes para realização da manutenção da microdrenagem. Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema. Acionar um técnico responsável designado para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças, etc.). Propor soluções para resolução do problema, com a participação da população e informando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem.
6. Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem.	o Sistema de Monitoramento deve identificar a intensidade da enchente e acionar o Sistema de Alerta respectivo. Comunicar o setor responsável (DAE, Secretaria de Transportes, Obras, Defesa Civil) para verificação de danos e riscos à população. Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos.

38.1 Plano municipal de redução de riscos

O Plano Municipal de Redução de Risco ou Plano Local de Risco objetiva a formulação de medidas de implantação e de desenvolvimento de uma política pública municipal de gestão dos riscos associados a escorregamentos em áreas de ocupações precárias no município.

Assim, o PMRR deve abordar as situações de risco que estão relacionadas aos processos de instabilização de taludes em encostas e margens de córregos, escorregamentos e ocorrências afins que possam impactar a segurança de moradias (PMRR GUARULHOS).

Segundo Nogueira (2002), as ocorrências de escorregamentos no ambiente urbano podem ser resultado de causas naturais ou antrópicas, mas a geração dos riscos associados aos escorregamentos é sempre um processo social ou ambiental urbano. Os escorregamentos urbanos podem movimentar, além de rochas, solo e vegetação, depósitos artificiais, tais como resíduos sólidos urbanos (aterros), ou materiais mistos, caracterizando processos geológicos, geomórficos ou geotécnicos. A vulnerabilidade de um local pode ser determinada pela forma ou localização inadequada da ocupação, pela ausência de infraestrutura urbana (saneamento básico, pavimentação) e pela degradação do ambiente, tais como inundações, contaminação por produtos químicos ou por esgotos, incêndios, dentre outros (PMRRR GUARULHOS).

O Diagnóstico dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais relata que as maiores perdas de solo e locais com maiores riscos de deslizamentos, ocorrem nas regiões com alta declividade. No município de Itapeva essas regiões encontram-se desabitadas ou com uma densidade populacional baixa e os poucos casos existentes já foram notificados pela prefeitura para desocuparem a área. Com base nestas informações conclui-se que não existe necessidade de se elaborar um Plano Municipal de Redução de Risco – PMRR.

CAPÍTULO VIII – MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA E PROCEDIMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DOS INSTRUMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA

39. MECANISMOS DE GESTÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

39.1 Alternativas e fontes de recursos

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 e do PMGIRS 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. A seguir, são apresentadas algumas das possíveis fontes de recursos direcionados aos serviços de saneamento básico.

39.2 Recursos 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 tarifas, a administração municipal pode obter as receitas necessárias para a implantação do PMSB e do PMGIRS, de maneira que a necessidade de sustentabilidade deste poderá resultar na revisão 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 tarifas existentes, com um propósito específico, também pode ser uma ferramenta aplicável, uma vez que proporciona recursos específicos para finalidades pré-determinadas.

39.2.1 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), FHIDRO e 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.

39.3 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.

39.3.1 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 e manejo de resíduos sólidos urbanos.

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.

Já os municípios de menor porte, como Itapeva, com população de até 50 mil habitantes, têm seu atendimento viabilizado pelo Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

Particularmente, com relação aos serviços de manejo de águas pluviais urbana, verifica-se a competência compartilhada entre o Ministério das Cidades e o Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da FUNASA em áreas com grande incidência de malária.

As principais fontes de financiamento são descritas a seguir.

39.3.1.1 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.

39.3.1.2 FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

A missão institucional da Fundação Nacional de Saúde compreende duas vertentes principais que irão se desenvolver mediante a elaboração de planos estratégicos nos segmentos de Saneamento Ambiental e de Atenção Integral à Saúde Indígena. A FUNASA, como integrante do componente de infraestrutura social e urbana do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), atua em articulação com os Ministérios das Cidades e da Integração Nacional, e priorizou cinco eixos de atuação, sendo: Saneamento em Áreas Especiais, Saneamento em áreas de relevante interesse epidemiológico, Saneamento em municípios com população total de até 50.000 habitantes, Saneamento Rural e Ações complementares de saneamento.

A FUNASA financia obras que contemplem uma etapa útil por convênio como forma de beneficiar a população em curto espaço de tempo.

Recursos da FUNASA podem ser obtidos também a partir de contratos não onerosos, mediante eventual disponibilidade de recursos em linhas específicas para esta modalidade, o que não tem sido comum, em razão das diretrizes do PAC.

39.3.1.3 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).

39.3.1.4 FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador

O portal eletrônico do BNDES informa que existe saldo dos depósitos especiais do FAT vinculados à infraestrutura.

Segundo a mesma fonte, esses recursos destinam-se a programas de financiamento a projetos de infraestrutura nos setores de energia, transporte, saneamento, telecomunicações e logística, e a projetos de infraestrutura industrial, nos setores de papel e celulose, siderurgia, petroquímica e bens de capital sob encomenda.

39.3.1.5 PRODETUR

Os Programas Regionais de Desenvolvimento do Turismo é um programa de crédito para o setor público (Estados e Municípios) que foi concebido tanto para criar condições favoráveis à expansão e melhoria da qualidade da atividade turística na região, quanto para melhorar a qualidade de vida das populações residentes nas áreas beneficiadas.

Os investimentos do Programa são operacionalizados pelo Ministério do Turismo, que orienta tecnicamente as propostas estaduais e municipais; em parceria com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e com a Corporação Andina de Fomento, os quais atuam como financiadores internacionais.

Neste sentido, uma das linhas de financiamento do programa é Infraestrutura e Serviços Básicos, os quais são imprescindíveis para gerar acessibilidade ao destino e dentro dele e satisfazer as necessidades básicas do turista durante a sua estada.

39.3.1.6 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 à 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.

39.4 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.

39.4.1 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.

39.4.2 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 auto sustentáveis, sendo assim necessária contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado, além das receitas de exploração dos serviços, caso existam, para torná-los sustentáveis.

- **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.

- **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.

- **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.

- **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.

39.5 Fontes do governo do Estado de Minas Gerais

No âmbito do estado de Minas Gerais os principais órgãos governamentais responsáveis por programas relacionados a saneamento básico são:

39.5.1 Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do estado de Minas Gerais - FHIDRO

O Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais – FHIDRO tem por objetivo dar suporte financeiro a programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos, quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos. Incluem-se também os ligados à prevenção de inundações e o controle da erosão do solo, em consonância com as Leis Federais 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e com a Lei 13.199, de 29 de janeiro de 1999.

39.5.1.1 Modalidades de aplicação de recursos do FHIDRO

39.5.1.1.1 Recursos não reembolsáveis

A aplicação dos recursos pode ser exclusivamente para pagamento de despesas de consultoria, reembolso de custos de execução de programas, projetos ou empreendimentos de proteção e melhoria dos recursos hídricos. O FHIDRO deverá aplicar seus recursos na modalidade não reembolsável na proporção de no mínimo 70%. O proponente deverá oferecer contrapartida de no mínimo 10% do valor do Projeto.

39.5.1.1.2 Recursos reembolsáveis

Os recursos podem ser aplicados na elaboração de projetos, realização de investimentos fixos e mistos, inclusive aquisição de equipamentos, relativos a projetos de comprovada viabilidade técnica, social, ambiental, econômica e financeira, que atendam aos objetivos do Fundo, mas no caso de proponente ser pessoa jurídica de direito privado com finalidades lucrativas os recursos não poderão incorporar-se definitivamente aos seus patrimônios. Essa modalidade deverá ter aplicação dos recursos do FHIDRO de até 30%.

O proponente deverá oferecer contrapartida de no mínimo 20% do valor do Projeto.

- **Contrapartida financeira assumida pelo Estado**

Como contrapartida financeira assumida pelo Estado em operações de crédito ou em instrumentos de cooperação financeira que tenham como objeto o

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

financiamento da execução de programas e projetos de proteção e melhoria dos recursos hídricos, na forma definida na Lei Estadual 15.910 de 21 de dezembro de 2005.

