

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA/MG

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)




VERSÃO FINAL

VOLUME II - PLANEJAMENTO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

JUNHO / 2016



	<b>VERSÃO FINAL DO PMSB</b>						
	EMPREE.	<b>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO</b>				Página 01	
	USUÁRIO	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA - MG</b>					
	<b>ÍNDICE DE REVISÕES</b>						
<b>REVISÃO</b>	<b>DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS</b>						
<b>0</b>							
<b>ITEM</b>	<b>ORIGINAL</b>	<b>REVISÃO A</b>	<b>REVISÃO B</b>	<b>REVISÃO C</b>	<b>REVISÃO D</b>	<b>REVISÃO E</b>	
DATA DA EXECUÇÃO	JUNHO/16						
EXECUTADA POR	EQUIPE TÉCNICA						
VERIFICADO POR							
APROVADO POR							

**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA/MG**  
**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)**

**VERSÃO FINAL DO PLANO MUNICIPAL DE**  
**SANEAMENTO BÁSICO**

**VOLUME II – PLANEJAMENTO DOS SERVIÇOS**  
**DE SANEAMENTO BÁSICO**

**CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS N° 060/2015**

**JUNHO/2016**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA**

Moacir Ribeiro da Silva – Prefeito Municipal

**SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E TRANSPORTES**

Guilherme Lara Amaral – Secretário

**SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE**

Gonçalo José de Faria – Secretário

**SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTÃO AMBIENTAL**

Jorge Zaidam Viana de Oliveira – Secretário

**SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO**

Ney Heitor de Araújo – Diretor Geral

## **EQUIPE TÉCNICA E DE APOIO DA CONTRATADA**

### **COORDENAÇÃO TÉCNICA**

Rafael Meira Salvador – Engenheiro Sanitarista e Ambiental

### **EQUIPE DE APOIO TÉCNICO, ADMINISTRATIVO E JURÍDICO**

Pablo Rodrigues Cunha - Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Clarissa Soares - Engenheira Sanitarista e Ambiental

Daniel Meira Salvador - Engenheiro Civil

Roberto Marcondes de Azevedo – Advogado

Nóris Helena Muñoz Morales – Assistente Social

## **APRESENTAÇÃO**

Conforme exigências previstas na Lei Federal nº 11.445/2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217/2010, e na Lei nº 12.305/2010, regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010, fica o Município de Formiga obrigado a elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), assim como, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Como o § 1º do Artigo 19 da Lei nº 12.305/2010 permite a elaboração em documento único do PMGIRS e do PMSB, será aqui apresentado o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Formiga, incluindo o conteúdo mínimo do PMGIRS exigido na Lei nº 12.305/2010.

Tal Plano será um requisito prévio para que o município possa ter acesso aos recursos públicos não onerosos e onerosos para aplicação em ações de saneamento ambiental, nas áreas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, bem como, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

De acordo com o Contrato nº060/2015 e Edital Tomada de Preços nº 0008/2015, caberá a Empresa PREMIER ENGENHARIA E CONSULTORIA S.S. LTDA. a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Formiga.

O presente Plano é composto de 7 (sete) produtos, assim discriminados:

- Produto 1 – Plano de Trabalho;
- Produto 2 – Plano de Mobilização Social;
- Produto 3 – Diagnóstico da Situação da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico e seus Impactos nas Condições de Vida e no Ambiente Natural, Caracterização Institucional da Prestação dos Serviços e Capacidade Econômico-Financeira e de Endividamento do Município;
- Produto 4 - Prognóstico e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico - Objetivos e Metas;
- Produto 5 – Concepção dos Programas, Projetos e Ações Necessárias para Atingir os Objetivos e as Metas do PMSB - Definição das Ações para Emergência e Contingência;

- Produto 6 – Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficiência e Eficácia das Ações Programadas;
- Produto 7 - Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico (contemplando o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos).

Existe, ainda, um produto denominado “Minuta (Versão Preliminar) do Plano Municipal de Saneamento Básico”, o qual contemplará a unificação dos Produtos 3, 4, 5 e 6 em um único produto (a ser entregue antes da elaboração do Produto 7).

O presente documento – **Produto 7** - tem como finalidade apresentar o **Relatório Final do Plano Municipal de Saneamento Básico**, sendo este dividido em cinco volumes:

- Volume I: Diagnóstico dos Serviços de Saneamento Básico;
- **Volume II: Planejamento dos Serviços de Saneamento Básico;**
- Volume III: Peças Gráficas relativas aos Serviços de Saneamento Básico;
- Volume IV: Mobilização Social;
- Volume V: Proposta de Projeto de Lei e Minuta de Decreto.

## ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	16
2	DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE PLANEJAMENTO.....	18
3	PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	19
3.1	EVOLUÇÃO POPULACIONAL.....	19
3.2	PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA .....	19
3.2.1	Cenário 1 – Projeção Linear.....	20
3.2.2	Cenário 2 – Projeção Polinomial .....	22
3.2.3	Cenário 3 – Projeção Logarítmica .....	24
3.2.4	Cenário 4 – Projeção Geométrica.....	26
3.2.5	Definição do Cenário Ideal.....	28
3.3	PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL .....	30
3.3.1	Cenário 1 – Projeção Linear.....	30
3.3.2	Cenário 2 – Projeção Polinomial .....	32
3.3.3	Cenário 3 – Projeção Logarítmica .....	34
3.3.4	Cenário 4 – Projeção Geométrica.....	36
3.3.5	Definição do Cenário Ideal.....	38
3.4	PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL DE PLANO .....	40
4	CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO E SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO.....	42
4.1	CENÁRIOS DAS DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO ...	42
4.1.1	O Cenário Tendencial.....	44
4.1.2	O Cenário Realista.....	44
4.1.3	O Cenário Ideal .....	45
4.2	SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO .....	46
5	MODELOS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	49
5.1	PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....	49
5.1.1	Prestação Direta .....	51
5.1.2	Prestação Indireta - Delegação por Concessão, Permissão, Autorização ou Terceirização .....	51
5.1.3	Prestação por Gestão Associada .....	54
6	PROJEÇÕES DE DEMANDAS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	57
6.1	PROJEÇÕES QUANTITATIVAS.....	57
6.1.1	Demanda Estimada para Abastecimento de Água.....	57
6.1.2	Demanda Estimada para Esgotamento Sanitário.....	58



6.1.3	Projeção da Produção de Resíduos Sólidos Urbanos .....	60
6.1.4	Projeção das Necessidades de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais ....	66
6.2	PROJEÇÕES QUALITATIVAS .....	68
6.2.1	Abastecimento de Água .....	68
6.2.2	Esgotamento Sanitário.....	68
6.2.3	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	69
6.2.4	Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.....	69
7	MODELOS DE FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS LOCAIS DE SANEAMENTO BÁSICO .....	71
8	DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO .....	75
8.1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	75
8.2	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	75
8.3	DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	76
9	ALTERNATIVAS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS DOS SERVIÇOS .....	77
9.1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	77
9.2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	78
9.3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	79
9.4	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	81
9.5	CENÁRIO ADOTADO .....	82
10	DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS .....	83
10.1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	83
10.2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	84
10.3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	85
10.4	DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	87
11	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIAS.....	88
11.1	PROGRAMAS DO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	88
11.1.1	Justificativas.....	88
11.1.2	Diretrizes e Princípios.....	88
11.1.3	Objetivos.....	92
11.1.4	Plano de Metas e Ações.....	93
11.1.5	Quadro Resumo das Ações.....	105
11.2	PROGRAMAS DO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	112
11.2.1	Justificativas.....	112
11.2.2	Diretrizes e Princípios.....	114
11.2.3	Objetivos.....	115
11.2.4	Plano de Metas e Ações.....	115

11.2.5 Quadro Resumo das Ações .....	124
<b>11.3 PROGRAMAS PROPOSTOS PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>129</b>
11.3.1 Justificativas.....	129
11.3.2 Diretrizes e Princípios .....	130
11.3.3 Objetivos .....	131
11.3.4 Planos de Metas e Ações .....	132
11.3.5 Quadro Resumo das Ações .....	154
<b>11.4 PROGRAMAS DO SETOR DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....</b>	<b>162</b>
11.4.1 Justificativas.....	162
11.4.2 Diretrizes e Princípios .....	164
11.4.3 Objetivos .....	164
11.4.4 Planos de Metas e Ações .....	165
11.4.5 Quadro Resumo das Ações .....	173
<b>12 DIRETRIZES AUXILIARES E COMPLEMENTARES ÀS AÇÕES PROPOSTAS NOS PROGRAMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>179</b>
<b>12.1 CRITÉRIOS DE ESCOLHA DE ÁREA PARA DISPOSIÇÃO FINAL E RESPECTIVA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS FAVORÁVEIS .....</b>	<b>179</b>
12.1.1 Seleção Preliminar das Áreas Disponíveis .....	181
12.1.2 Critérios de Seleção .....	181
12.1.3 Priorização dos Critérios de Seleção .....	184
12.1.4 Seleção da Melhor Área .....	185
12.1.5 Identificação das Áreas Favoráveis no Município.....	188
<b>12.2 IDENTIFICAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS.....</b>	<b>188</b>
<b>12.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DOS GERADORES SUJEITOS A PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO OU A SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA .....</b>	<b>191</b>
<b>12.4 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADOS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>193</b>
12.4.1 Coleta Convencional .....	193
12.4.2 Coleta de Resíduos Volumosos .....	196
12.4.3 Coleta Seletiva .....	197
12.4.4 Limpeza Urbana.....	198
12.4.5 Unidades de Triagem de Recicláveis e Compostagem.....	202
12.4.6 Proposições na Legislação Municipal .....	208

<b>12.5 REGRAS GERAIS DAS PRINCIPAIS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO.....</b>	<b>212</b>
12.5.1 Resíduos de Fontes Especiais .....	212
12.5.2 Observações Relativas a Outros Tipos de Resíduos.....	215
<b>12.6 PROGRAMAS E AÇÕES DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA VOLTADOS PARA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO.....</b>	<b>216</b>
12.6.1 Capacitação .....	216
<b>12.7 PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL QUE PROMOVAM A NÃO GERAÇÃO, A REDUÇÃO, A REUTILIZAÇÃO E A RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>218</b>
<b>12.8 PROGRAMAS E AÇÕES PARA A PARTICIPAÇÃO DOS GRUPOS INTERESSADOS NA VALORIZAÇÃO DOS MATERIAIS REICLÁVEIS .....</b>	<b>220</b>
<b>12.9 MECANISMOS PARA A CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA, MEDIANTE A VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>221</b>
<b>12.10 DESCRIÇÃO DAS FORMAS E DOS LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA .....</b>	<b>222</b>
<b>12.11 CONTROLE E A FISCALIZAÇÃO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS E DOS SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA ....</b>	<b>224</b>
<b>13 HIERARQUIZAÇÃO DAS AÇÕES (AÇÕES PRIORITÁRIAS) .....</b>	<b>225</b>
13.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	225
13.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	225
13.3 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA .....	226
13.4 DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	226
<b>14 APRESENTAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUSTENTABILIDADE E EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS EM REGIME DE EFICIÊNCIA .....</b>	<b>228</b>
<b>15 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....</b>	<b>232</b>
15.1 ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS .....	232
15.1.1 Abastecimento de Água.....	234
15.1.2 Esgotamento Sanitário.....	235
15.1.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos .....	238
15.1.4 Drenagem Urbana.....	240
15.2 ESTABELECIMENTO DE PLANOS DE RACIONAMENTO E AUMENTO DE DEMANDA TEMPORÁRIA.....	241
15.2.1 Plano de Racionamento de Água .....	241
15.2.2 Aumento de Demanda Temporária.....	242
15.3 ESTABELECIMENTO DE REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÃO CRÍTICA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	243
15.4 ESTABELECIMENTO DE MECANISMOS TARIFÁRIOS DE CONTINGÊNCIA .	243

<b>16</b>	<b>MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA .....</b>	<b>244</b>
16.1	INDICADORES DE INTERESSE.....	244
16.2	PLANO DE AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA (CRITÉRIOS).....	250
<b>17</b>	<b>ESTRUTURAÇÃO LOCAL DA FISCALIZAÇÃO E DA REGULAÇÃO .....</b>	<b>251</b>
<b>18</b>	<b>MECANISMOS DE DIVULGAÇÃO DO PLANO .....</b>	<b>252</b>
<b>19</b>	<b>PERIODICIDADE DA REVISÃO DO PLANO .....</b>	<b>253</b>
<b>20</b>	<b>EXECUÇÃO COMPREENDENDO O INÍCIO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO.....</b>	<b>254</b>
<b>21</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>255</b>

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – População urbana, rural e total do Município de Formiga .....	19
Quadro 2- Taxa geométrica de crescimento anual da população urbana, rural e total do Município de Formiga.....	19
Quadro 3 – População urbana do município de acordo com o IBGE.....	20
Quadro 4 – Cenário 1 - Projeção linear para a população urbana.....	21
Quadro 5 – Cenário 2 - Projeção polinomial para a população urbana .....	23
Quadro 6 – Cenário 3 - Projeção logarítmica para a população urbana .....	25
Quadro 7 – Taxas de crescimento geométrico anual da população urbana no município.....	26
Quadro 8 – Projeções populacionais através de taxas geométricas anuais .....	27
Quadro 9 – População urbana de plano – Cenário ideal.....	29
Quadro 10 – População rural do município de acordo com o IBGE.....	30
Quadro 11 – Cenário 1 - Projeção linear para a população rural.....	31
Quadro 12 – Cenário 2 - Projeção polinomial para a população rural .....	33
Quadro 13 – Cenário 3 - Projeção logarítmica para a população rural .....	35
Quadro 14 – Taxas de crescimento geométrico anual da população rural no município .....	36
Quadro 15 – Projeções populacionais através de taxas geométricas anuais .....	37
Quadro 16 – População rural de plano – Cenário ideal.....	39
Quadro 17 – População total de plano .....	41
Quadro 18 – Cenário Tendencial: Projeção dos índices de atendimento e eficiência..	44
Quadro 19 – Cenário Realista: Projeção dos índices de atendimento e eficiência.....	45
Quadro 20 – Cenário Ideal: Projeção dos índices de atendimento e eficiência .....	46
Quadro 21 – Comparativo do Cenário Ideal com o Cenário Realista .....	48
Quadro 22 – Demanda de água.....	58
Quadro 23 – Vazões de esgotamento geradas – população total .....	60
Quadro 24 – Projeção da produção de resíduos sólidos.....	62
Quadro 25 – Estimativa anual por classe adotada .....	64
Quadro 26 – Vias urbanas providas/desprovidas de sistema de drenagem .....	67
Quadro 27 – Responsabilidades do gerenciamento .....	76
Quadro 28 – Alternativas de cobertura com serviço de abastecimento de água.....	78
Quadro 29 – Alternativas de cobertura com tratamento de esgoto .....	79
Quadro 30 – Alternativas de cobertura com coleta seletiva de recicláveis .....	80
Quadro 31 – Alternativas de cobertura com coleta convencional .....	81