- **Competências dos agentes da administração do FHIDRO**

SEMAD - A Secretária de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento exercerá as funções de gestor e de agente executor do FHIDRO, bem como de mandatária do Estado para a liberação de recursos não reembolsáveis.

BDMG - O BDMG atuará como mandatário do Estado para contratar operação de financiamento com recursos do FHIDRO e para efetuar a cobrança dos créditos concedidos.

IGAM - Secretaria Executiva do FHIDRO (Protocolo, análise técnica, social e ambiental dos projetos).

SEMAD e BDMG - Definir a proposta orçamentária anual do FHIDRO e do seu cronograma financeiro de receita e despesa, traçar as diretrizes de aplicação de recursos do Fundo.

- **Encaminhamento**

Os projetos devem ser protocolados no IGAM por meio eletrônico, com postagem no Sistema de Cadastramento de Projetos do FHIDRO, a documentação que deverá ser encaminhada à Secretaria Executiva do FHIDRO está elencada no Decreto nº 44.314 de 2006 bem como na Resolução Conjunta SEMAD/IGAM 1162/2010. Os projetos sob a forma não reembolsável são submetidos à comissão de análise técnica do IGAM, casos considerados viáveis seguirão para aprovação do Grupo Coordenador do FHIDRO, quanto aos projetos sob a modalidade reembolsável passarão pela comissão de análise técnica, caso estejam aptos seguirão para o BDMG.

39.5.1.2 Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG

O Banco Nacional de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG, com recursos próprios criou uma linha de financiamento para apoiar a modernização dos municípios e a melhoria da qualidade de vida da população mineira, conforme orientação do Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI).

Denominado Programa de Modernização Institucional e Ampliação da Infraestrutura em Municípios do Estado de Minas Gerais – NOVO SOMMA URBANIZA, sua finalidade consiste no apoio a projetos de investimentos na infraestrutura dos municípios mineiros, sendo financiáveis os seguintes projetos:

- Saneamento básico - sistemas de água para abastecimento público, de esgotamento sanitário e planos municipais de saneamento básico;
- Mobilidade urbana – implantação, ampliação, modernização e/ou adequação das vias de transporte público e voltadas à inclusão social, à mobilidade urbana e à acessibilidade;
- Drenagem urbana - para minimizar os efeitos de enchentes e inundações e melhorar a qualidade das águas pluviais - execução de obras e serviços de drenagem, execução de outros itens necessários e elaboração de plano diretor de manejo de águas pluviais.

39.5.1.2.1 Condições de financiamento

- Financiamento não poderá exceder R\$ 5 milhões por beneficiário;
- Será exigida contrapartida mínima de 10% do valor do projeto;
- Prazo para saneamento básico é de até 15 anos incluídos até 3 de carência;
- Prazo para mobilidade e drenagem urbana é de até 10 anos incluídos até 2 anos de carência;
- Atualização Monetária: TJLP;
- Juros: 4% ao ano;
- Tarifa de análise de crédito de 0,5% do valor financiado;
- Garantias: caução de receitas de transferências constitucionais.

39.5.1.2.2 Beneficiários

Municípios, autarquias, fundações e empresas públicas municipais.

39.6 Descrição sucinta dos Programas

39.6.1 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério das Cidades

39.6.1.1 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.

39.6.1.2 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;

Melhoria da gestão em saneamento básico.

39.6.1.3 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.

39.6.1.4 Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres

Temas: Prevenção de desastres originários de águas pluviais.

39.6.1.5 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.

39.6.1.6 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.

39.6.2 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Integração Nacional

39.6.2.1 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.

39.6.2.2 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.

39.6.3 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério da Saúde

39.6.3.1 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.

39.6.3.2 Programa Resíduos Sólidos Urbanos

Temas: Implementação de projetos de coleta e reciclagem de materiais.

39.6.3.3 Programa: Saneamento Básico - Saúde Ambiental

Temas: Controle da qualidade da água para o consumo humano; ampliação de ações de Saúde Ambiental.

39.6.3.4 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.

39.6.4 Programas no Âmbito do Governo Federal Ministério do Meio Ambiente

39.6.4.1 Programa Resíduos Sólidos Urbanos – Gestão Ambiental Urbana

Temas: Capacitação na gestão de resíduos sólidos; Implementação de aterros sanitários, galpão de reciclagem.

39.6.4.2 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.

39.6.4.3 Programa Agenda Ambiental na Administração Pública/A3P

Temas: Gestão socioambiental sustentável das atividades administrativas e operacionais do Governo.

39.6.5 Outros Programas e Projetos no Âmbito do Governo Federal

39.6.5.1 Programa de Gestão Energética Municipal – PROCEL RELUZ – ELETROBRÁS

Temas: Gestão de energia elétrica; redução de custos.

39.6.5.2 Programa de Fortalecimento da Gestão Pública

Temas: Capacitação de agentes públicos; distribuição de bibliografia técnica; fortalecimento da capacidade institucional dos controles internos.

39.6.5.3 Projetos financiáveis pelo BNDES

Temas: 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, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; Macro drenagem.

39.6.5.4 Projetos financiáveis Ministério da Justiça

Temas: Projetos das áreas de meio ambiente, proteção e defesa do consumidor e promoção defesa da concorrência, patrimônio cultural brasileiro e outros direitos difusos e coletivo.

39.7 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:

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

- 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 Jundiá.

40. MECANISMOS DE AVALIAÇÃO, REGULAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

40.1 Ações para implementação do PMSB

Com a finalidade de alcançar os objetivos e metas estabelecidas no PMSB do município de Itapeva, foram sugeridas algumas ações que permitam o desenvolvimento e acompanhamento da progressão, quanto ao atendimento das demandas de serviços ao longo do horizonte do PMSB bem como o enquadramento e atendimento das exigências legais correlacionadas.

Estas ações podem ser classificadas em dois grupos distintos: Ações Institucionais e Legais e Ações Técnicas e Operacionais.

40.1.1 Ações Institucionais e Legais

As ações institucionais e legais se baseiam em:

- Estruturação no âmbito da administração municipal de estrutura de gestão dos serviços de saneamento, através de Secretaria do Meio Ambiente;
- Criação de um Conselho Municipal de Saneamento, de forma a atender às exigências legais, com finalidades específicas de acompanhar a execução, efetuar a avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB, lembrando a necessidade de assegurar a participação de entidades e da sociedade organizada, conforme proposta do **ANEXO II**;
- Análise e revisão do modelo institucional atual para a gestão dos serviços de saneamento básico em conformidade com a Lei Federal nº 11.445/2007;
- Criação de uma agência reguladora própria ou delegação destas atribuições a alguma entidade já constituída para esta finalidade;
- Criação do Fundo Municipal de Saneamento Básico;
- Definição de uma sistemática de revisão anual do PMSB a fim de garantir a sua permanente atualização;
- Criação do Comitê para Ações de Emergências e Contingências;
- Criação do Fundo Municipal para Ações de Emergências e Contingências.

40.1.2 Ações Técnicas e Operacionais

As ações técnicas e operacionais se baseiam em:

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

- Mobilização de ações institucionais junto aos órgãos da esfera estadual e federal, no intuito de identificar oportunidades de captação de recursos;
- Desenvolvimento do Plano de Atendimento às Emergências do Saneamento Básico;
- Alinhamento das atividades técnico-operacionais com os prestadores dos serviços.

40.1.3 Definição dos Padrões de Qualidade

O Saneamento Básico pode ser entendido como o conjunto de medidas que visam preservar ou modificar condições ambientais com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde.

O sistema de saneamento básico de um município ou de uma região possui estreita relação com a comunidade a qual atende, sendo fundamental para a salubridade ambiental do município e para a qualidade de vida da população.

Sendo assim, o planejamento e a gestão adequados destes serviços, concorrem para a valorização, proteção e gestão equilibrada dos recursos ambientais e tornam-se essenciais para garantir a eficiência desse sistema, em busca da universalização do atendimento, em harmonia com o desenvolvimento local e regional.

Para atingir um estado adequado de desenvolvimento devem ser compatibilizadas as disponibilidades e necessidades de serviços públicos para a população, associando alternativas de intervenção e de mitigação dos problemas decorrentes da insalubridade ambiental.

A universalização dos serviços, objetivo maior deste PMSB, corresponde à ampliação progressiva dos serviços de saneamento básico, objetivando o acesso de todos os domicílios ocupados e dos locais de trabalho e de convivência social em um determinado território.

O serviço público de saneamento básico é considerado universalizado em um território quando assegura o atendimento, no mínimo, das necessidades básicas vitais, sanitárias e higiênicas, de todas as pessoas, independentemente de sua condição socioeconômica, com promoção do uso racional dos recursos naturais.

Neste contexto são condicionantes para a universalização dos serviços os seguintes elementos básicos:

40.1.3.1 Abastecimento de água

- Garantia de fornecimento de água à população, com qualidade e quantidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Pressões de serviços compatíveis (entre 10,0 e 50,0 m.c.a.);
- Reduzidos índices de perdas (igual ou menor que 20%);
- Modicidade da tarifa.

40.1.3.2 Esgotamento sanitário

- Garantia de coleta e afastamento dos esgotos sanitários, em condições seguras à saúde pública da população com qualidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
- Tratamento e lançamento final ao meio ambiente compatível aos padrões legais estabelecidos pela legislação específica;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Modicidade da tarifa.

40.1.3.3 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

- Manutenção do sistema atual de coleta, transporte e destinação final adequada;
- Segregação na fonte dos resíduos úmidos e secos;
- Consolidação do plano de coleta seletiva e destinação final;
- Reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos secos;
- Aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos para compostagem;
- Consolidação do Programa de Educação Ambiental;
- Implantação de um sistema de gerenciamento e controle das ações do plano, a cargo da prefeitura municipal;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no PMSB, com menor custo e impacto ambiental.

40.1.3.4 Drenagem urbana e manejo de águas pluviais

- Atendimento de toda população urbana do município com sistema de drenagem de águas pluviais;
- Minimização ou eliminação sempre que possível dos impactos originados pelas enchentes;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no PMSB, com menor custo e impacto ambiental;
- Inclusão dos conceitos de retenção e infiltração das águas pluviais, no programa de educação ambiental;
- Implantação de um sistema de gerenciamento e controle das ações do plano, a cargo da prefeitura;
- Busca por alternativas para atendimento aos objetivos estabelecidos no PMSB, com menor custo e impacto ambiental.

40.1.3.5 Instrumentos de avaliação e monitoramento

De forma a potencializar os objetivos destacados no PMSB, recomenda-se que o acompanhamento das atividades, serviços e obras, utilize indicadores que permitam uma avaliação simples e objetiva do desempenho dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Ressalta-se que além dos indicadores a seguir, deverão ser efetuados registros de dados operacionais e de desempenho financeiro dos serviços, a fim de permitir a geração dos indicadores definidos pelo SNIS, instituída pela Lei Federal nº 11.445/2007, que prevê:

- I. Coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- II. Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;
- III. Permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico;
- IV. Permitir e facilitar a avaliação dos resultados e dos impactos dos planos e das ações de saneamento básico.

Ainda, a PNSB estabelece que as informações do SNIS são públicas e acessíveis a todos, independentemente da demonstração de interesse, devendo ser publicadas por meio da internet e que o SNIS deverá ser desenvolvido e

implementado de forma articulada ao Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos - SNIRH e ao Sistema Nacional de Informações em Meio Ambiente - SNIMA.

40.2 Diretrizes para a regulação dos serviços

A PNSB estabelece que os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar à organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos Constituição Federal e da Lei Federal nº 11.107/2005.

O município de Itapeva delegou à ARSAE-MG, a regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No caso dos serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, não existe no município a regulação destes serviços. Será necessário que o poder público municipal decida pela criação de uma agência reguladora ou a delegação a terceiros legalmente habilitados para prestação destes serviços.

O exercício da função de regulação dos serviços de saneamento está previsto nos termos da Lei nº 11.445/07, com objetivos de:

- I. Estabelecer padrões e normas para a prestação adequada dos serviços e satisfação dos usuários;
- II. Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- III. Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico;
- IV. Definir tarifas que assegurem o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos e a modicidade tarifária.

O titular poderá criar ou delegar a função regulatória dos serviços públicos de saneamento básico a qualquer entidade reguladora constituída nos limites do respectivo Estado.

A regulação deve ser entendida como todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

As atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público, são consideradas como fiscalização.

A entidade de regulação definirá, pelo menos:

- As normas técnicas relativas à qualidade, à quantidade e à regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- As normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- A garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços.

Os mecanismos de pagamento de diferenças relativas à inadimplência dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso:

- O sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

O exercício da função de regulação deverá atender o seguinte:

- Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;
- Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

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 a eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

- 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.

40.3 Diretrizes para a formatação de instrumentos de controle e participação da sociedade

As ações programadas no PMSB de Itapeva deverão ter seus resultados amplamente divulgados, de forma a garantir pleno acesso às partes interessadas, entre as quais: a comunidade, órgãos e entidades públicas e entidades privadas.

Os mecanismos para esta divulgação deverão ser implementados pela Prefeitura Municipal de Itapeva, utilizando métodos e técnicas que permitam a divulgação do atendimento aos objetivos e metas propostos no plano, pela PME e pela COPASA.

Os indicadores que serão apresentados no item seguinte deverão também ser amplamente divulgados, revistos, atualizados e discutidos de forma sistemática.

As definições das formas de mídia serão de responsabilidade da administração municipal a partir dos recursos disponíveis. Como recomendações, são indicadas as ferramentas para a divulgação do PMSB:

- Utilização de um Sistema Georreferenciado com mapeamento das obras de ampliação e melhoria da infraestrutura existente;
- Elaboração de folheto contendo o “balanço” anual do atendimento às metas;

- Utilização da fatura de água/esgoto, para divulgação de informações a metas relativas ao PMSB;
- Realização de Audiência Pública anual para apresentação do desenvolvimento do PMSB;
- Disponibilidade no “web-site” da Prefeitura Municipal de Itapeva, contendo um de link com informações sobre as metas do PMSB e seu respectivo status de atendimento.



41. INDICADORES DE INTERESSE PARA ACOMPANHAMENTO DAS METAS

No presente item se objetiva a definição e o estabelecimento de metas e indicadores quantitativos e qualitativos a serem atendidos pela COPASA e pelos demais prestadores de serviços de saneamento no âmbito do município, baseado na situação atual e melhorias propostas.

Os indicadores selecionados para monitoramento do PMSB compreendem aspectos técnico-operacionais e de gestão.

41.1 Indicadores de desempenho

O planejamento para implementação das ações e obras para melhorias operacionais e de ampliação visa ao adequado e pleno atendimento dos critérios de serviço. Destaca-se que o objetivo deste planejamento é a preparação da infraestrutura e dos serviços, a fim de se atender as metas estabelecidas por este PMSB. Para mensurar o atendimento das ações propostas foram elencados os indicadores que deverão ser utilizados, os quais permitirão avaliar a extensão do atendimento dos objetivos e metas definidos.

41.1.1 Indicadores do sistema de abastecimento de água

Aqui, serão utilizados dois tipos de indicadores correlacionados entre si, para definir a situação do abastecimento de água no município: Índice de Cobertura, referente aos Domicílios existentes no município, e, Índice de Atendimento, referente à população do município.