Quadro 32 – Recuperação da microdrenagem .....	82
Quadro 33 – População urbana atendida com serviço de abastecimento de água até 2045 .....	94
Quadro 34 – População rural atendida com serviço de abastecimento de água até 2045 .....	95
Quadro 35 – População total atendida com serviço de abastecimento de água até 2045 .....	96
Quadro 36 - Quadro das ações (SAA) – 2016 a 2018.....	106
Quadro 37 - Quadro das ações (SAA) – 2019 a 2025.....	108
Quadro 38 - Quadro das ações (SAA) – 2026 a 2035.....	109
Quadro 39 - Quadro das ações (SAA) – 2036 a 2045.....	110
Quadro 40 – População atendida com sistemas individuais na área rural até 2045...	117
Quadro 41 – Evolução no atendimento do sistema coletivo de esgoto (área urbana)	118
Quadro 42 – População atendida com serviço de coleta e tratamento de esgoto até 2045 .....	119
Quadro 43 - Quadro das ações (Esgoto) – 2016 a 2018 .....	125
Quadro 44 - Quadro das ações (Esgoto) – 2019 a 2025 .....	126
Quadro 45 - Quadro das ações (Esgoto) – 2026 a 2035 .....	127
Quadro 46 - Quadro das ações (Esgoto) – 2036 a 2045 .....	128
Quadro 47 - População atendida com serviço de coleta seletiva de recicláveis até 2045 .....	138
Quadro 48 - População atendida com serviço de coleta seletiva de orgânicos até 2045 .....	139
Quadro 49 - População atendida com serviço de coleta convencional até 2045 .....	142
Quadro 50 - Quadro das ações (RS) – 2016 a 2018 .....	155
Quadro 51 - Quadro das ações (RS) – 2019 a 2025 .....	157
Quadro 52 - Quadro das ações (RS) – 2026 a 2035 .....	158
Quadro 53 - Quadro das ações (RS) – 2036 a 2045 .....	160
Quadro 54 - Índice de incremento e extensão de rede a implantar nas vias sem drenagem .....	166
Quadro 55 – Metragem e índice de incremento acumulado por período nas vias sem drenagem .....	167
Quadro 56 – Metragem total de rede a implantar nas vias urbanas até 20485 .....	167
Quadro 57 - Quadro das ações (Drenagem) – 2016 a 2018.....	174
Quadro 58 - Quadro das ações (Drenagem) – 2019 a 2025.....	176
Quadro 59 - Quadro das ações (Drenagem) – 2026 a 2035.....	177
Quadro 60 - Quadro das ações (Drenagem) – 2036 a 2045.....	178
Quadro 61 – Critérios técnicos .....	182

<b>Quadro 62 – Critérios econômico-financeiros.....</b>	<b>183</b>
<b>Quadro 63 – Critérios político-sociais.....</b>	<b>184</b>
<b>Quadro 64 – Hierarquização de critérios.....</b>	<b>184</b>
<b>Quadro 65 – Pesos dos critérios e do tipo de atendimento.....</b>	<b>185</b>
<b>Quadro 66 – Características das áreas .....</b>	<b>186</b>
<b>Quadro 67 – Pontuação das áreas.....</b>	<b>187</b>
<b>Quadro 68 – Aterros sanitários próximos à Formiga .....</b>	<b>189</b>
<b>Quadro 69 – Tipos de frequência na semana .....</b>	<b>194</b>
<b>Quadro 70 – Horário de coleta .....</b>	<b>194</b>
<b>Quadro 71 – Atribuições de pesos ao fatores FF e FU (conforme situação atual).....</b>	<b>211</b>
<b>Quadro 72– Projeções financeiras para os sistemas de água e esgoto .....</b>	<b>229</b>
<b>Quadro 73 – Projeção financeira para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos .....</b>	<b>229</b>
<b>Quadro 74 – Projeção financeira para o sistema de drenagem pluvial urbana.....</b>	<b>230</b>
<b>Quadro 75 – Balanço financeiro final .....</b>	<b>230</b>
<b>Quadro 76– Ações de emergências e contingências para o setor de abastecimento de água .....</b>	<b>234</b>
<b>Quadro 77– Emergências e contingências para extravasamento de esgoto de ETE ou elevatória.....</b>	<b>235</b>
<b>Quadro 78 – Emergências e contingências para rede coletora de esgoto danificada</b>	<b>236</b>
<b>Quadro 79 – Emergências e contingências para contaminação por sistemas individuais de tratamento.....</b>	<b>237</b>
<b>Quadro 80 – Emergências e contingências para sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos .....</b>	<b>239</b>
<b>Quadro 81 – Emergências e contingências para o setor de drenagem urbana .....</b>	<b>240</b>
<b>Quadro 82 – Indicadores para avaliar a recuperação e prevenção da qualidade da água .....</b>	<b>245</b>
<b>Quadro 83 – Indicadores para avaliar a valorização dos recursos ambientais .....</b>	<b>246</b>
<b>Quadro 84 – Indicadores relacionados ao serviço de abastecimento de água.....</b>	<b>246</b>
<b>Quadro 85 – Indicadores relacionados ao serviço de esgotamento sanitário .....</b>	<b>247</b>
<b>Quadro 86 – Indicadores relacionados aos serviços limpeza urbana/manejo de resíduos sólidos .....</b>	<b>247</b>
<b>Quadro 87 – Indicadores relacionados aos serviços drenagem urbana/manejo de águas pluviais .....</b>	<b>249</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Cenário 1 - Projeção linear para a população urbana .....	22
Figura 2 – Cenário 2 - Projeção polinomial para a população urbana .....	24
Figura 3 – Cenário 3 - Projeção logarítmica para a população urbana .....	26
Figura 4 – Cenário 1 - Projeção linear para a população rural .....	32
Figura 5 – Cenário 2 - Projeção polinomial para a população rural .....	34
Figura 6 – Cenário 3 - Projeção logarítmica para a população rural .....	36
Figura 7 - Formas de prestação de serviços públicos .....	50
Figura 8 – Estimativa anual da geração de material reciclável em Formiga.....	65
Figura 9 – Estimativa anual da geração de matéria orgânica em Formiga.....	65
Figura 10 – Estimativa anual da geração de rejeitos em Formiga.....	66
Figura 11 – Estimativa anual total de RSU em Formiga.....	66



## 1 INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (incluindo o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos) contemplará um horizonte de 30 (trinta) anos e abrangerá os conteúdos mínimos definidos na Lei nº 11.445/2007 e na Lei nº 12.305/2010, além de estar em consonância com o Plano Diretor, com os objetivos e as diretrizes dos planos plurianuais (PPA), com a legislação ambiental, legislação de saúde e de educação, etc.

Dessa forma, o planejamento dos setores de saneamento básico deve ser compatível e integrado às demais políticas, planos e disciplinamentos do município relacionados ao gerenciamento do espaço urbano. Nesse intuito, tal planejamento deve preponderantemente:

- Contribuir para o desenvolvimento sustentável do ambiente urbano;
- Asegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público se dê segundo critérios de promoção de salubridade ambiental, da maximização da relação benefício/custo e de maior retorno social interno;
- Promover a organização e o desenvolvimento do setor de saneamento, com ênfase na capacitação gerencial e na formação de recursos humanos, considerando as especificidades locais e as demandas da população; e
- Propiciar condições para o aperfeiçoamento institucional e tecnológico do município, visando assegurar a adoção de mecanismos adequados ao monitoramento, operação, manutenção preventiva, melhoria e atualização dos sistemas integrantes dos serviços públicos de saneamento básico.

A fase de elaboração de prognóstico consiste em objetivo natural após concluído o diagnóstico. Assim, a metodologia aplicada para o prognóstico utiliza-se de subsídios técnicos que permitam projetar as necessidades de infraestrutura para os segmentos componentes do saneamento básico. Seu desenvolvimento tem como embasamento duas fontes distintas:

- As informações resultantes da fase de diagnóstico dos serviços de saneamento básico; e

- A projeção populacional para o horizonte de planejamento.

O presente prognóstico apresenta atividades de caráter prospectivo, onde são identificados os principais vetores de desenvolvimento. Neste sentido, é viabilizado um cenário de referência, e a partir deste se busca definir as tendências que irão caracterizar e determinar a evolução dos serviços de saneamento no município.

A elaboração do prognóstico visa estabelecer estratégia a ser adotada pelo titular do serviço para atender as demandas levantadas. Esta estratégia propõe intervenções imediatas, de curto, médio e longo prazo para os seguintes períodos:

- Intervenções imediatas - até 3 anos (2016 – 2018);
- Intervenções a curto prazo – entre o 4º e o 10º ano (2019 – 2025);
- Intervenções a médio prazo - entre o 11º e o 20º ano (2026 – 2035);
- Intervenções a longo prazo - entre o 21º e o 30º ano (2036 – 2045).

## **2 DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE PLANEJAMENTO**

Os projetos de engenharia usualmente adotam um período de estudo de 20 anos. Entretanto, este não é um estudo convencional onde se consideram somente as características de natureza técnica relativas ao projeto das instalações. Além dessas, serão analisados os aspectos da gestão do serviço, que permitam obter, de uma maneira mais eficiente, o atendimento às metas de serviço adequado. Em virtude disso, será adotado para o presente Plano um período de planejamento igual a 30 anos (2016 - 2045).

### 3 PROJEÇÃO POPULACIONAL

#### 3.1 EVOLUÇÃO POPULACIONAL

O quadro a seguir apresenta a evolução populacional do Município de Formiga (área urbana e área rural) de 1980 a 2010, de acordo com os censos populacionais efetuados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

**Quadro 1 – População urbana, rural e total do Município de Formiga**

ANO	POPULAÇÃO (HABITANTES)		
	URBANA	RURAL	TOTAL
1980	37.859	14.535	52.394
1991	49.824	11.931	61.755
2000	55.597	7.310	62.907
2010	59.487	5.641	65.128

Fonte: BRASIL / IBGE

A evolução das taxas de crescimento anual da população urbana, rural e total do Município de Formiga entre os anos de 1980 e 2010 é mostrada no Quadro 2, com base nos dados do IBGE.

**Quadro 2- Taxa geométrica de crescimento anual da população urbana, rural e total do Município de Formiga**

PERÍODO	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO (%)		
	URBANA	RURAL	TOTAL
1980 / 1991	2,53	-1,78	1,51
1991 / 2000	1,23	-5,30	0,21
2000 / 2010	0,68	-2,56	0,35
1991 / 2010	0,94	-3,87	0,28

Fonte: BRASIL / IBGE

Observa-se que as taxas de crescimento da população urbana são ligeiramente superiores as taxas de crescimento populacional total do município nos períodos considerados.

#### 3.2 PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA

Através dos dados coletados junto ao IBGE, foi efetuada a projeção da população urbana do Município de Formiga. O horizonte de projeto adotado foi de 30 anos - período de 2016 a 2045.

Para fins de projeção populacional foram utilizados todos os censos efetuados pelo IBGE desde 1980, incluindo a população recenseada para o município em 2010.

**Quadro 3 – População urbana do município de acordo com o IBGE**

ANO	POPULAÇÃO URBANA (HAB.)
1980	37.859
1991	49.824
2000	55.597
2010	59.487

Fonte: BRASIL / IBGE

A seguir, serão apresentados alguns cenários utilizando diferentes curvas de tendência, culminando, por último, na apresentação do cenário considerado ideal.

### **3.2.1 Cenário 1 – Projeção Linear**

O cenário 1 apresenta a projeção populacional, para o período de projeto estabelecido, utilizando uma curva de tendência linear.

**Quadro 4 – Cenário 1 - Projeção linear para a população urbana**

Ano	População Projetada (Hab.)	Taxa Anual	
			%
2010	59.487	-	-
2011	62.003	1,0422901	4,23
2012	62.721	1,0115821	1,16
2013	63.439	1,0114495	1,14
2014	64.157	1,0113199	1,13
2015	64.875	1,0111932	1,12
2016	65.593	1,0110693	1,11
2017	66.311	1,0109481	1,09
2018	67.030	1,0108295	1,08
2019	67.748	1,0107135	1,07
2020	68.466	1,0105999	1,06
2021	69.184	1,0104887	1,05
2022	69.902	1,0103799	1,04
2023	70.620	1,0102732	1,03
2024	71.338	1,0101688	1,02
2025	72.056	1,0100664	1,01
2026	72.775	1,0099661	1,00
2027	73.493	1,0098677	0,99
2028	74.211	1,0097713	0,98
2029	74.929	1,0096768	0,97
2030	75.647	1,0095840	0,96
2031	76.365	1,0094930	0,95
2032	77.083	1,0094038	0,94
2033	77.801	1,0093162	0,93
2034	78.519	1,0092302	0,92
2035	79.238	1,0091458	0,91
2036	79.956	1,0090629	0,91
2037	80.674	1,0089815	0,90
2038	81.392	1,0089015	0,89
2039	82.110	1,0088230	0,88
2040	82.828	1,0087458	0,87
2041	83.546	1,0086700	0,87
2042	84.264	1,0085955	0,86
2043	84.983	1,0085222	0,85
2044	85.701	1,0084502	0,85
2045	86.419	1,0083794	0,84

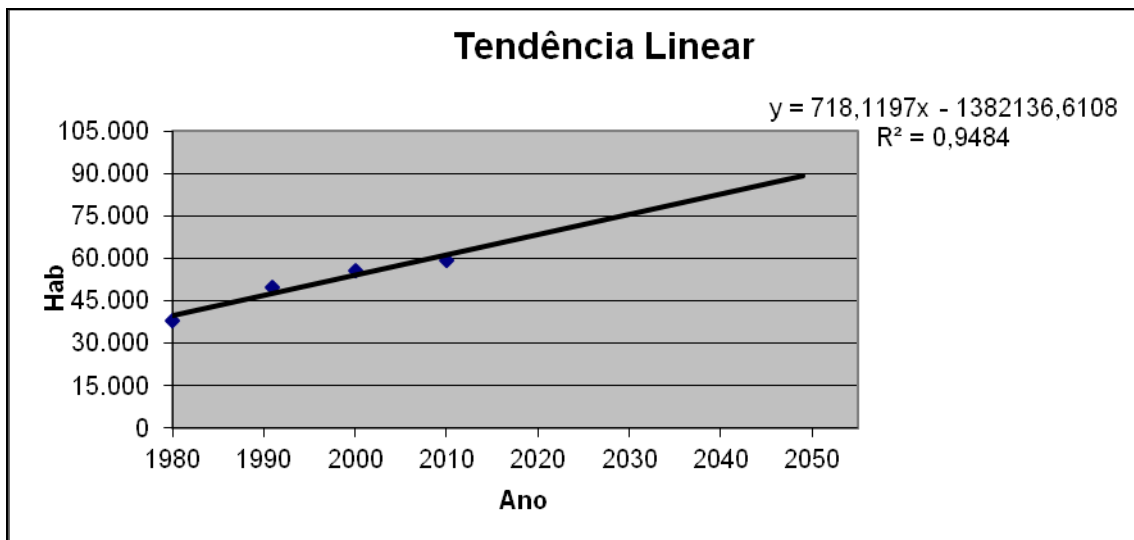


Figura 1 – Cenário 1 - Projeção linear para a população urbana

### 3.2.2 Cenário 2 – Projeção Polinomial

O cenário 2 apresenta a projeção populacional, para o período de projeto estabelecido, utilizando uma curva de tendência polinomial.

**Quadro 5 – Cenário 2 - Projeção polinomial para a população urbana**

Ano	População Projetada (Hab.)	Taxa Anual	
			%
2010	59.487	-	-
2011	59.571	1,0014070	0,14
2012	59.691	1,0020192	0,20
2013	59.775	1,0014105	0,14
2014	59.823	1,0008046	0,08
2015	59.835	1,0002006	0,02
2016	59.811	0,9995973	-0,04
2017	59.751	0,9989937	-0,10
2018	59.655	0,9983886	-0,16
2019	59.522	0,9977809	-0,22
2020	59.354	0,9971695	-0,28
2021	59.149	0,9965534	-0,34
2022	58.909	0,9959312	-0,41
2023	58.632	0,9953019	-0,47
2024	58.319	0,9946641	-0,53
2025	57.970	0,9940165	-0,60
2026	57.585	0,9933578	-0,66
2027	57.164	0,9926866	-0,73
2028	56.707	0,9920013	-0,80
2029	56.213	0,9913003	-0,87
2030	55.684	0,9905818	-0,94
2031	55.118	0,9898441	-1,02
2032	54.517	0,9890850	-1,09
2033	53.879	0,9883024	-1,17
2034	53.205	0,9874941	-1,25
2035	52.495	0,9866573	-1,33
2036	51.749	0,9857892	-1,42
2037	50.967	0,9848869	-1,51
2038	50.149	0,9839468	-1,61
2039	49.295	0,9829651	-1,70
2040	48.404	0,9819376	-1,81
2041	47.478	0,9808597	-1,91
2042	46.515	0,9797259	-2,03
2043	45.517	0,9785304	-2,15
2044	44.482	0,9772663	-2,27
2045	43.411	0,9759260	-2,41



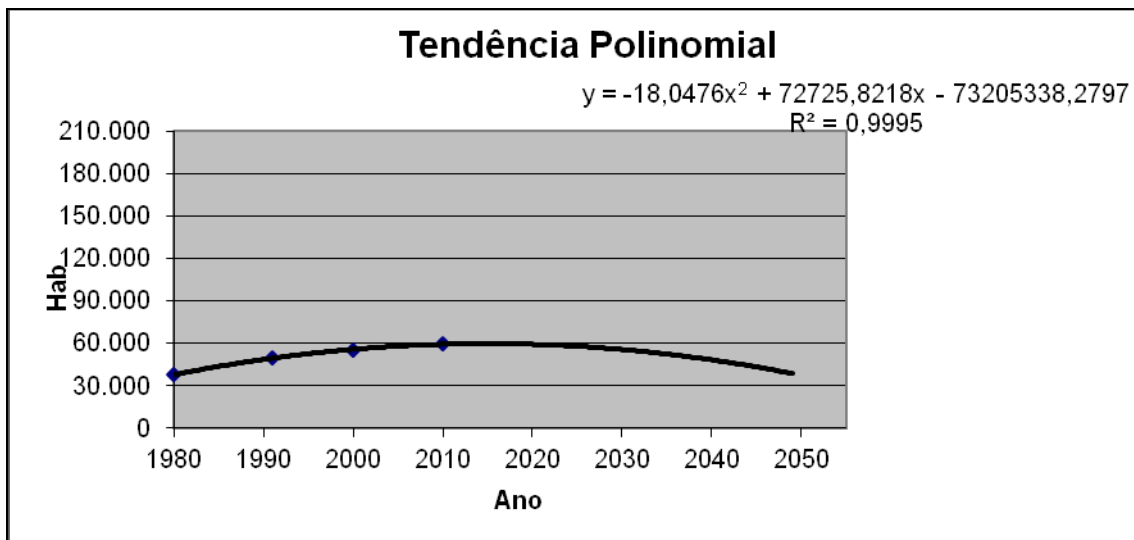


Figura 2 – Cenário 2 - Projeção polinomial para a população urbana

### 3.2.3 Cenário 3 – Projeção Logarítmica

O cenário 3 apresenta a projeção populacional, para o período de projeto estabelecido, utilizando uma curva de tendência logarítmica.

**Quadro 6 – Cenário 3 - Projeção logarítmica para a população urbana**

Ano	População Projetada (Hab.)	Taxa Anual	
			%
2010	59.487	-	-
2011	61.984	1,041973	4,20
2012	62.696	1,011496	1,15
2013	63.409	1,011360	1,14
2014	64.121	1,011227	1,12
2015	64.832	1,011096	1,11
2016	65.543	1,010969	1,10
2017	66.254	1,010845	1,08
2018	66.964	1,010723	1,07
2019	67.675	1,010604	1,06
2020	68.384	1,010488	1,05
2021	69.094	1,010374	1,04
2022	69.803	1,010262	1,03
2023	70.511	1,010153	1,02
2024	71.220	1,010046	1,00
2025	71.928	1,009941	0,99
2026	72.635	1,009838	0,98
2027	73.343	1,009738	0,97
2028	74.050	1,009639	0,96
2029	74.756	1,009542	0,95
2030	75.463	1,009447	0,94
2031	76.168	1,009354	0,94
2032	76.874	1,009263	0,93
2033	77.579	1,009174	0,92
2034	78.284	1,009086	0,91
2035	78.989	1,008999	0,90
2036	79.693	1,008915	0,89
2037	80.397	1,008832	0,88
2038	81.100	1,008750	0,88
2039	81.803	1,008670	0,87
2040	82.506	1,008591	0,86
2041	83.208	1,008514	0,85
2042	83.911	1,008438	0,84
2043	84.612	1,008363	0,84
2044	85.314	1,008290	0,83
2045	86.015	1,008218	0,82

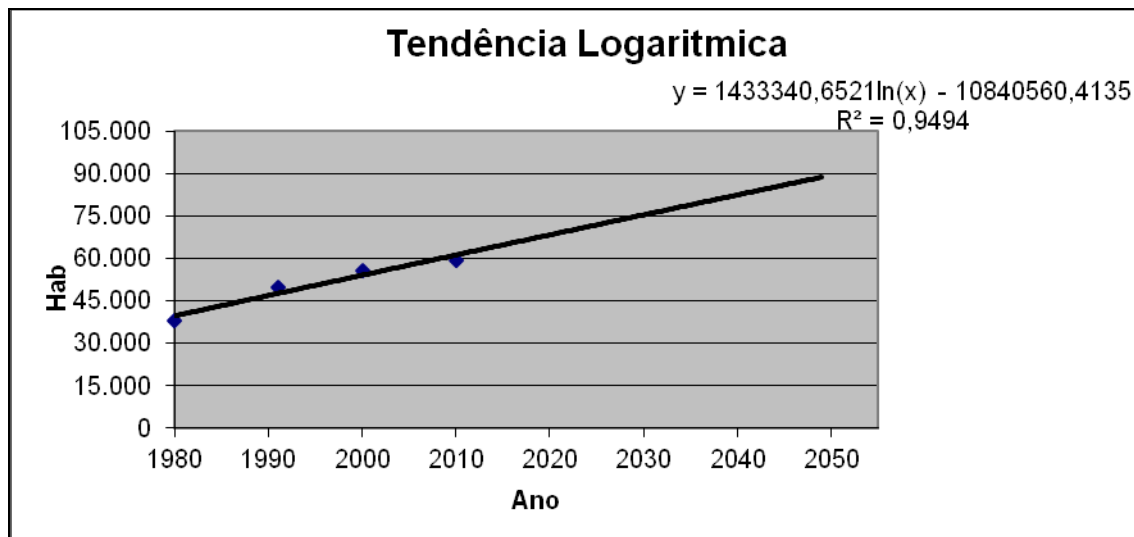


Figura 3 – Cenário 3 - Projeção logarítmica para a população urbana

### 3.2.4 Cenário 4 – Projeção Geométrica

Através das taxas de crescimento geométrico anual da população, obtidas com os dados do IBGE, foram realizadas projeções para o município.

Quadro 7 – Taxas de crescimento geométrico anual da população urbana no município

Taxas de Crescimento Geométrico - IBGE (%aa)			
1980/1991	1991/2000	2000/2010	1991/2010
2,53	1,23	0,68	0,94

**Quadro 8 – Projeções populacionais através de taxas geométricas anuais**

Ano	Período - População (hab)			
	1980/1991	1991/2000	2000/2010	1991/2010
2010	59.487	59.487	59.487	59.487
2011	60.991	60.216	59.891	60.045
2012	62.533	60.954	60.297	60.607
2013	64.114	61.701	60.706	61.175
2014	65.734	62.457	61.118	61.749
2015	67.396	63.223	61.533	62.328
2016	69.100	63.998	61.950	62.912
2017	70.847	64.782	62.371	63.502
2018	72.638	65.576	62.794	64.097
2019	74.474	66.380	63.220	64.698
2020	76.357	67.193	63.649	65.304
2021	78.287	68.017	64.081	65.916
2022	80.266	68.850	64.516	66.534
2023	82.296	69.694	64.954	67.158
2024	84.376	70.548	65.394	67.787
2025	86.509	71.413	65.838	68.422
2026	88.696	72.288	66.285	69.064
2027	90.938	73.174	66.735	69.711
2028	93.237	74.071	67.188	70.365
2029	95.595	74.979	67.644	71.024
2030	98.011	75.898	68.103	71.690
2031	100.489	76.828	68.565	72.362
2032	103.029	77.769	69.030	73.040
2033	105.634	78.723	69.498	73.725
2034	108.304	79.687	69.970	74.416
2035	111.042	80.664	70.445	75.113
2036	113.850	81.653	70.923	75.817
2037	116.728	82.653	71.404	76.528
2038	119.679	83.666	71.889	77.245
2039	122.704	84.692	72.376	77.969
2040	125.806	85.730	72.868	78.700
2041	128.987	86.780	73.362	79.438
2042	132.248	87.844	73.860	80.182
2043	135.591	88.921	74.361	80.934
2044	139.019	90.010	74.866	81.692
2045	142.533	91.114	75.374	82.458

### **3.2.5 Definição do Cenário Ideal**

Analisando os cenários expostos anteriormente, observou-se que a projeção populacional com curva de tendência polinomial apresentou correlação significativa ( $R^2$  próximo a 1,00), porém, como não refletiu a realidade do município nas últimas décadas, esse cenário foi descartado. Já as curvas de tendência linear e logarítmica apresentaram uma baixa correlação (baixo valor do  $R^2$ ).

Sendo assim, decidiu-se utilizar a taxa de crescimento geométrico anual de 0,94% ao ano (crescimento do município entre os anos de 1991 e 2010). Essa taxa indica o crescimento anual da população urbana nas duas últimas décadas, representando de forma mais adequada a realidade no município.

O quadro a seguir apresenta o cenário considerado ideal para o Município de Formiga.

**Quadro 9 – População urbana de plano – Cenário ideal**

Ano	Projeção População Urbana (hab.)	Taxa Anual (%)
2010	59.487	-
2011	60.045	0,94
2012	60.607	0,94
2013	61.175	0,94
2014	61.749	0,94
2015	62.328	0,94
2016	62.912	0,94
2017	63.502	0,94
2018	64.097	0,94
2019	64.698	0,94
2020	65.304	0,94
2021	65.916	0,94
2022	66.534	0,94
2023	67.158	0,94
2024	67.787	0,94
2025	68.422	0,94
2026	69.064	0,94
2027	69.711	0,94
2028	70.365	0,94
2029	71.024	0,94
2030	71.690	0,94
2031	72.362	0,94
2032	73.040	0,94
2033	73.725	0,94
2034	74.416	0,94
2035	75.113	0,94
2036	75.817	0,94
2037	76.528	0,94
2038	77.245	0,94
2039	77.969	0,94
2040	78.700	0,94
2041	79.438	0,94
2042	80.182	0,94
2043	80.934	0,94
2044	81.692	0,94
2045	82.458	0,94

### 3.3 PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL

Através dos dados coletados junto ao IBGE, foi efetuada a projeção da população rural do Município de Formiga. O horizonte de projeto adotado foi de 30 anos - período de 2016 a 2045.