O Índice de Cobertura, ICDÁgua, adota como parâmetros os números de economias e de domicílios, e é de mais fácil quantificação e controle; o Índice de Atendimento, IAPÁgua, tem como referência a população do município, e por isto é importante na gestão dos serviços de abastecimento de água, permitindo análises e correlações com outros indicadores, como por exemplo, indicadores epidemiológicos e de saúde, e outros indicadores relativos à população do município.

41.1.1.1 Cobertura e atendimento com abastecimento de água

A cobertura do município com abastecimento de água será calculada utilizando como parâmetro os domicílios existentes no município.

O atendimento com abastecimento de água será calculado utilizando como parâmetro a população do município.

Estão previstos indicadores para o município como um todo, conforme descritos a seguir.

41.1.1.1.1 Índice de cobertura dos domicílios urbanos com abastecimento de água:

O objetivo do indicador é medir o percentual de domicílios existentes na área urbana com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral

Equação:

$$ICDUÁgua = \frac{ERUAÁgua + ERUDÁgua}{Durb.} \times 100$$

Onde:

- ICDUÁgua – Índice de cobertura dos domicílios urbanos com abastecimento de água, em percentual;
- ERUAÁgua - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;
- ERUDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água, mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

41.1.1.1.2 Índice de cobertura dos domicílios totais com abastecimento de água

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$ICDTÁgua = \frac{ERTAÁgua + ERTDÁgua}{Dtot.} \times 100$$

Onde:

- ICDTÁgua – Índice de cobertura dos domicílios totais com abastecimento de água, em percentual;
- ERTAÁgua - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de abastecimento de água;
- ERTDÁgua - Quantidade de economias residenciais totais com disponibilidade de abastecimento de água mas não ativadas;
- Dtot. - Quantidade de domicílios totais do município, conforme cadastro da prefeitura.

41.1.1.1.3 Índice de atendimento da população urbana com abastecimento de água

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$IAUÁgua = \frac{PUAÁgua}{PU} \times 100$$

Onde:

- IAUÁgua - Índice de Atendimento Urbano de Água, em percentagem;
- PU - População Urbana do Município, conforme projeção do PMSB;
- PUAÁgua - População Urbana Atendida com Abastecimento de Água;

A meta de atendimento com abastecimento de água na área urbana é manter 100% até em todo o período do plano.

41.1.1.1.4 Índice de atendimento da população total com abastecimento de água

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$IAT_{\text{Água}} = \frac{PTA_{\text{Água}}}{PT} \times 100$$

Onde:

- IATÁGUA - Índice de Atendimento de Água da População Total do Município, em percentual;
- PT - População Total do Município, conforme projeção do PMSB;
- PTAÁgua - População Total do Município Atendida com Abastecimento de Água.

41.1.1.2 Hidrometração

O indicador de hidrometração é dado por um percentual, definido pela relação numérica entre o número de ligações ativas com hidrômetros sobre o total de ligações existentes num dado momento da avaliação.

O objetivo do indicador é avaliar a qualidade dos volumes consumidos apurados, do ponto de vista da parcela das ligações de água que é efetivamente medida, lembrando que a outra parcela corresponde a volumes estimados. A frequência recomendada de apuração do indicador é anual.

Equação:

$$IHD = \frac{LAA}{LA_{\text{micro}}}$$

Onde:

- IHD – Índice de hidrometração;

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

- LAA - Quantidade de Ligações Ativas de Água;
- LAA micro - Quantidade de Ligações Ativas de Água Micro medidas.

O índice de hidrometração atual é de 100%, a meta é manter o índice em 100% até o final do plano.

41.1.1.3 Qualidade de água

As metas de qualidade da água deverão ser avaliadas a partir dos indicadores AFQB e IAB, Índice de Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas e Índice de Análises Bacteriológicas, respectivamente.

Deverão ser considerados os parâmetros de avaliação da qualidade da água mais importantes e exigidos pela Portaria MS nº 2914/2011. Os índices deverão ser calculados a partir das análises laboratoriais das amostras de águas coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente. Para apuração dos indicadores, o sistema de controle da qualidade da água deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

41.1.1.3.1 Índice de conformidade das análises físico-químicas e bacteriológicas

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises físico-químicas e bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

Equação:

$$AFQB = \frac{NAC}{NAT} \times 100$$

Onde:

- AFQB – Índice de Conformidade das Análises Físico-Químicas e Bacteriológicas;

- NAC - número de análises efetuadas com todos os parâmetros (cor, turbidez, cloro residual livre, fluoreto e bacteriologia) em conformidade com a Portaria MS nº 2914/2011;
- NAT - número total de análises realizadas.

41.1.1.3.2 Índice de conformidade das análises bacteriológicas

O objetivo do indicador é medir o percentual das análises bacteriológicas que estão em conformidade com a legislação vigente, em relação ao total de análises realizadas. A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal.

Equação:

$$IAB = \frac{NABC}{NABT} \times 100$$

Onde:

- IAB – Índice de Análises Bacteriológicas;
- NABC - número de análises bacteriológicas em conformidade com a Portaria MS nº 2914/2011;
- NABT - número total de análises bacteriológicas realizadas.

A apuração mensal do IAB e do AFQB não isenta a COPASA de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e perante a legislação vigente.

41.1.1.4 Qualidade do fornecimento de água

Para a verificação da qualidade do fornecimento de água aos usuários, serão utilizados dois indicadores que avaliam a existência de eventuais problemas relacionados ao sistema de abastecimento de água, que podem ser:

41.1.1.4.1 Índice de interrupções de fornecimento

O Índice de Interrupções de Fornecimento - IIF mede a descontinuidade do abastecimento no sistema de distribuição de água, tomando como base a

quantidade e o tempo que as economias ativas de água foram atingidas por paralisações não programadas, do fornecimento de água. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

$$IIF = \frac{\sum \text{Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações} \times \text{horas de duração das paralisações}}{\text{Quantidade de economias ativas de água} \times 24 \times \text{nº de dias do mês considerado}} \times 100$$

Onde:

- IIF - Índice de interrupções de fornecimento;
- Paralisações: interrupção no fornecimento de água ao usuário pelo sistema de distribuição, por problemas em qualquer das unidades do sistema de abastecimento, desde a produção até a rede de distribuição, que tenham acarretado prejuízos à regularidade do abastecimento de água. Inclui, dentre outras, as interrupções decorrentes de reparos e quedas de energia. Para efeito deste indicador consideram-se paralisações somente as interrupções que tenham acarretado 6 horas ou mais de interrupção no fornecimento de água.

41.1.1.4.2 Índice de reclamações de falta de água

O objetivo do indicador é avaliar a percepção dos usuários, quanto a eventuais problemas com o fornecimento de água.

O Índice de Reclamações de Falta de Água – IRFA deverá ser avaliado pelo número de reclamações de falta de água imprevistas por 1.000 ligações, excetuado as paradas programadas. A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

Equação:

$$IRFA = \frac{NRFA}{NLA \times 1000}$$

Onde:

- IRFA - Índice de Reclamações de Falta de Água, em quantidade por 1000 habitantes;

- NRFA - número de reclamações de falta de água justificadas (exclui, por exemplo, reclamações de clientes cortados por falta de água);
- NLAA - número de ligações ativas de água.

Nas metas estabelecidas, a partir do ano de 2014, o IRFA deverá ser inferior a 2 (duas) reclamações por 1.000 ligações.

41.1.1.5 Controle de perdas

Serão utilizados dois indicadores correlacionados entre si para definir perdas: Índice de Perdas na Distribuição e Índice de Perdas por Ramal.

O Índice de Perdas na Distribuição, IPD, expresso em percentual, é um indicador de impacto e facilmente interpretado pelo usuário.

O indicador de Perdas por Ligação, IPL, expresso em l/ligação/dia, é um Indicador mais técnico e mais propício no auxílio das ações de controle de perdas.

A frequência recomendada para apuração destes medidores é mensal.