Para fins de projeção populacional foram utilizados todos os censos efetuados pelo IBGE desde 1980, incluindo a população recenseada para o município em 2010.

**Quadro 10 – População rural do município de acordo com o IBGE**

ANO	POPULAÇÃO RURAL (HAB.)
1980	14.535
1991	11.931
2000	7.310
2010	5.641

Fonte: BRASIL / IBGE

A seguir, serão apresentados alguns cenários utilizando diferentes curvas de tendência, culminando, por último, na apresentação do cenário considerado ideal.

#### 3.3.1 Cenário 1 – Projeção Linear

O cenário 1 apresenta a projeção populacional, para o período de projeto estabelecido, utilizando uma curva de tendência linear.

**Quadro 11 – Cenário 1 - Projeção linear para a população rural**

Ano	População Projetada (Hab.)	Taxa Anual	
			%
2010	5.641	-	-
2011	4.898	0,8682417	-13,18
2012	4.583	0,9357463	-6,43
2013	4.268	0,9313343	-6,87
2014	3.954	0,9262717	-7,37
2015	3.639	0,9204032	-7,96
2016	3.324	0,9135196	-8,65
2017	3.010	0,9053328	-9,47
2018	2.695	0,8954338	-10,46
2019	2.380	0,8832228	-11,68
2020	2.065	0,8677829	-13,22
2021	1.751	0,8476380	-15,24
2022	1.436	0,8202511	-17,97
2023	1.121	0,7808612	-21,91
2024	807	0,7193627	-28,06
2025	492	0,6098806	-39,01
2026	177	0,3603347	-63,97
2027	-137	-0,7751976	-177,52
2028	-452	3,2899937	229,00
2029	-767	1,6960480	69,60
2030	-1.082	1,4103941	41,04
2031	-1.396	1,2909783	29,10
2032	-1.711	1,2253936	22,54
2033	-2.026	1,1839357	18,39
2034	-2.340	1,1553595	15,54
2035	-2.655	1,1344686	13,45
2036	-2.970	1,1185300	11,85
2037	-3.284	1,1059694	10,60
2038	-3.599	1,0958159	9,58
2039	-3.914	1,0874379	8,74
2040	-4.229	1,0804073	8,04
2041	-4.543	1,0744231	7,44
2042	-4.858	1,0692680	6,93
2043	-5.173	1,0647808	6,48
2044	-5.487	1,0608395	6,08
2045	-5.802	1,0573504	5,74



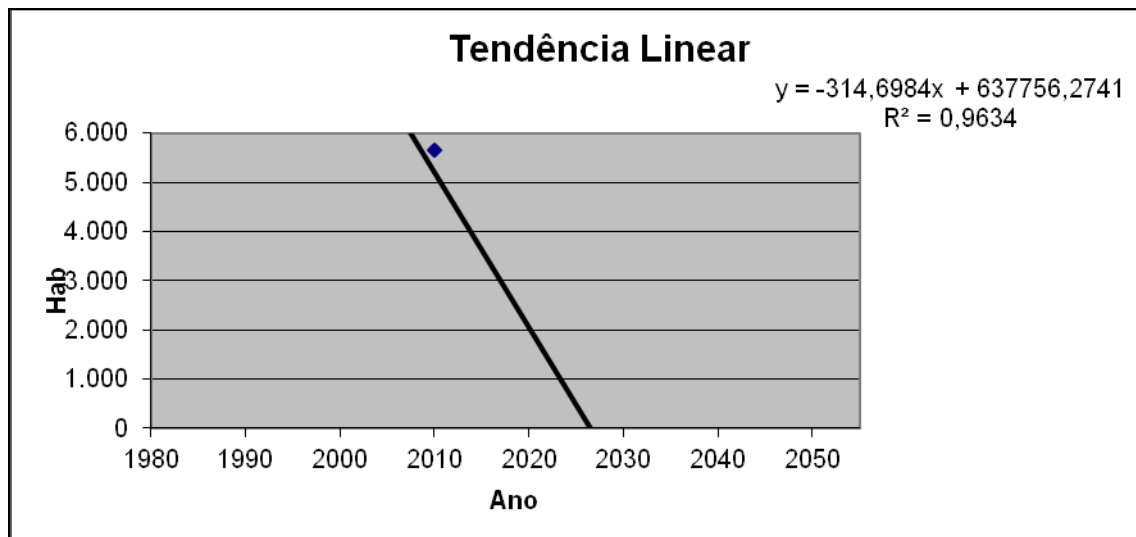


Figura 4 – Cenário 1 - Projeção linear para a população rural

### 3.3.2 Cenário 2 – Projeção Polinomial

O cenário 2 apresenta a projeção populacional, para o período de projeto estabelecido, utilizando uma curva de tendência polinomial.

**Quadro 12 – Cenário 2 - Projeção polinomial para a população rural**

Ano	População Projetada (Hab.)	Taxa Anual	
			%
2010	5.641	-	-
2011	5.066	0,8981196	-10,19
2012	4.795	0,9465330	-5,35
2013	4.527	0,9440647	-5,59
2014	4.262	0,9413351	-5,87
2015	3.999	0,9383000	-6,17
2016	3.738	0,9349045	-6,51
2017	3.481	0,9310799	-6,89
2018	3.226	0,9267386	-7,33
2019	2.973	0,9217674	-7,82
2020	2.724	0,9160176	-8,40
2021	2.477	0,9092895	-9,07
2022	2.232	0,9013088	-9,87
2023	1.990	0,8916878	-10,83
2024	1.751	0,8798608	-12,01
2025	1.515	0,8649676	-13,50
2026	1.281	0,8456343	-15,44
2027	1.050	0,8195215	-18,05
2028	821	0,7822965	-21,77
2029	595	0,7249346	-27,51
2030	372	0,6250102	-37,50
2031	151	0,4071378	-59,29
2032	-66	-0,4387031	-143,87
2033	-282	4,2396296	323,96
2034	-494	1,7547388	75,47
2035	-704	1,4247625	42,48
2036	-912	1,2943722	29,44
2037	-1.117	1,2245225	22,45
2038	-1.319	1,1809851	18,10
2039	-1.518	1,1512424	15,12
2040	-1.715	1,1296300	12,96
2041	-1.909	1,1132113	11,32
2042	-2.100	1,1003117	10,03
2043	-2.289	1,0899068	8,99
2044	-2.476	1,0813344	8,13
2045	-2.659	1,0741478	7,41

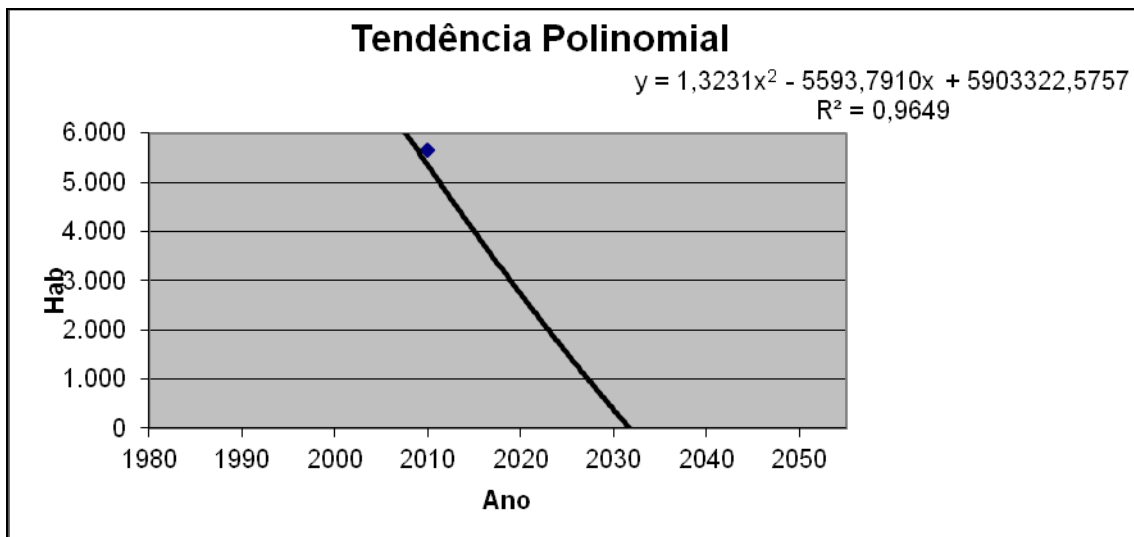


Figura 5 – Cenário 2 - Projeção polinomial para a população rural

### 3.3.3 Cenário 3 – Projeção Logarítmica

O cenário 3 apresenta a projeção populacional, para o período de projeto estabelecido, utilizando uma curva de tendência logarítmica.

**Quadro 13 – Cenário 3 - Projeção logarítmica para a população rural**

Ano	População Projetada (Hab.)	Taxa Anual	
			%
2010	5.641	-	-
2011	4.908	0,870055	-12,99
2012	4.596	0,936404	-6,36
2013	4.284	0,932119	-6,79
2014	3.972	0,927211	-7,28
2015	3.660	0,921536	-7,85
2016	3.349	0,914898	-8,51
2017	3.038	0,907028	-9,30
2018	2.726	0,897549	-10,25
2019	2.415	0,885911	-11,41
2020	2.104	0,871282	-12,87
2021	1.794	0,852339	-14,77
2022	1.483	0,826844	-17,32
2023	1.173	0,790685	-20,93
2024	862	0,735405	-26,46
2025	552	0,640383	-35,96
2026	242	0,438713	-56,13
2027	-68	-0,278764	-127,88
2028	-377	5,585004	458,50
2029	-687	1,820544	82,05
2030	-996	1,450492	45,05
2031	-1.305	1,310426	31,04
2032	-1.614	1,236773	23,68
2033	-1.923	1,191350	19,13
2034	-2.232	1,160537	16,05
2035	-2.541	1,138262	13,83
2036	-2.849	1,121408	12,14
2037	-3.157	1,108211	10,82
2038	-3.465	1,097597	9,76
2039	-3.773	1,088875	8,89
2040	-4.081	1,081581	8,16
2041	-4.389	1,075390	7,54
2042	-4.697	1,070071	7,01
2043	-5.004	1,065450	6,55
2044	-5.311	1,061400	6,14
2045	-5.618	1,057820	5,78

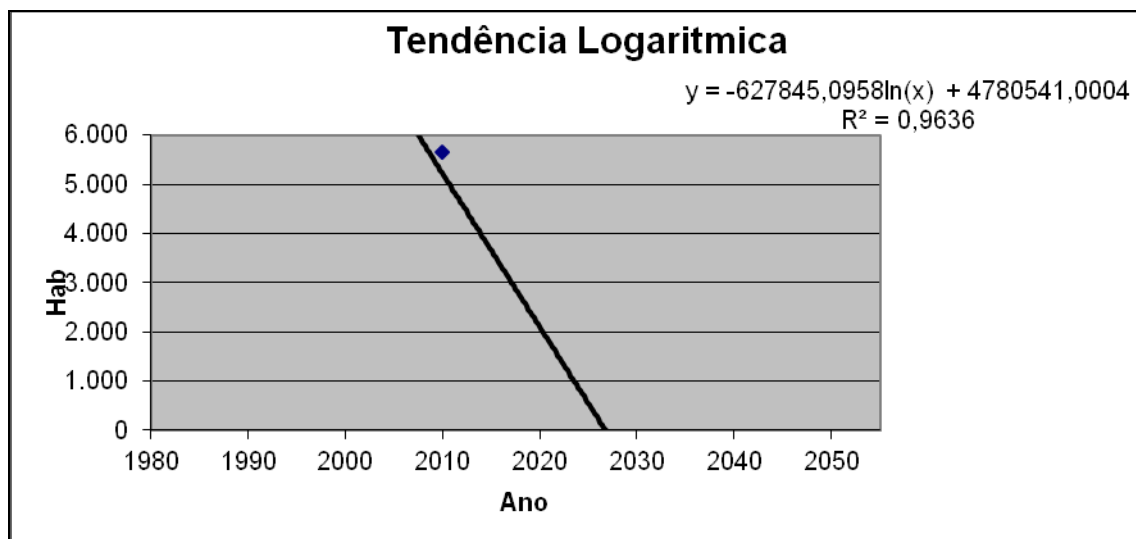


Figura 6 – Cenário 3 - Projeção logarítmica para a população rural

### 3.3.4 Cenário 4 – Projeção Geométrica

Através das taxas de crescimento geométrico anual da população, obtidas com os dados do IBGE, foram realizadas projeções para o município.

Quadro 14 – Taxas de crescimento geométrico anual da população rural no município

Taxas de Crescimento Geométrico - IBGE (%aa)			
1980/1991	1991/2000	2000/2010	1991/2010
-1,78	-5,30	-2,56	-3,87

**Quadro 15 – Projeções populacionais através de taxas geométricas anuais**

Ano	Período - População (hab)			
	1980/1991	1991/2000	2000/2010	1991/2010
2010	5.641	5.641	5.641	5.641
2011	5.541	5.342	5.497	5.423
2012	5.442	5.059	5.356	5.213
2013	5.345	4.791	5.219	5.012
2014	5.250	4.537	5.085	4.818
2015	5.157	4.297	4.955	4.632
2016	5.065	4.069	4.829	4.453
2017	4.975	3.854	4.705	4.281
2018	4.887	3.650	4.585	4.115
2019	4.800	3.456	4.467	3.956
2020	4.714	3.273	4.353	3.803
2021	4.630	3.100	4.242	3.656
2022	4.548	2.935	4.133	3.515
2023	4.467	2.780	4.027	3.379
2024	4.388	2.633	3.924	3.248
2025	4.310	2.493	3.824	3.123
2026	4.233	2.361	3.726	3.002
2027	4.158	2.236	3.631	2.886
2028	4.084	2.118	3.538	2.774
2029	4.011	2.005	3.447	2.667
2030	3.940	1.899	3.359	2.564
2031	3.870	1.799	3.273	2.465
2032	3.801	1.703	3.189	2.370
2033	3.733	1.613	3.108	2.278
2034	3.667	1.528	3.028	2.190
2035	3.602	1.447	2.951	2.105
2036	3.538	1.370	2.875	2.024
2037	3.475	1.297	2.802	1.946
2038	3.413	1.229	2.730	1.870
2039	3.352	1.164	2.660	1.798
2040	3.292	1.102	2.592	1.729
2041	3.234	1.044	2.526	1.662
2042	3.176	988	2.461	1.598
2043	3.120	936	2.398	1.536
2044	3.064	886	2.337	1.476
2045	3.010	839	2.277	1.419

### **3.3.5 Definição do Cenário Ideal**

Analisando os cenários expostos anteriormente, observou-se que as curvas de tendência linear, polinomial e logarítmica apresentaram uma baixa correlação (baixo valor do  $R^2$ ). Sendo assim, decidiu-se utilizar a taxa de crescimento geométrico anual de (-2,56%) ao ano (crescimento do município entre os anos de 2000 e 2010). Essa taxa indica o crescimento anual da população rural na última década, representando de forma mais adequada a realidade no município.

O quadro a seguir apresenta o cenário considerado ideal para o Município de Formiga.

**Quadro 16 – População rural de plano – Cenário ideal**

Ano	Projeção População Rural (hab.)	Taxa Anual (%)
2010	5.641	-
2011	5.497	-2,56
2012	5.356	-2,56
2013	5.219	-2,56
2014	5.085	-2,56
2015	4.955	-2,56
2016	4.829	-2,56
2017	4.705	-2,56
2018	4.585	-2,56
2019	4.467	-2,56
2020	4.353	-2,56
2021	4.242	-2,56
2022	4.133	-2,56
2023	4.027	-2,56
2024	3.924	-2,56
2025	3.824	-2,56
2026	3.726	-2,56
2027	3.631	-2,56
2028	3.538	-2,56
2029	3.447	-2,56
2030	3.359	-2,56
2031	3.273	-2,56
2032	3.189	-2,56
2033	3.108	-2,56
2034	3.028	-2,56
2035	2.951	-2,56
2036	2.875	-2,56
2037	2.802	-2,56
2038	2.730	-2,56
2039	2.660	-2,56
2040	2.592	-2,56
2041	2.526	-2,56
2042	2.461	-2,56
2043	2.398	-2,56
2044	2.337	-2,56
2045	2.277	-2,56



### **3.4 PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL DE PLANO**

O Quadro 17 apresenta a projeção da população total de plano para o Município de Formiga. Vale destacar que a projeção demográfica desenvolvida é uma referência que requer aferições e ajustes periódicos, com base em novos dados censitários ou eventos que indiquem esta necessidade.

**Quadro 17 – População total de plano**

Ano	População (hab.)		
	Urbana	Rural	Total
2010	59.487	5.641	65.128
2011	60.045	5.497	65.541
2012	60.607	5.356	65.963
2013	61.175	5.219	66.394
2014	61.749	5.085	66.834
2015	62.328	4.955	67.283
2016	62.912	4.829	67.740
2017	63.502	4.705	68.207
2018	64.097	4.585	68.681
2019	64.698	4.467	69.165
2020	65.304	4.353	69.657
2021	65.916	4.242	70.158
2022	66.534	4.133	70.667
2023	67.158	4.027	71.185
2024	67.787	3.924	71.711
2025	68.422	3.824	72.246
2026	69.064	3.726	72.790
2027	69.711	3.631	73.342
2028	70.365	3.538	73.902
2029	71.024	3.447	74.471
2030	71.690	3.359	75.049
2031	72.362	3.273	75.635
2032	73.040	3.189	76.230
2033	73.725	3.108	76.833
2034	74.416	3.028	77.444
2035	75.113	2.951	78.064
2036	75.817	2.875	78.693
2037	76.528	2.802	79.330
2038	77.245	2.730	79.975
2039	77.969	2.660	80.630
2040	78.700	2.592	81.292
2041	79.438	2.526	81.964
2042	80.182	2.461	82.644
2043	80.934	2.398	83.332
2044	81.692	2.337	84.029
2045	82.458	2.277	84.735

## **4 CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO E SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO**

### **4.1 CENÁRIOS DAS DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

A construção dos cenários futuros é uma ferramenta importante para o planejamento e a tomada de decisões apropriadas para as condições do setor de saneamento do Município. Estas decisões tornam-se mais complexas devido aos diferentes ambientes institucionais, sociais, ambientais e legais que se inter-relacionam. É importante também ressaltar que a construção dos cenários permite a integração das ações que atendam às questões financeiras, ecológicas, sociais e tecnológicas, permitindo uma percepção da evolução do presente para o futuro.

A geração dos cenários para o setor de saneamento permite antever um futuro incerto e como este futuro pode ser influenciado pelas decisões propostas no presente pelo PMSB. Por isso, cenários futuros não são previsões, mas sim imagens alternativas do futuro que foram subsidiadas por conhecimento técnico, diagnósticos e demandas da comunidade expressas no processo construtivo do Plano Municipal de Saneamento Básico.

A técnica de planejamento baseada na construção de cenários é pouco conhecida no Brasil e no setor de saneamento. Entretanto, o documento intitulado “Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais” elaborado por Sérgio C. Buarque em 2003, para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, órgão vinculado ao Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, forneceu uma base teórica e fundamentos metodológicos práticos muito importantes, sendo utilizados como referência principal na construção dos cenários futuros do PMSB.

O “Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento” do Governo Federal (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA/Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/Ministério da Saúde, 2006) sugere, de uma maneira resumida, a adoção de dois cenários alternativos: (i) um cenário a partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, onde considera para o futuro uma moderada influência dos vetores estratégicos, associados a algumas capacidades de modernização; e (ii) um cenário a partir das tendências de

desenvolvimento do passado recente, onde considera para o futuro os principais vetores estratégicos, associados à mobilização da capacidade de modernização.

De acordo com a metodologia de Buarque (2003), estes cenários foram interpretados da seguinte forma:

- Um cenário previsível, com os diversos atores setoriais agindo isoladamente e sem a implantação do plano de saneamento e,
- Um cenário normativo, com o plano de saneamento funcionando como instrumento indutor de ações planejadas e integradas.

Faltaria acrescentar um terceiro cenário (ou o primeiro na ordem de construção), o qual deveria apontar o futuro desejado (ideal), sem prazos, sem restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, limitações de recursos materiais e financeiros.

Os cenários adotados para o presente PMSB serão construídos configurando as seguintes situações:

- **O Cenário Tendencial (“A Tendência”)**: cenário que apresenta a manutenção da situação atual;
- **O Cenário Realista (“A Situação Possível”)**: cenário realista, ou seja, é a situação que pode ser alcançada de forma eficaz no período de estudo (35 anos);
- **O Cenário Ideal (“A Situação Desejável”)**: é a universalização (com qualidade) dos serviços de saneamento, um desejo de todos, mas que requer investimentos consideráveis e que dificilmente estarão disponíveis no horizonte de planejamento adotado.

Os parâmetros utilizados para o balizamento dos cenários serão: o índice total de atendimento com serviço de abastecimento de água; o índice de cobertura total com serviço de esgotamento sanitário (considerando simultaneamente os fatores coleta e tratamento); as taxas de cobertura da coleta convencional e coleta seletiva em relação à população total, assim como, o percentual de recuperação de vias urbanas com sistema de drenagem (implantação e substituição de sistema de drenagem –

microdrenagem - em vias urbanas que não possuem dispositivos de captação e transporte de águas pluviais).

#### 4.1.1 O Cenário Tendencial

O Cenário Tendencial (o qual prevê a manutenção da situação atual) alcançará os seguintes índices de atendimento ao final do período de planejamento (2045) conforme o quadro a seguir.

**Quadro 18 – Cenário Tendencial: Projeção dos índices de atendimento e eficiência**

CENÁRIO TENDENCIAL	
ÍNDICES	PROJEÇÃO ATÉ 2045 (%)
Índice de Atendimento Total de Água	97,79
Índice de Cobertura Total com Serviço de Esgotamento Sanitário	0,00
Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Convencional de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total	100
Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total	91,34
Percentual de Recuperação de Vias Urbanas com Sistema de Drenagem (microdrenagem)	0,00

#### 4.1.2 O Cenário Realista

O Cenário Realista (que corresponde à situação que pode ser alcançada de forma eficaz no período de estudo) alcançará os seguintes índices de atendimento ao final do período de planejamento (2045) conforme o Quadro 19.

**Quadro 19 – Cenário Realista: Projeção dos índices de atendimento e eficiência**

CENÁRIO REALISTA	
ÍNDICES	PROJEÇÃO ATÉ 2045 (%)
Índice de Atendimento Total de Água	99,19
Índice de Cobertura Total com Serviço de Esgotamento Sanitário	97,14
Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Convencional de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total	100
Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total	100
Percentual de Recuperação de Vias Urbanas com Sistema de Drenagem (microdrenagem)	77,51

#### 4.1.3 O Cenário Ideal

O Cenário Ideal (que corresponde à universalização e a qualidade dos serviços, mas que requer investimentos consideráveis e mudanças de hábitos da população local, inviabilizando excelência dentro do horizonte de planejamento adotado) alcançará os seguintes índices de atendimento ao final do período de planejamento (2045) conforme o Quadro 20.

**Quadro 20 – Cenário Ideal: Projeção dos índices de atendimento e eficiência**

CENÁRIO IDEAL	
ÍNDICES	PROJEÇÃO ATÉ 2045 (%)
Índice de Atendimento Total de Água	100
Índice de Cobertura Total com Serviço de Esgotamento Sanitário	100
Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Convencional de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total	100
Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total	100
Eficiência da Coleta Seletiva	100
Percentual de Recuperação de Vias Urbanas com Sistema de Drenagem (microdrenagem)	100

#### **4.2 SELEÇÃO DO CENÁRIO NORMATIVO**

Para a seleção do Cenário Normativo algumas considerações são pertinentes no que tange aos desejos (ou utopias) relacionados ao Cenário Ideal (específicos do saneamento básico), a saber:

- Setores do saneamento básico ainda desarticulados, especialmente no que diz respeito a fontes de financiamento e suas rotinas;
- Regulação mais abrangente, mas ainda não produzindo os resultados esperados por falta de estrutura de fiscalização e efetiva aplicação das penalidades aos infratores;
- A participação popular será cada vez mais ativa. Quanto mais deficiências apresentarem os serviços de saneamento básico maior será o clamor popular;

- Cooperação entre os diversos agentes melhor do que hoje, mas, ainda insuficiente;
- Desgaste das relações com possíveis prestadores dos serviços devido a descumprimento de prazos e investimentos insuficientes.

Em virtude do exposto, decidiu-se descartar o Cenário Ideal do planejamento do Município de Formiga. Segundo Buarque (2003), o Cenário Ideal servirá de referencial para a descrição do cenário normativo.

*“O processo começa com a formulação de um futuro desejado, ainda atemporal (sem definição do horizonte) e livre de restrições - uma utopia ou um sonho de futuro (sem preocupação ainda com a plausibilidade), que servirá de referencial para a descrição do cenário normativo (Sérgio C. Buarque/IPEA 2003, página 35).”*

Sendo assim, a seleção do Cenário Normativo ficou restrita ao Cenário Tendencial e ao Cenário Realista. A descrição dos cenários para um horizonte de 30 anos está exposta no quadro a seguir.



**Quadro 21 – Comparativo do Cenário Ideal com o Cenário Realista**

CENÁRIO TENDENCIAL	CENÁRIO REALISTA
Índice de atendimento total de água igual a 97,79% no ano de 2045	Índice de atendimento total de água igual a 99,19% no ano de 2045
Índice de cobertura total com serviço de esgotamento sanitário igual a 0,00% no ano de 2045	Índice de cobertura total com serviço de esgotamento sanitário igual a 97,14% no ano de 2045
Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Convencional de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total igual a 100% no ano de 2045	Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Convencional de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total igual a 100% no ano de 2045
Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total igual a 91,34% no ano de 2045	Taxa de Cobertura com o Serviço de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos em Relação à População Total igual a 100% no ano de 2045
Percentual de recuperação de vias urbanas com sistema de drenagem (microdrenagem) igual a 0,00% no ano de 2045	Percentual de recuperação de vias urbanas com sistema de drenagem (microdrenagem) igual a 77,51% no ano de 2045
Setores ainda desarticulados (financiamento, rotinas)	Setores atuando articulados e planejados, conforme PMSB
Universalidade e qualidade dos serviços ainda são metas distantes	Universalidade e qualidade dos serviços são metas permanentes e próximas
Regulação abrangente, mas faltam fiscalização e aplicação das penas	Regulação esperada, com resultados esperados
Participação popular mais ativa	Participação popular mais ativa, com usuários mais exigentes
Investimentos insuficientes desgastam as relações com os possíveis prestadores de serviços	Relações com os possíveis prestadores de serviços mais objetivas e transparentes

Diante do exposto, selecionou-se o Cenário Realista como sendo o Cenário Normativo para o planejamento dos serviços de saneamento básico para o Município de Formiga.

## **5 MODELOS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

### **5.1 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 – CRFB/88 consagrou o Município como entidade federativa indispensável, incluindo-o na organização político-administrativa da República Federativa do Brasil, garantido-lhe plena autonomia administrativa, financeira e política, conforme preceitua art. 18, caput<sup>1</sup>, do mandamento constitucional em vigor.

A divisão das competências para prestação de serviço público pelas entidades estatais – União, Estado, Distrito Federal e Município – visa sempre ao interesse próprio de cada esfera administrativa, à natureza e extensão dos serviços, e ainda à capacidade para executá-los vantajosamente para a Administração e para os administradores, sempre respeita o princípio da predominância de interesse.