A seguir são apresentadas as definições dos parâmetros que são utilizados nas formulações dos indicadores de índices de perdas de água.

41.1.1.5.1 Índice de perdas na distribuição

Equação:

$$IPDf = \frac{(VDC - VCM)}{VDC} \times 100$$

Onde:

- IPDf - Índice de Perdas Físicas na Distribuição, em %;
- VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;
- VCM – Volume de Consumo Medido ou Estimado (m³/ano).

41.1.1.5.2 Índice de perdas por ligação:

Equação:

$$IPL = \frac{(VDC - VCM)^x}{NLA} \frac{1000}{365}$$

Onde:

- IPL - Índice de Perdas por Ligação, em l/lig.dia;
- VDC - Volume de Água Disponibilizado à Distribuição (Produzido, Tratado, de Serviço), em m³/ano;
- VCM – Volume de Consumo Medido ou Estimado, em m³/ano;
- NLA - Quantidade de Ligações Ativas de Água.

41.1.2 Indicadores do sistema de esgotamento sanitário

41.1.2.1 Cobertura e atendimento com esgotamento sanitário

A cobertura do município com esgotamento sanitário será calculada utilizando como parâmetro os domicílios existentes no município.

O atendimento com esgotamento sanitário será calculado utilizando como parâmetro a população do município.

Estão previstos indicadores para o município como um todo, conforme descritos a seguir.

41.1.2.1.1 Índice de cobertura dos domicílios urbanos com esgotamento sanitário

O objetivo do indicador é medir o percentual de domicílios existentes na área urbana com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$ICDUEsgoto = \frac{EUAEsgoto + EUDEsgoto}{Durb.} \times 100$$

Onde:

- ICDUEsgoto – Índice de Cobertura dos Domicílios Urbanos com Esgotamento Sanitário, em percentual;
- EUAEsgoto - Quantidade de economias residenciais urbanas ativas ligadas no sistema de esgotamento sanitário;
- EUDEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário, mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

41.1.2.1.2 Índice de cobertura dos domicílios totais com esgotamento sanitário

O objetivo do indicador é medir o percentual dos domicílios existentes no município (totais) com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é trimestral.

Equação:

$$ICDTEsgoto = \frac{ERTAegoto + ERTDEsgoto}{Durb.} \times 100$$

Onde:

- ICDTEsgoto – Índice de Cobertura dos Domicílios Totais com Esgotamento Sanitário, em percentual;
- ERTAEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais ativas ligadas no sistema de esgotamento sanitário;

- ERTDEsgoto - Quantidade de economias residenciais totais com esgotamento sanitário disponibilizadas, mas não ativadas;
- Durb. - Quantidade de domicílios urbanos do município, conforme cadastro da prefeitura.

41.1.2.1.3 Índice de Atendimento da População Urbana com Esgotamento Sanitário

O objetivo do indicador é medir o percentual da população urbana do município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$IAUEsgoto = \frac{PUAEsgoto}{PU} \times 100$$

Onde:

- IAUEsgoto - Índice de Atendimento de Esgoto da População Urbana do Município, em percentual;
- PU - População Urbana do Município, conforme projeção da Fundação Seade;
- PUAEsgoto - População Urbana do Município Atendida com Esgotamento Sanitário;

41.1.2.1.4 Índice de atendimento da população total com esgotamento sanitário

O objetivo do indicador é medir o percentual da população total existente no município com disponibilidade de acesso ao sistema público de esgotamento sanitário. A frequência recomendada de apuração do indicador é trimestral.

Equação:

$$ITEC = \frac{PTAEsgoto}{PT} \times 100$$

Onde:

- ITEC - Índice de Atendimento de Esgoto da População Total do Município, em percentual;
- PT - População Total do Município, conforme projeção do Fundação SEADE;
- PTAEsgoto - População Total do Município Atendida com Esgotamento Sanitário;

41.1.2.2 Índice de tratamento dos esgotos coletados

O objetivo do indicador é medir o percentual de tratamento dos esgotos coletados.

O indicador é definido como sendo a relação entre as economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgotos cujos efluentes são conduzidos para tratamento e as economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal.

Equação:

$$ITEC = \frac{EATEsgoto}{EACEsgoto} \times 100$$

Onde:

- ITEC – Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados, em percentual;
- EACEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas totais atendidas com coleta de esgotos;
- EATEsgoto - Quantidade de economias cadastradas ativas atendidas com coleta de esgoto, cujos efluentes são conduzidos para tratamento.

41.1.2.3 Eficiência de tratamento de esgotos sanitários

A qualidade dos efluentes lançados nos cursos de água naturais deverá ser medida pelo Índice de Qualidade do Efluente - IQE. Esse índice procura identificar, de maneira objetiva, os principais parâmetros de qualidade dos efluentes lançados.

O IQE deverá ser calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de efluentes coletadas no conduto de descarga final das estações de tratamento de esgotos, segundo um programa de coleta que atenda à legislação vigente e seja representativa para o cálculo adiante definido.

A frequência de apuração do IQE deverá ser mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas nos últimos 3 meses. Para a apuração do IQE, o sistema de controle de qualidade dos efluentes a ser implantado pela COPASA, deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permitam o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQE deverá ser calculado como o percentual de análises em conformidade com a Resolução CONAMA nº 430/2011, bem como às exigências técnicas das Licenças Ambientais, regidas pela Resolução CONAMA nº 237/97.

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros será obtida através da teoria da distribuição normal ou de Gauss.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQE será obtido através da seguinte expressão:

$$IQE = XX \times P(SS) + XX \times P(SH) + XX \times P(DBO)$$

Onde:

- P(SS) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para materiais sedimentáveis;
- P(SH) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para substâncias solúveis em hexana;
- P(DBO) - probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a demanda bioquímica de oxigênio.

A apuração mensal do IQE não isenta a COPASA da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

A **Tabela 105** a seguir apresenta os índices pretendidos ao longo do período do plano.

Tabela 105 - Índices de qualidade de tratamento de esgoto desejados no horizonte de projeto

Indicador	Metas/Ano			
	2016	2020	2025	2035
IQE (%) – maior ou igual a	0,00	80,00	95,00	95,00

41.1.2.4 Qualidade da coleta dos esgotos

Para a verificação da qualidade da coleta de esgoto, serão utilizados dois indicadores que avaliam a existência de anomalias que prejudicam a continuidade operacional do sistema de coleta de esgotos.

A continuidade do sistema de coleta de esgotos sanitários deverá ser medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários.

Qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será a COPASA, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas por ela promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

41.1.2.5 Índice de obstrução de ramais domiciliares:

O Índice de Obstrução de Ramais Domiciliares – IORD, deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários e o número de economias ativas de esgoto ligadas à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

Equação:

$$IORD = \frac{NDramais}{EAE} \times 10000$$

Onde:

- IORD – Índice de Obstrução de ramais domiciliares;
- NDRAMAIS - quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período, em unidades;
- EAE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

41.1.2.5.1 Índice de obstrução de redes coletoras

O Índice de Obstrução de Redes Coletoras – IORC deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários e a extensão desta em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000.

Equação:

$$IORC = \frac{NDrede}{LRE}$$

Onde:

- IORC – Índice de obstrução de redes coletoras;
- NDrede - quantidade de desobstruções de rede coletora realizadas no período, em Km;
- LRE – quantidade de economias ativas existentes, ligadas ao sistema de coleta de esgotos.

As metas estabelecidas para estes indicadores, a partir do ano de 2017 são:

- IORD inferior a 7/ano;
- IORC inferior a 50/ano.

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e a COPASA não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não deverão ser considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 horas da ocorrência de chuvas.

41.1.3 Indicadores gerenciais do SAA e do SES

41.1.3.1 Indicadores econômico-financeiros

41.1.3.1.1 Índice de evasão de receitas

O objetivo do indicador é medir a evasão de receitas, originária da inadimplência com as contas de água e de esgoto da população do município.