Nesse contexto, a CRFB/88, em seu art. 30, V<sup>2</sup>, institui competência para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local dos Municípios, assegurando sua autonomia administrativa.

Interpretar essa disposição constitucional significa dizer que serviço público de saneamento básico é claramente atribuído aos Municípios, sendo este ente federado competente para prestá-lo e organizá-lo haja vista o interesse local ou predominantemente local destes serviços.

Assim, uma política de saneamento deve partir do pressuposto de que o município tem autonomia e competência constitucional sobre a gestão dos serviços de saneamento básico, no âmbito de seu território, respeitando as condições gerais estabelecidas na legislação nacional sobre o assunto.

Nesse sentido, o documento elaborado pelo Ministério das Cidades “Peças Técnicas Relativas a Planos Municipais de Saneamento Básico”<sup>3</sup>, disserta:

---

<sup>1</sup> Art. 18. A organização político-administrativa da República Federativa do Brasil compreende a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, todos autônomos, nos termos desta Constituição.

<sup>2</sup> Art. 30. Compete aos Municípios:

V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

Apesar desses dispositivos constitucionais, foi somente com a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº11. 445/2007) que se estabeleceram as diretrizes normativas nacionais, disciplinado de forma mais clara o exercício, pelos titulares, das funções de gestão dos serviços de saneamento básico.

Nesse contexto, a Lei nº 11.445/2007 traz 3 (três) formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que são: a prestação direta, a prestação indireta, mediante delegação por meio de concessão, permissão ou autorização, e a gestão associada, conforme preceitua os art. 8<sup>o</sup> e 9<sup>o</sup>, II<sup>5</sup>, da referida lei, conforme mostra a figura a seguir.



**Figura 7 - Formas de prestação de serviços públicos**

<sup>3</sup> BRASIL, Ministério das Cidades. Peças Técnicas Relativas a Planos Municipais de Saneamento Básico. Ministério das Cidades, Programa de Modernização do Setor Saneamento. Brasília: 2009. 1ª edição. P. 247.

<sup>4</sup> Art. 8<sup>o</sup> Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.

<sup>5</sup> Art. 9<sup>o</sup> O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

### **5.1.1 Prestação Direta**

A Lei nº 11.445/2007 prevê que o titular (município) preste diretamente os serviços públicos de saneamento básico. Essa prestação pode ocorrer via administração central ou descentralizada (outorga). (art. 9º, II)

A prestação centralizada ocorre por meio de órgão da administração pública (ex. SMAE, DMAE). Já, a prestação direta descentralizada pode ocorrer por autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista e fundação.

### **5.1.2 Prestação Indireta - Delegação por Concessão, Permissão, Autorização ou Terceirização**

O Poder Público Municipal, titular dos serviços públicos de saneamento básico, pode delegar a prestação dos serviços para terceiros, sempre por meio de licitação (Lei nº 8.666/93), na forma de concessão, permissão, autorização ou terceirização.

Existem três alternativas de delegação que são consideradas viáveis para o setor: as concessões comuns, as por parcerias público-privadas e os contratos de terceirização.

Na concessão comum, a Administração delega a prestação das atividades para uma empresa privada ou estatal, que deverá atender a legislação e regulação do titular, às normas gerais da Lei nº 8.984/1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos. Nesta modalidade o poder concedente não paga ao particular pelo serviço. Há uma relação direta entre a concessionária e o usuário, ou seja, não há despesa pública envolvida, o usuário é quem paga.

Sobre a concessão comum José dos Santos Carvalho Filho <sup>6</sup> ensina:

Concessão de serviço público é o contrato administrativo pelo qual a Administração Pública transfere à pessoa jurídica ou a consórcio de empresas a execução de certa atividade de interesse coletivo, remunerada através do sistema de tarifas pagas pelos usuários. Nessa relação jurídica, a Administração Pública é denominada de concedente, e, o executor do serviço, de concessionário.

---

<sup>6</sup> CARVALHO FILHO, José dos Santos. Manual de Direito Administrativo, PP. 346. 20ª ed. Rio de Janeiro: Lumen, 2008.

Nas parcerias público-privadas, Lei nº 11.079/2004, a concessão administrativa (art. 2º, § 4º<sup>7</sup>) visa justamente o oposto da concessão comum. O Poder Público (Administração Pública) assume o papel de usuário, e paga pelo serviço em seu lugar. É exigido investimento mínimo do particular de 20 milhões, e prazo contratual de, no mínimo, 5 (cinco) anos. (art. 2º, § 4º, da Lei nº 11.079/2004<sup>8</sup>)

Nas lições de Hely Lopes Meirelles<sup>9</sup>:

Esta concessão administrativa é um contrato de prestação de serviços de que a Administração é a usuária direta ou indireta, conforme a define a lei. Daí por que a remuneração é paga integralmente pela própria Administração. Destina-se, ao que parece, a permitir a inserção do setor privado em serviços até agora pouco atrativos, como a construção de presídios, hospitais, escolas e outros setores.

No contrato simples de terceirização, ocorre simples contratação de um serviço por cada exercício financeiro. Não se exige investimento mínimo do particular, nem se vincula a remuneração ao desempenho. Como exemplo pode citar os serviços de coleta e destinação final de resíduos sólidos, que na maioria dos Municípios Catarinenses são realizados por meio de contrato de terceirização.

Salienta-se, ainda, que a Lei nº 11.445/2007 prevê a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por meio de autorização pelo Poder Público, que são os casos de usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limite a: determinado condomínio e localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação

---

<sup>7</sup> Art. 2º Parceria público-privada é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa.

§ 2º Concessão administrativa é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento e instalação de bens.

<sup>8</sup> Art. 2º Parceria público-privada é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa.

§ 4º É vedada a celebração de contrato de parceria público-privada:

I – cujo valor do contrato seja inferior a R\$ 20.000.000,00 (vinte milhões de reais);

II – cujo período de prestação do serviço seja inferior a 5 (cinco) anos; ou

<sup>9</sup> MEIRELLES, Hely Lopes. Direito Municipal Brasileiro. PP. 420 e 421. 16ª Ed. São Paulo: Malheiros, 2008.

apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários. (art. 10, § 1º<sup>10</sup>)

E, ainda, a legislação determina que a autorização prevista no inciso I do § 1º do Artigo supracitado deverá prever a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específico, com os respectivos cadastros técnicos.

Por fim, o art. 42, §§ 2º e 3º<sup>11</sup>, da Lei nº 8987/1995, exige que os contratos de concessões em caráter precário, as que estiverem com prazo vencido e as que estiverem em vigor por prazo indeterminado terão validade máxima até o dia 31 de dezembro de 2010, expirado o referido prazo, os contratos de concessão terão de obedecer aos requisitos mínimos previstos na Lei nº 11.445/2007. (art. 11<sup>12</sup>).

---

<sup>10</sup> Art. 10. A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

§ 1º Excetuam-se do disposto no caput deste Artigo:

I - os serviços públicos de saneamento básico cuja prestação o poder público, nos termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limitem a:

a) determinado condomínio;

b) localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários;

<sup>11</sup> Art. 42. As concessões de serviço público outorgadas anteriormente à entrada em vigor desta Lei consideram-se válidas pelo prazo fixado no contrato ou no ato de outorga, observado o disposto no art. 43 desta Lei. (Vide Lei nº 9.074, de 1995)

§ 2º As concessões em caráter precário, as que estiverem com prazo vencido e as que estiverem em vigor por prazo indeterminado, inclusive por força de legislação anterior, permanecerão válidas pelo prazo necessário à realização dos levantamentos e avaliações indispensáveis à organização das licitações que precederão a outorga das concessões que as substituirão, prazo esse que não será inferior a 24 (vinte e quatro) meses.

§ 3º As concessões a que se refere o § 2º deste Artigo, inclusive as que não possuam instrumento que as formalize ou que possuam cláusula que preveja prorrogação, terão validade máxima até o dia 31 de dezembro de 2010, desde que, até o dia 30 de junho de 2009, tenham sido cumpridas, cumulativamente, as seguintes condições: (Incluído pela Lei nº 11.445, de 2007).

<sup>12</sup> Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:

I - a existência de plano de saneamento básico;

II - a existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;

III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;

IV - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

### 5.1.3 Prestação por Gestão Associada

Com o regime federativo adotado na CRFB/88, que se destaca pela autonomia política, econômica e administrativa dos entes federados (União, Estados, Municípios e DF), é oportuno determinar mecanismos que possam vincular as entidades federativas para que os serviços públicos sejam executados com celeridade e eficiência em prol dos usuários.

Para atender este objetivo, a CRFB/88 prevê no art. 241<sup>13</sup> a gestão associada na prestação de serviços públicos, a ser instituída por meio de lei, por convênio de cooperação e consórcios públicos celebrado entre os entes federados. Essa figura é regida pela Lei nº 11.107/2005 e Decreto nº 6.017/2007.

José dos Santos Carvalho Filho<sup>14</sup> define gestão associada como:

A noção de gestão associada emana da própria expressão: significa uma conjunção de esforços visando a fins de interesse comum dos gestores. Em relação à gestão associada de serviços públicos, pode-se adotar a conceituação de que corresponde ao 'exercício das atividades de planejamento, regulação ou fiscalização de serviços públicos por meio de consórcio público ou de convênio de cooperação entre entes federados, acompanhadas ou não da prestação de serviços públicos ou da transferência total ou parcial de encargos serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos'.

A Lei nº 11.445/2007, no Artigo 8º dispõe que os municípios, os titulares dos serviços públicos de saneamento básico, poderão delegar a prestação de serviço, nos termos do art. 241, da CRFB/88, ou seja, prestação por gestão associada.

---

<sup>13</sup> Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.

<sup>14</sup> CARVALHO FILHO, José dos Santos. Manual de Direito Administrativo, PP. 328 e 329. 20ª ed. Rio de Janeiro: Lumen, 2008.



Entretanto, ressalta-se que o instrumento jurídico que formaliza a gestão associada por convênio, encontra óbice expresso no Artigo 10<sup>15</sup> da referida lei.

O supracitado dispositivo demanda que a prestação de serviços de saneamento básico por terceiro não integrante da Administração Pública do Município (titular) ocorra por intermédio de contrato, vedando-se expressamente a utilização de instrumentos jurídicos precários, como convênio.

Na delegação dos serviços públicos de saneamento básico por gestão associada, é aconselhável a utilização do mecanismo de consórcio público, que é uma entidade, com personalidade jurídica própria, de direito público ou de direito privado, constituída por entes da federação, cujo objetivo é estabelecer cooperação federativa para a prestação associada de serviços públicos.

É imprescindível compreender que o consórcio público não é um instrumento para promover a concessão de serviço público a um dos consorciados ou entidade que componha a Administração de um dos consorciados. A figura do consórcio público presta-se à gestão associada do serviço público, não ocorre concessão de serviço público entre os membros do consórcio.

A concepção do consórcio público depende das exigências de pressupostos e formalidades legais.

Inicialmente, os entes da federação que pretendem constituir consórcio público devem firmar protocolo de intenções, como prevê o Artigo 3º da Lei nº 11.107/05. Trata-se do documento base do consórcio público, que deve esclarecer as suas premissas delineadas nos incisos do supracitado dispositivo.

O protocolo de intenções deve definir a personalidade jurídica do consórcio público, que, a teor do Artigo 6º da Lei nº 11.107/05, pode ser de direito público ou de direito privado.

---

<sup>15</sup> Art. 10. A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.



Outrossim, o protocolo de intenções, em conformidade com o § 2º do Artigo 3º da Lei nº 11.107/05, deve definir também como será a participação dos entes consorciados em relação ao gerenciamento do consórcio público e processo decisório, inclusive com a indicação de quantos votos cada ente consorciado possui na Assembléia Geral, garantindo-se a cada um deles pelo menos um voto.

O protocolo de intenções é o documento que define as regras do consórcio público, apresentando suas regras fundamentais. Ele demonstra algumas características de pré-contrato, na medida em que define as condições de futuro contrato de consórcio público.

O protocolo de intenções deve ser submetido ao legislativo dos entes consorciados para a ratificação mediante lei, o que é condição para o respectivo contrato de consórcio público. O caput do Artigo 5º da Lei nº 11.107/05 preceitua textualmente que “o contrato de consórcio público será celebrado com a ratificação, mediante lei, do protocolo de intenções.”

No consórcio público, quer de direito público, quer de direito privado, se faz necessário que disponha de estatuto, cuja função é estabelecer as normas internas de funcionamento e organização. Ou seja, o estatuto, obedecendo aos ditames do protocolo de intenções e do contrato de consórcio público, deve dispor sobre a estrutura, organograma, fluxo interno de competências e processo decisório e outras questões que lhe sejam afeitas.

O contrato de programa diz respeito às obrigações dos partícipes do consórcio que não sejam de natureza financeira. Logo, envolve obrigações técnicas e operacionais.

Cumprе ressaltar que o caput Artigo 11 da Lei nº 11.445/07 prescreve que o contrato que tenha por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico e depende do atendimento de uma série de requisitos, como: existência de plano de saneamento básico, estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira, existência de normas de regulação, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização, realização prévia de audiência pública, entre outros. Estes requisitos legais devem ser interpretados com cautela, sob pena de incorrer em implicações desarrazoadas.

## 6 PROJEÇÕES DE DEMANDAS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

### 6.1 PROJEÇÕES QUANTITATIVAS

#### 6.1.1 Demanda Estimada para Abastecimento de Água

As demandas de água para o município foram calculadas para o período compreendido entre 2016 e 2045 (período de planejamento), sendo assim obtidas:

**a) Demanda Máxima Diária (Qmaxd)**

$$Q_{maxd} = (P.K1.q)/86400 \text{ (l/s)}$$

**b) Demanda Máxima Horária (Qmaxh)**

$$Q_{maxh} = (P.K1.K2.q)/86400 \text{ (l/s)}$$

**c) Demanda Mínima Horária (Qminh)**

$$Q_{minh} = (P.K3.q)/86400 \text{ (l/s)}$$

Os componentes das equações são assim identificados:

- P = população prevista para cada ano;
- q = consumo médio per capita de água = 180 litros/hab.dia\*

\* 180 litros/hab.dia constante durante o período de planejamento, valor este obtido na fase do diagnóstico.

Para os coeficientes de variação de vazão foram adotados os valores preconizados por norma (NBR 12211/1992 da ABNT), a seguir elencados:

- K1 = 1,20 (coeficiente de variação da vazão máxima diária);
- K2 = 1,50 (coeficiente de variação da vazão máxima horária);
- K3 = 0,50 (coeficiente de variação da vazão mínima horária).

O Quadro 22 contempla os valores obtidos.

**Quadro 22 – Demanda de água**

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	CONSUMO PER CAPITA (l/habxdia)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (l/s)	DEMANDA MÁXIMA HORÁRIA (l/s)	DEMANDA MÍNIMA HORÁRIA (l/s)
2016	67.740	180,00	169,35	254,03	70,56
2017	68.207	180,00	170,52	255,77	71,05
2018	68.681	180,00	171,70	257,56	71,54
2019	69.165	180,00	172,91	259,37	72,05
2020	69.657	180,00	174,14	261,21	72,56
2021	70.158	180,00	175,39	263,09	73,08
2022	70.667	180,00	176,67	265,00	73,61
2023	71.185	180,00	177,96	266,94	74,15
2024	71.711	180,00	179,28	268,92	74,70
2025	72.246	180,00	180,62	270,92	75,26
2026	72.790	180,00	181,97	272,96	75,82
2027	73.342	180,00	183,35	275,03	76,40
2028	73.902	180,00	184,76	277,13	76,98
2029	74.471	180,00	186,18	279,27	77,57
2030	75.049	180,00	187,62	281,43	78,18
2031	75.635	180,00	189,09	283,63	78,79
2032	76.230	180,00	190,57	285,86	79,41
2033	76.833	180,00	192,08	288,12	80,03
2034	77.444	180,00	193,61	290,42	80,67
2035	78.064	180,00	195,16	292,74	81,32
2036	78.693	180,00	196,73	295,10	81,97
2037	79.330	180,00	198,32	297,49	82,64
2038	79.975	180,00	199,94	299,91	83,31
2039	80.630	180,00	201,57	302,36	83,99
2040	81.292	180,00	203,23	304,85	84,68
2041	81.964	180,00	204,91	307,36	85,38
2042	82.644	180,00	206,61	309,91	86,09
2043	83.332	180,00	208,33	312,50	86,80
2044	84.029	180,00	210,07	315,11	87,53
2045	84.735	180,00	211,84	317,76	88,27

### 6.1.2 Demanda Estimada para Esgotamento Sanitário

As vazões de esgotamento geradas foram calculadas para o período compreendido entre 2016 e 2045 (período de planejamento). As vazões de esgoto foram obtidas pelas seguintes equações:

**a) Vazão Média ( $Q_{med}$ )**

$$Q_{med} = (P.C.q)/86.400 \text{ (l/s)}$$

**b) Vazão Máxima Diária ( $Q_{maxd}$ )**

$$Q_{maxd} = (Q_{med} \cdot K1) \text{ (l/s)}$$

**c) Vazão Máxima Horária ( $Q_{maxh}$ )**

$$Q_{maxh} = (Q_{maxd} \cdot K2) \text{ (l/s)}$$

**d) Vazão Mínima Horária ( $Q_{minh}$ )**

$$Q_{minh} = (Q_{med} \cdot K3) \text{ (l/s)}$$

Os componentes das equações são assim identificados:

- P = população prevista para cada ano;
- q = consumo médio per capita de água = 180 litros/hab.dia\*

\* 180 litros/hab.dia constante durante o período de planejamento, valor este obtido na fase do diagnóstico.

Para os coeficientes de retorno e de variação de vazão foram adotados os valores preconizados por norma (NBR 9649/1986 da ABNT), a seguir elencados:

- C = 0,80 (coeficiente de retorno);
- K1 = 1,20 (coeficiente de variação da vazão máxima diária);
- K2 = 1,50 (coeficiente de variação da vazão máxima horária);
- K3 = 0,50 (coeficiente de variação da vazão mínima horária).

O quadro a seguir apresenta as vazões de esgotamento geradas pela população do município, tendo como horizonte o último ano (2045) do período de planejamento.

**Quadro 23 – Vazões de esgotamento geradas – população total**

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	CONSUMO PER CAPITA (l/habxdia)	PRODUÇÃO - MÁXIMA DIÁRIA (l/s)	PRODUÇÃO - MÁXIMA HORÁRIA (l/s)	PRODUÇÃO - MÍNIMA HORÁRIA (l/s)	PRODUÇÃO - VAZÃO MÉDIA (l/s)
2016	67.740	180,00	135,48	203,22	56,45	112,90
2017	68.207	180,00	136,41	204,62	56,84	113,68
2018	68.681	180,00	137,36	206,04	57,23	114,47
2019	69.165	180,00	138,33	207,49	57,64	115,27
2020	69.657	180,00	139,31	208,97	58,05	116,10
2021	70.158	180,00	140,32	210,47	58,46	116,93
2022	70.667	180,00	141,33	212,00	58,89	117,78
2023	71.185	180,00	142,37	213,55	59,32	118,64
2024	71.711	180,00	143,42	215,13	59,76	119,52
2025	72.246	180,00	144,49	216,74	60,21	120,41
2026	72.790	180,00	145,58	218,37	60,66	121,32
2027	73.342	180,00	146,68	220,03	61,12	122,24
2028	73.902	180,00	147,80	221,71	61,59	123,17
2029	74.471	180,00	148,94	223,41	62,06	124,12
2030	75.049	180,00	150,10	225,15	62,54	125,08
2031	75.635	180,00	151,27	226,90	63,03	126,06
2032	76.230	180,00	152,46	228,69	63,52	127,05
2033	76.833	180,00	153,67	230,50	64,03	128,05
2034	77.444	180,00	154,89	232,33	64,54	129,07
2035	78.064	180,00	156,13	234,19	65,05	130,11
2036	78.693	180,00	157,39	236,08	65,58	131,15
2037	79.330	180,00	158,66	237,99	66,11	132,22
2038	79.975	180,00	159,95	239,93	66,65	133,29
2039	80.630	180,00	161,26	241,89	67,19	134,38
2040	81.292	180,00	162,58	243,88	67,74	135,49
2041	81.964	180,00	163,93	245,89	68,30	136,61
2042	82.644	180,00	165,29	247,93	68,87	137,74
2043	83.332	180,00	166,66	250,00	69,44	138,89
2044	84.029	180,00	168,06	252,09	70,02	140,05
2045	84.735	180,00	169,47	254,21	70,61	141,23

### 6.1.3 Projeção da Produção de Resíduos Sólidos Urbanos

A projeção da produção de resíduos sólidos urbanos para o município foi calculada para o período compreendido entre 2016 e 2045 (período de planejamento). As produções de resíduos foram obtidas pelas seguintes equações:

#### d) Produção Diária de Resíduos ( $P_d$ )

$$P_d = (P.q)/1000 \text{ (ton/dia)}$$

**e) Produção Mensal de Resíduos ( $P_m$ )**

$$P_m = P_d \cdot 30 \text{ (ton/mês)}$$

**f) Produção Anual de Resíduos ( $P_a$ )**

$$P_a = P_m \cdot 12 \text{ (ton/ano)}$$

Os componentes das equações são assim identificados:

- $P$  = população prevista para cada ano;
- $q = 0,71 \text{ Kg/hab.dia}$  (geração per capita de resíduos) – conforme obtido na fase do diagnóstico.

O quadro a seguir apresenta a projeção da produção de resíduos gerada pela população do município, tendo como horizonte o último ano (2045) do período de planejamento.

**Quadro 24 – Projeção da produção de resíduos sólidos**

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	PRODUÇÃO DE RSU - DIÁRIA (ton)	PRODUÇÃO DE RSU - MENSAL (ton)	PRODUÇÃO DE RSU - ANUAL (ton)
2016	67.740	1.442,87	17.314	48,10
2017	68.207	1.452,80	17.434	48,43
2018	68.681	1.462,91	17.555	48,76
2019	69.165	1.473,21	17.679	49,11
2020	69.657	1.483,70	17.804	49,46
2021	70.158	1.494,36	17.932	49,81
2022	70.667	1.505,21	18.063	50,17
2023	71.185	1.516,24	18.195	50,54
2024	71.711	1.527,45	18.329	50,92
2025	72.246	1.538,85	18.466	51,29
2026	72.790	1.550,42	18.605	51,68
2027	73.342	1.562,18	18.746	52,07
2028	73.902	1.574,12	18.889	52,47
2029	74.471	1.586,24	19.035	52,87
2030	75.049	1.598,54	19.183	53,28
2031	75.635	1.611,03	19.332	53,70
2032	76.230	1.623,69	19.484	54,12
2033	76.833	1.636,53	19.638	54,55
2034	77.444	1.649,56	19.795	54,99
2035	78.064	1.662,76	19.953	55,43
2036	78.693	1.676,15	20.114	55,87
2037	79.330	1.689,72	20.277	56,32
2038	79.975	1.703,47	20.442	56,78
2039	80.630	1.717,41	20.609	57,25
2040	81.292	1.731,53	20.778	57,72
2041	81.964	1.745,82	20.950	58,19
2042	82.644	1.760,31	21.124	58,68
2043	83.332	1.774,97	21.300	59,17
2044	84.029	1.789,83	21.478	59,66
2045	84.735	1.804,86	21.658	60,16

De forma a estimar a produção anual por tipo de resíduo, utilizou-se o resultado da caracterização dos RSU realizada no diagnóstico (amostra conjunta dos resíduos sólidos e materiais provenientes da coleta convencional e seletiva), a qual apontava a seguinte composição: 51,69% matéria orgânica, 26,14% materiais recicláveis e 22,17% rejeitos. Tais percentuais se equiparam a média nacional, conforme informação do CEMPRE (Compromisso Empresarial com a Reciclagem), que é de: 50% matéria orgânica, 30% materiais recicláveis e 20% rejeitos.

O Quadro 25 apresenta a estimativa futura da produção anual de RSU por classe, para o período de estudo estabelecido (2016-2045), a qual servirá como referência para o planejamento em âmbito municipal. As parcelas da composição apresentada deverão ter como destinos finais: a reciclagem (materiais recicláveis), a compostagem (matéria orgânica) e a disposição final em aterro sanitário licenciado (rejeitos).



**Quadro 25 – Estimativa anual por classe adotada**

<b>ANO</b>	<b>PRODUÇÃO ANUAL DE MATERIAIS RECICLÁVEIS (ton/ano)</b>	<b>PRODUÇÃO ANUAL DE MATÉRIA ORGÂNICA (ton/ano)</b>	<b>PRODUÇÃO ANUAL DE REJEITOS (ton/ano)</b>	<b>PRODUÇÃO TOTAL ANUAL DE RSU (ton/ano)</b>
2016	4.526	8.950	3.839	17.314
2017	4.557	9.011	3.865	17.434
2018	4.589	9.074	3.892	17.555
2019	4.621	9.138	3.919	17.679
2020	4.654	9.203	3.947	17.804
2021	4.688	9.269	3.976	17.932
2022	4.722	9.337	4.004	18.063
2023	4.756	9.405	4.034	18.195
2024	4.791	9.474	4.064	18.329
2025	4.827	9.545	4.094	18.466
2026	4.863	9.617	4.125	18.605
2027	4.900	9.690	4.156	18.746
2028	4.938	9.764	4.188	18.889
2029	4.976	9.839	4.220	19.035
2030	5.014	9.915	4.253	19.183
2031	5.053	9.993	4.286	19.332
2032	5.093	10.071	4.320	19.484
2033	5.133	10.151	4.354	19.638
2034	5.174	10.232	4.388	19.795
2035	5.216	10.314	4.424	19.953
2036	5.258	10.397	4.459	20.114
2037	5.300	10.481	4.495	20.277
2038	5.343	10.566	4.532	20.442
2039	5.387	10.653	4.569	20.609
2040	5.431	10.740	4.607	20.778
2041	5.476	10.829	4.645	20.950
2042	5.522	10.919	4.683	21.124
2043	5.568	11.010	4.722	21.300
2044	5.614	11.102	4.762	21.478
2045	5.661	11.195	4.802	21.658

As figuras que seguem ilustram as estimativas das quantidades anuais de cada componente apresentado no Quadro 25.