A frequência recomendada de apuração do índice é mensal.

Equação:

$$IEV = \left(1 - \frac{ARR}{ROT} \right) \times 100$$

Onde:

- IEV – Índice de Evasão de Receitas, em percentagem;
- ROT - Receita Operacional Total;
- ARR - Arrecadação ;

41.1.3.1.2 Despesa total com os serviços por m³ faturado

O objetivo do indicador é medir as despesas totais com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do indicador é mensal, com fechamento anual.

Equação:

$$IDTS = \frac{DTS}{VTF}$$

Onde:

- IDTS – Despesas de Totais por m³ Faturado, em R\$/ m³;
- VTF - Volume Total Faturado (Água Esgotos), em m³ por ano;
- DTS - Despesas Totais com os Serviço;

Despesas totais com os serviços (DTS) - Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação, Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviço, em R\$/ano.

41.1.3.1.3 Indicador de desempenho financeiro

O objetivo do indicador é medir o desempenho financeiro com a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A frequência recomendada de apuração do medidor é mensal, com fechamento anual.

Equação:

$$IDF = \frac{ROD}{DTS} \times 100$$

Onde:

- IDF – Índice de Desempenho Financeiro, em (%);
- ROD - Receita Operacional Direta Volume (Água e Esgoto), em R\$;
- DTS - Despesas Totais com os Serviços;
- Despesas totais com os serviços (DTS) - Valor anual total do conjunto de despesas realizadas para a prestação dos serviços. Inclui Despesas de Exploração (DEX), Juros e Encargos do Serviço da Dívida, Depreciação,

Amortização e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Capitalizáveis, Despesas Fiscais ou Tributárias Incidentes na DTS, além de Outras Despesas com os Serviço, em R\$/ano.

41.1.3.2 Indicadores de investimentos

41.1.3.2.1 Índice de investimentos em água

O objetivo do indicador é verificar o percentual dos investimentos realizados no sistema de abastecimento de água em relação à receita bruta com os serviços de água e esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é anual.

Equação:

$$IIA = \frac{IA}{RB} \times 100$$

Onde:

- IIA - Índice de Investimentos em Abastecimento de Água, em (%);
- IA - Investimentos em Abastecimento de Água, em R\$;
- RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R\$.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

41.1.3.2.2 Índice de investimentos em esgoto

O objetivo do indicador é verificar o percentual dos investimentos realizados no sistema de esgotamento sanitário em relação à receita bruta com os serviços de água e esgoto.

A frequência recomendada de apuração do medidor é anual.

Equação:

$$IIE = \frac{IE}{RB} \times 100$$

Onde:

- IIE- Índice de Investimentos em Esgotamento Sanitário, em (%);
- IE - Investimentos em Esgotamento Sanitário, em R\$/ano;
- RB - Receita Bruta obtida com o abastecimento de água e esgotamento sanitário do município, deduzidos do COFINS/PASEP, em R\$/ano.

Os valores correspondentes aos investimentos e à receita bruta deverão ser calculados a valor presente.

41.1.4 Medidas propostas para melhoria do atendimento ao cliente

41.1.4.1 Eficiência na prestação do serviço e no atendimento ao público

A eficiência no atendimento ao público e na prestação do serviço pela COPASA deverá ser avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IEPSP.

O IEPSP deverá ser calculado com base na avaliação de fatores indicativos do desempenho da COPASA quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades dos usuários.

Para cada um dos fatores de avaliação da adequação do serviço será atribuído um peso de forma a compor-se o indicador para a verificação.

Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IEPSP, mensalmente, são os seguintes:

- **FATOR 1** - Prazos de atendimento dos serviços de maior frequência, que corresponderá ao período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão.

O **Quadro 18** padrão dos prazos de atendimento dos serviços é apresentado a seguir:

Quadro 18 - Prazos de atendimento dos serviços

Serviço	Prazo para atendimento das solicitações
Ligação de água	5 dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	24 horas
Falta d'água local ou geral	24 horas
Ligação de esgoto	5 dias úteis
Desobstrução de redes e ramais de esgotos	24 horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação	5 dias úteis
Verificação da qualidade da água	12 horas
Restabelecimento do fornecimento de água	24 horas
Ocorrências de caráter comercial	24 horas

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

-FATOR 1 = (Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido x 100) /
(Quantidade total de serviços realizados).

- FATOR 2 - Disponibilização de estruturas de atendimento ao público, que deverão ser avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- Atendimento em escritório da COPASA;
- Sistema "0800" para atendimento telefônico dos usuários;
- Atendimento personalizado domiciliar, ou seja, o funcionário da COPASA responsável pela leitura dos hidrômetros e/ou entrega de contas, aqui denominado "agente comercial", deverá atuar como

representante da administração junto aos usuários, prestando informações de natureza comercial sobre o serviço, sempre que solicitado. Para tanto a COPASA deverá treinar sua equipe de agentes comerciais, fornecendo-lhes todas as indicações e informações sobre como proceder nas diversas situações que se apresentarão;

- d) Os programas de computadores, de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em rede de computadores da COPASA.

O quesito previsto neste fator poderá ser avaliado pela disponibilização ou não das estruturas elencadas, e terá os seguintes valores apresentados no **Quadro 19** a seguir.

Quadro 19 - Estruturas de atendimento ao público

Estruturas de atendimento ao público	Valor
1 (uma) ou menos estruturas	0
2 (duas) ou 3 (três) das estruturas	0,5
4 (quatro) estruturas	1

- FATOR 3 - Adequação da estrutura de atendimento em prédio(s) da COPASA que será avaliada pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- a) Facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;
- b) Facilidade de identificação;
- c) Conservação e limpeza;
- d) Coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
- e) Número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 70 (setenta);

- f) Período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 30 (trinta) minutos;
- g) Período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema “0800” menor ou igual a 5 (cinco) minutos.

Este fator deverá ser avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados, e terá os seguintes valores apresentado no **Quadro 20** abaixo.

Quadro 20 - Adequação das estruturas de atendimento ao público

Adequação das estruturas de atendimento ao público	Valor
Atendimento de 5 (cinco) ou menos itens	0
Atendimento de 6 (seis) itens	0,5
Atendimento de 7 (sete) itens	1

Com base nas condições definidas nos itens anteriores, o Índice de Eficiência na Prestação do Serviço e no Atendimento ao Público - IEPSP deverá ser calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$IEPSP = (5 \times \text{Valor Fator 1}) + (3 \times \text{Valor Fator 2}) + (2 \times \text{Fator 3})$$

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público da COPASA, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, deverá considerar:

- I. Inadequado se o valor do IEPSP for igual ou inferior a 5 (cinco);
- II. Adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes gradações:
 - Regular, se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 6 (seis);
 - Satisfatório, se superior a 6 (seis) e menor ou igual a 8 (oito);
 - Bom, se superior a 8 (oito).

As metas estabelecidas a partir do ano de 2017 são:

- De 2017 a 2021 - IEPSP = Adequado – Regular a Satisfatório;
- A partir de 2022 - IEPSP = Adequado – Bom.

41.1.4.2 Índice de satisfação do cliente

A verificação dos resultados obtidos pela COPASA deverá ser feita anualmente, até o mês de dezembro, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço.

A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com a COPASA, no período de 3 (três) meses antecedentes à realização da pesquisa.

Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluídos no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

- Atendimento via telefone;
- Atendimento personalizado;
- Atendimento na ligação para execução de serviços diversos.

Para cada tipo de contato o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação ao serviço prestado e ao atendimento realizado, assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado:

- Se o funcionário foi educado e cortês;
- Se o funcionário resolveu satisfatoriamente suas solicitações;
- Se o serviço foi realizado a contento e no prazo comprometido;
- Se, após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo;
- Outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive atender a condições peculiares.

As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 (cinco) níveis de satisfação do usuário:

- I. ótimo;
- II. bom;
- III. regular;
- IV. ruim;
- V. péssimo.

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerando o mesmo valor relativo para cada pergunta independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos. Os resultados obtidos pela COPASA serão

considerados adequados se a soma dos conceitos, ótimo e bom, corresponderem a 70% (setenta por cento) ou mais do total, cujo resultado representa o indicador ISC (Índice de Satisfação do Cliente).

As metas estabelecidas a partir do ano de 2017 são:

- A partir de 2017 ISC até 2019 = 70%;
- A partir de 2019, ISC superior a 90%.

41.2 Indicadores para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Os indicadores de desempenho da gestão do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deverão ser avaliados anualmente pelo Conselho Municipal de Saneamento Básico, tomando como meta as médias nacionais publicadas anualmente pelo SNIS. A **Tabela 106** apresenta as equações para os cálculos dos indicadores e a **Tabela 107** apresenta a média nacional dos indicadores segundo o SNIS de 2013.

O **Anexo III** apresenta o glossário das siglas utilizadas para os cálculos dos indicadores acima citados.

Estes indicadores têm como objetivo avaliar o desempenho econômico-financeiro da gestão dos resíduos sólidos urbanos.

- Incidência das despesas com o manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes da prefeitura (SNIS 001);
- Despesa per capita com manejo de resíduos sólidos em relação à população (SNIS 006);
- Receita arrecadada per capita;
- Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos (SNIS 005);
- Taxa de empregados em relação à população urbana (SNIS 001);
- Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 007);
- Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos (SNIS 010).

41.2.1 Indicadores de resíduos urbanos

Têm como objetivo avaliar a evolução das metas de cobertura, coleta seletiva, reciclagem, aproveitamento dos resíduos sólidos orgânicos e disposição dos resíduos urbanos.

- Cobertura do serviço de coleta em relação à população total atendida (declarada) (SNIS 015);
- Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana (SNIS 016);
- Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (SNIS 032);
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (SNIS 053);
- Taxa de recuperação de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (SNIS 031);
- Massa recuperada per capita de matéria orgânica em relação à população urbana;
- Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de matéria orgânica em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domiciliares;
- Taxa de recuperação de matéria orgânica em relação à quantidade total;
- Massa de matéria orgânica estabilizada por biodigestão em relação à massa total de matéria orgânica;
- Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos - IQR, estabelecido pelo FEAM, que classifica os aterros segundo suas condições.

41.2.2 Indicadores de resíduos de serviços de saúde

Têm como objetivo avaliar a evolução das quantidades coletadas deste resíduo ao longo do período do plano.

- Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada per capita (apenas por coletores públicos) em relação à população urbana (SNIS 036).

41.2.3 Indicadores de resíduos da construção civil

Têm como objetivo avaliar a evolução das quantidades coletadas ao longo do período do plano e das metas de reciclagem deste tipo de resíduo.

- Massa de resíduos da construção civil (RCC) reciclados em relação à massa de construção civil coletados.

41.2.4 Indicadores relativos a deposições irregulares de resíduos

Têm como objetivo avaliar as condições de deposições irregulares de entulhos, resíduos volumosos e domiciliares, principalmente, como segue:

- Número de deposições irregulares por mil habitantes;
- Taxa de resíduos recuperados em relação ao volume total removido na limpeza corretiva de deposições irregulares.

41.2.5 Indicadores relativos aos resíduos de logística reversa

O objetivo é acompanhar as quantidades coletadas pela prefeitura municipal, deste tipo de resíduo:

- Quantidade de pneus inservíveis coletados anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de pilhas e baterias coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;
- Quantidade de lâmpadas fluorescentes coletadas anualmente pela prefeitura e respectiva relação per capita;

Além destes indicadores deverão ser previstos, mecanismos para fiscalização no município das implantações dos sistemas de logística reversa pelos responsáveis.

41.2.6 Indicadores relativos à inclusão social dos catadores

Têm como objetivo o acompanhamento dos resultados das políticas de inclusão social, formalização do papel dos catadores de materiais recicláveis e participação social nos programas de coleta seletiva, tais como:

- Número de catadores organizados em relação ao número total de catadores (autônomos e organizados);
- Número de catadores remunerados pelo serviço público de coleta em relação ao número total de catadores;
- Número de domicílios participantes dos programas de coleta em relação ao número total de domicílios.

Para a construção desse último conjunto de indicadores é essencial à integração das ações com o trabalho das equipes de agentes comunitários de saúde.

A **Tabela 106**, apresenta as equações para se obter os indicadores acima citados e a **Tabela 107** apresenta a média nacional dos indicadores de resíduos sólidos.

Tabela 106 - Equações para cálculo dos indicadores de manejo dos resíduos sólidos (continua)

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE'	CONCEITO
Operacional	Massa coletada (RDO+RPU) per capita em relação à população urbana	$= \frac{Co (116 + 117) \times 1000}{Ge002 \times 365}$	Kg/habitante/dia	Quantidade média diária de resíduos gerada por 1 pessoa.
Operacional	Massa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada per capita em relação à população urbana	$= \frac{(Rs028 + Rs008) \times 10^6}{Ge002 \times 365}$	Kg/1000 habitantes/dia	Quantidade média de resíduos dos serviços de saúde gerada por 1 habitante.
Ambiental	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação a em relação à população urbana	$= \frac{Cs009 \times 1000}{Ge002}$	Kg/habitante/ano	Quantidade média diária de materiais efetivamente reciclados por 1 pessoa.
Operacional	Taxa de resíduos dos serviços de saúde (RSS) coletada em relação a quantidade total coletada	$= \frac{Rs (028 + 008) \times 100}{Co116 + Co117}$	%	Relação percentual entre os resíduos dos serviços de saúde e o total de resíduos coletados.
Operacional	Taxa de resíduos da construção civil (RCD) coletada em relação a quantidade total coletada	$= \frac{Cc013 \times 100}{Co116 + Co117}$	%	Relação percentual entre os resíduos da construção civil e o total de resíduos coletados.
Ambiental	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação a quantidade total coletada (RDO +RPU)	$= \frac{Cs009 \times 100}{Co116 + Co117}$	%	Relação percentual entre a quantidade de materiais efetivamente reciclados e a quantidade total de resíduos coletados.

Fonte: SNIS 2013

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 106 - Equações para cálculo dos indicadores de manejo dos resíduos sólidos (conclusão)

NATUREZA	INDICADOR	FÓRMULA	UNIDADE*	CONCEITO
Operacional	Taxa de empregados em relação a população urbana	$= \frac{Ge (015 + 016) \times 1000}{Ge002}$	Empregados/1000 habitantes	Relação proporcional entre o número de empregados dos serviços de limpeza urbana a população urbana atendida.
Operacional	Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) em relação a massa coletada	$= \frac{(Co116 + Co117) \times 1000}{(Co029 + Co030) \times 313}$	Kg/empregado/dia	Quantidade média de resíduos coletados por dia, por 1 empregado na atividade de coleta.
Operacional	Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresa contratada)	$= \frac{Va010 + Vc011}{(Va007 + Vc008) \times 313}$	Km/empregado/dia	Comprimento médio de ruas varridas por dia, por 1 empregado na atividade de varrição.
Financeiro	Autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo do RSU	$= \frac{Cs006 \times 100}{Ge023 + Ge009}$	%	Sustentabilidade financeira (> 100 = sustentável por meio da cobrança de tarifas).
Financeiro	Despesa per capita com manejo do RSU com relação a população urbana	$= \frac{Ge023 + Ge009}{Ge002}$	R\$/habitante/ano	Custo médio unitário do serviço de limpeza urbana em relação a população total atendida.
Financeiro	Incidência das despesas c/ empresas contratadas para execução de serviços de manejo dos RSU nas despesas com manejo de RSU	$= \frac{Ge009 \times 100}{Ge023 + Ge009}$	%	Relação percentual entre as despesas com empresas contratadas e as despesas totais com a limpeza urbana.

Fonte: SNIS 2013

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

Tabela 107 - Média nacional dos indicadores de manejo de resíduos sólidos – SNIS 2013

DESCRIÇÕES		MÉDIA SLU
TAXA DE COBERTURA DA COLETE (RDO) EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA	%	97,8
TAXA DE DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA DOS RESÍDUOS: RDO + RPU	% (d)	100
MASSA (RDO+RDU) COLETADA PER CAPITA (EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA)	KG/HAB.DIA	0,79
MASSA (RCD) COLETADA PER CAPITA (EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA)	KG/HAB.DIA	186,40
MASSA (RSS) COLETADA PER CAPITA (EM RELAÇÃO A POPULAÇÃO URBANA)	KG/1.000 HAB.DIA	2,39
RELAÇÃO ENTRE QUANTIDADES DA COLETA SELETIVA E (RDO+ROU)	%	39,39
TAXA DE RECUPERAÇÃO DE RECICLÁVEIS EM RELAÇÃO (RDO+RPU)	%	10,41
MASSA RECICLÁVEIS RECUPERADA PER CAPITA	KG/HAB.ANO	23,81
TAXA DE EMPREGADOS POR POPULAÇÃO URBANA	EMP/1.000 HAB.	5,14
PRODUTIVIDADE MÉDIA DE COLETADORES E MOTORISTAS	KG/EMP.DIA	1.157,92
PRODUTIVIDADE MÉDIA DOS VARREDORES	KM/EMP.DIA	1,15
RECEITA ARRECADA PER CAPITA COM MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	R\$/HAB	9,77
DESPESA PER CAPITA COM MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	R\$/HAB	80,21
AUTOSUFICIÊNCIA FINANCEIRA	%	15,78
DESPESA MÉDIA POR EMPREGADO	R\$/EMP	21.581,27

Fonte: SNIS 2013

41.3 Indicadores do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Para que a gestão dos serviços de manejo de águas pluviais atinja os níveis de eficiência esperados, é necessário que haja um acompanhamento da execução das ações previstas no PMSB de forma que seja possível realizar a avaliação do atingimento das metas.

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

R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

Tel. – (19) – 3804-1818 nsengenharia@uol.com.br

41.3.1 Indicadores

Os indicadores de desempenho dos sistemas de manejo de águas pluviais possuem a função de orientar a sua gestão, avaliar a quantidade e a qualidade dos serviços e acompanhar o funcionamento do sistema para o seu aperfeiçoamento contínuo.

O órgão responsável pelo sistema de manejo de águas pluviais deve gerenciar as informações necessárias para a composição dos indicadores e analisar constantemente a sua representatividade.

A seguir são apresentados alguns indicadores utilizados no município de São Paulo que podem ser aplicados pelo município de Itapeva para o acompanhamento do alcance das metas do PMSB.

41.3.2 Indicadores estratégicos (IE)

Os indicadores estratégicos fornecem informações sobre os efeitos das ações dos tomadores de decisão e as suas causas a nível organizacional.

- IE1: Autossuficiência financeira do sistema de manejo de águas pluviais, aplicável após a instituição da taxa de drenagem. Para que o sistema seja autossuficiente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IE_1 = \frac{\text{Receita arrecadada com a taxa de drenagem por ano}}{\text{despesa total com o sistema de manejo de águas pluviais por ano}} (\%)$$

- IE2: Implantação dos programas de manejo de águas pluviais. O indicador deve atingir o valor 1 ou 100%. Após o atingimento da meta, o programa deve ser reavaliado para a verificação da necessidade de implantação de novas medidas.

$$IE_2 = \frac{\text{número de medidas executadas}}{\text{número de medidas previstas}} (\%)$$

41.3.3 Indicadores operacionais (IO)

Os indicadores operacionais fornecem informações sobre a cobertura dos serviços.

- IO1: Índice de atendimento do sistema de manejo de águas pluviais, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IO_1 = \frac{\text{população atendida pelos sistemas}}{\text{população total do município que deve ser atendida pelos sistemas}} (\%)$$

41.3.4 Indicadores do grau de impermeabilização do solo (IU)

Estes indicadores fornecem informações sobre as modificações no grau de impermeabilização do solo

- IU1: Taxa de incremento de vazões no cenário anterior à urbanização. O valor do indicador deve ser mantido igual ou menor do que 1 ou 100%.

$$IV_1 = \frac{\text{área da cobertura vegetal natural}}{\text{área total da bacia}} (\%)$$

- Índice de reflorestamento:

$$IV_1 = \frac{\text{área de reflorestamento}}{\text{área da cobertura vegetal total}} (\%)$$

41.3.5 Indicadores da gestão dos serviços (IG)

Os indicadores da gestão dos serviços de manejo de águas pluviais fornecem informações sobre a sua eficiência:

- IG1: Percepção do usuário sobre a qualidade dos serviços, deve-se buscar a redução do seu valor ao longo do tempo para atingimento do valor zero.

$$IG_1 = \frac{\text{número de reclamações}}{\text{período de análise}} (\text{reclamações/período})$$

- IG2: Cadastro de rede existente, o indicador deve atingir o valor 1 ou 100%.

$$IV_1 = \frac{\text{extensão da rede cadastrada}}{\text{extensão da rede estimada}} (\%)$$

41.3.6 Indicadores de gestão de eventos hidrológicos extremos (IEE)

Estes indicadores fornecem informações sobre a abrangência do sistema de monitoramento e a ocorrência de inundações e alagamentos no município.

- Estações de monitoramento:

$$IEE_1 = \frac{\text{númerodeestaçõespluviométricasexistentes}}{\text{área da bacia de contribuição}} (\text{unidades/Km}^2)$$

$$IEE_2 = \frac{\text{númerodeestaçõesfluviométricasexistentes}}{\text{extensão do curso d'água}} (\text{unidades/Km})$$

- Incidência de inundações, deve-se buscar a redução dos seus valores possuindo como meta o valor zero.

$$IEE_3 = \frac{\text{númerodepontosdeinundação}}{\text{período de tempo}} (\text{pontos inundados/ano})$$

$$IEE_4 = \frac{\text{frequênciadeocorrênciasdecadapontoinundado}}{\text{período de tempo}} (\text{ocorrências/ano})$$

$$IEE_5 = \frac{\text{número de domicílios atingidos}}{\text{período de tempo}} \text{ (domicílios/ano)}$$

$$IEE_6 = \frac{\text{número de pontos de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (pontos inundados/ano)}$$

$$IEE_7 = \frac{\text{número de dias de inundação}}{\text{período de tempo}} \text{ (dias/ano)}$$

42. ANEXOS

Anexo I – Layout do sistema de abastecimento de água de Itapeva-MG

Anexo II – Minuta de projeto de Lei que cria o Conselho Municipal de Saneamento

Anexo III – Glossário de informações SNIS

Anexo IV – Avenida Sanitária de Itapeva-MG

43. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 10.004 de 2004. Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública.

Agência das Bacias Hidrográficas do PCJ. Disponível: <http://www.agenciapcj.org.br>. Acesso em março de 2014.

Agência Nacional de Águas (ANA). Disponível: <http://atlas.ana.gov.br>. Acesso em fevereiro de 2013.

Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – ARES-PCJ, Relatório de Fiscalização Técnica dos Sistemas de Água e Esgoto do município de Valinhos, Agosto de 2013.

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. Lei Federal nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007. Estabelece diretrizes Nacionais Para o Saneamento Básico.

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 313, de 29 de Outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

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 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 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 artes. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307/2002.

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.

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). Disponível: <http://www.seade.gov.br>. Acesso em março de 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios - Censo Demográfico. 2010. Acesso em março de 2014.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Disponível em: www.snis.gov.br/. Acesso em março de 2014.

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 2014.