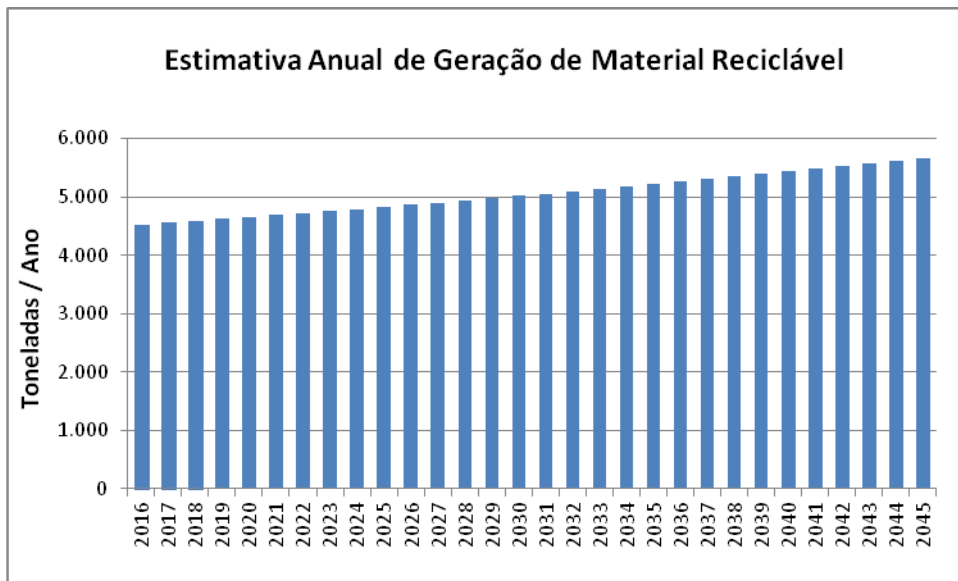


Figura 8 – Estimativa anual da geração de material reciclável em Formiga

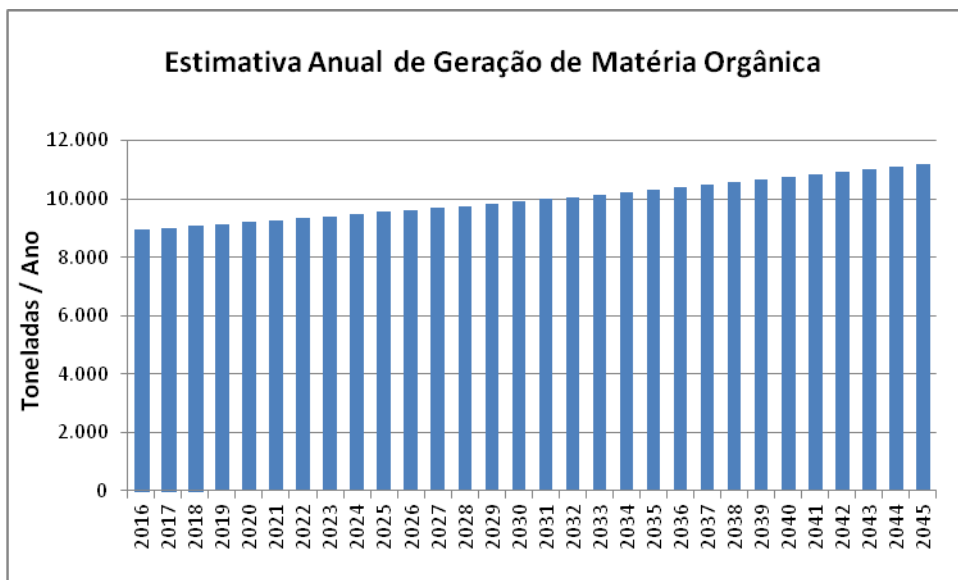


Figura 9 – Estimativa anual da geração de matéria orgânica em Formiga

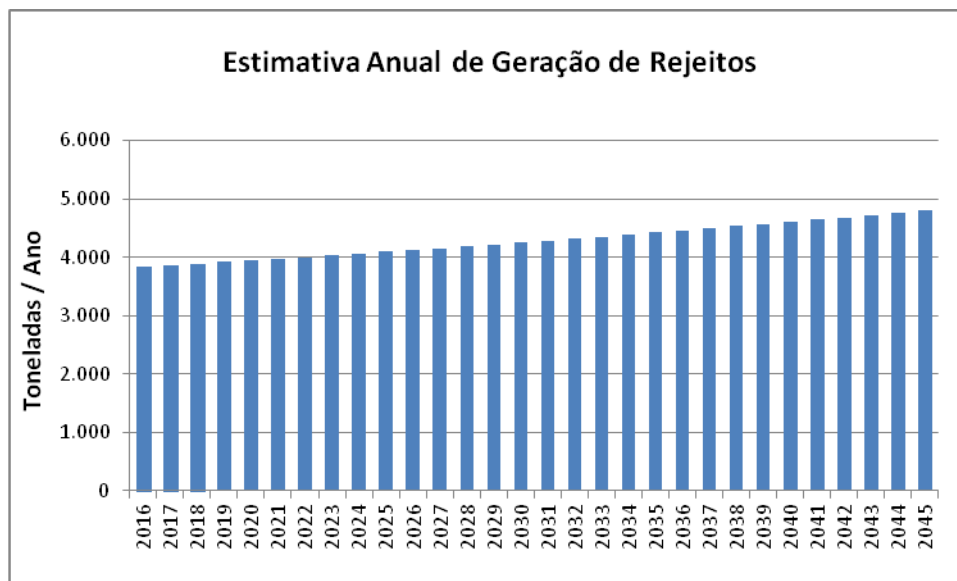


Figura 10 – Estimativa anual da geração de rejeitos em Formiga

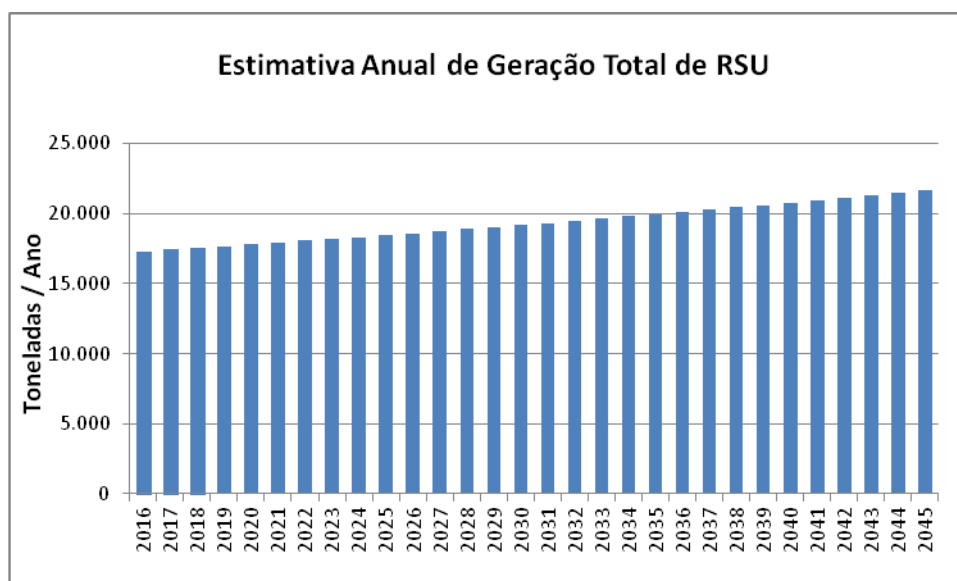


Figura 11 – Estimativa anual total de RSU em Formiga

#### 6.1.4 Projeção das Necessidades de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

A projeção das necessidades de drenagem e manejo de águas pluviais para o município, para o período compreendido entre 2016 e 2045 (período de planejamento), está relacionada com as vias na área urbana desprovidas de sistema de drenagem de águas pluviais.

O quadro a seguir apresenta a extensão de vias com e sem drenagem na área urbana do município, considerando que todas as vias novas implantadas no

perímetro urbano do município, entre 2016 e 2045, serão pavimentadas e providas de sistema de drenagem de águas pluviais. O incremento de rede nova tem como base a seguinte relação: extensão total das vias urbanas/população urbana.

**Quadro 26 – Vias urbanas providas/desprovidas de sistema de drenagem**

ANO	POPULAÇÃO URBANA (hab)	EXTENSÃO DE VIAS (m)			
		Providas de sistema de drenagem	Desprovidas de sistema de drenagem	Novas vias urbanas	Total de vias urbanas
2015	62.328	234.000	126.000	-	360.000
2016	62.912	236.362	126.000	2.362	362.362
2017	63.502	238.746	126.000	2.384	364.746
2018	64.097	241.153	126.000	2.407	367.153
2019	64.698	243.582	126.000	2.429	369.582
2020	65.304	246.034	126.000	2.452	372.034
2021	65.916	248.509	126.000	2.475	374.509
2022	66.534	251.007	126.000	2.498	377.007
2023	67.158	253.528	126.000	2.521	379.528
2024	67.787	256.073	126.000	2.545	382.073
2025	68.422	258.642	126.000	2.569	384.642
2026	69.064	261.235	126.000	2.593	387.235
2027	69.711	263.852	126.000	2.617	389.852
2028	70.365	266.494	126.000	2.642	392.494
2029	71.024	269.161	126.000	2.667	395.161
2030	71.690	271.852	126.000	2.692	397.852
2031	72.362	274.569	126.000	2.717	400.569
2032	73.040	277.312	126.000	2.742	403.312
2033	73.725	280.080	126.000	2.768	406.080
2034	74.416	282.874	126.000	2.794	408.874
2035	75.113	285.694	126.000	2.820	411.694
2036	75.817	288.540	126.000	2.847	414.540
2037	76.528	291.414	126.000	2.873	417.414
2038	77.245	294.314	126.000	2.900	420.314
2039	77.969	297.241	126.000	2.927	423.241
2040	78.700	300.196	126.000	2.955	426.196
2041	79.438	303.178	126.000	2.983	429.178
2042	80.182	306.189	126.000	3.010	432.189
2043	80.934	309.228	126.000	3.039	435.228
2044	81.692	312.295	126.000	3.067	438.295
2045	82.458	315.391	126.000	3.096	441.391

## **6.2 PROJEÇÕES QUALITATIVAS**

No presente item serão apresentadas as demandas qualitativas para o período de planejamento, referente a cada serviço de saneamento básico.

### **6.2.1 Abastecimento de Água**

A partir dos dados levantados na fase de diagnóstico é possível apontar as principais intervenções necessárias para a área de abastecimento de água. Destaca-se que estas demandas servirão como ponto de partida para a elaboração dos Programas, Projetos e Ações. As principais demandas do setor estão elencadas abaixo:

- Aumento da capacidade de produção de água tratada;
- Controle e redução de perda física de água na distribuição;
- Melhoria e ampliação nas estruturas de captação e adução de água bruta;
- Aumento da capacidade de reservação de água tratada;
- Melhoria e ampliação na adução de água tratada;
- Reforço das estruturas de recalque de água tratada;
- Substituição de rede de distribuição de água tratada (redes que apresentam problemas de operação);
- Implantação de hidrômetros em todas as ligações prediais de água, bem como a implantação de uma política de troca periódica dos mesmos;
- Ampliação da rede de distribuição e ligações prediais para as áreas atualmente não atendidas;
- Definição de ente regulador dos serviços de acordo com o que estabelece a legislação vigente.

### **6.2.2 Esgotamento Sanitário**

Com relação ao sistema de esgotamento sanitário, as intervenções que se fazem necessárias são:

- Implantação de estrutura (ETE) para tratamento dos esgotos gerados no município;

- Ampliação da rede coletora e ligações de esgotos para as áreas não atendidas pelo atual sistema, bem como substituição das mesmas;
- Definição de ente regulador dos serviços de acordo com o que estabelece a legislação vigente.

### **6.2.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

De acordo com o diagnóstico (Volume I), ficaram evidenciadas algumas demandas para o setor de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

As demandas aqui elencadas servirão de referência para a elaboração dos Programas, Projetos e Ações. Citam-se:

- Melhoramento de programas de educação ambiental relativos ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana;
- Ampliação da cobertura da coleta seletiva de recicláveis para a área rural;
- Implantação de coleta seletiva de orgânicos, com respectiva atividade de valorização em unidade de compostagem;
- Aumento da capacidade dos veículos de coleta;
- Recuperação ambiental das antigas áreas de disposição de lixo existentes no município;
- Realização de treinamentos e capacitação, com frequência regular, do pessoal das áreas operacional e administrativa da prefeitura no que se refere ao manejo dos resíduos sólidos;
- Definição de ente regulador dos serviços de acordo com o que estabelece a legislação vigente.

### **6.2.4 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais**

Em relação à Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, o Município de Formiga acompanha a realidade brasileira, sendo carente neste setor do saneamento.

Para o período de planejamento estipulado, as principais demandas e desafios deste setor são relatadas a seguir:

- Incrementar e adequar o sistema de microdrenagem nas vias urbanas e de expansão urbana;
- Revitalizar os corpos d'água existentes na área urbana do município;
- Criação de dispositivos de auxílio para gestão do sistema de drenagem urbana;
- Continuidade de ações auxiliares para a gestão do sistema de drenagem urbana;
- Definição de ente regulador dos serviços de acordo com o que estabelece a legislação vigente.

## **7 MODELOS DE FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS LOCAIS DE SANEAMENTO BÁSICO**

A edição da Lei nº 11.445/2.007 foi um divisor de águas no que diz respeito à regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, haja vista que antes da promulgação da referida lei, o próprio prestador dos serviços acumulava as funções de prestar, planejar, regular e fiscalizar sua própria atuação. Porém, com o novo cenário normativo, essas funções foram separadas, tendo sido definidas suas atribuições.

Com relação à fiscalização, o Decreto nº 6.017/2007 define como o conjunto de atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação com vistas a obter a garantia de utilização do serviço público.

O mesmo Decreto define regulação como sendo o ato que disciplina um 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.

Nos serviços públicos de saneamento básico a regulação cabe ao titular (município), que pode realizá-la diretamente, delegá-la a entidade reguladora estadual ou ainda formar entidade reguladora instituída por meio de consórcio público. Nos casos de delegação só pode ser feita a uma entidade reguladora constituída, criada para este fim, dentro dos limites do respectivo estado (art. 8º e 23, § 1º, da Lei nº 11.445/2.007). Por força da mesma Lei, o exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios: independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora, transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Desta forma, existem as seguintes possibilidades no que tange a regulação dos serviços: realização da atividade através da definição de um ente local, delegar a um ente regulador estadual ou ainda regional, desde que constituída dentro dos limites do respectivo Estado.

Dentro das possibilidades apresentadas anteriormente, destaca-se a possibilidade de a entidade adotar um modelo misto, representando assim uma agência reguladora multissetorial responsável pela regulação de serviços de diversas áreas.



No caso de uma Agência Reguladora Municipal tem-se como principal desvantagem o fato de que o município arca com despesas elevadas para manter uma equipe técnica qualificada para regular os serviços. Ainda, neste caso, existe uma dificuldade do município em manter pessoal técnico capacitado para exercer a função de regulação. Em consequência disto, as taxas de regulação municipais podem tornar-se mais elevadas que a de outras alternativas. No entanto, o contato maior entre o ente regulador e o ente regulado acarreta uma maior participação na consolidação dos prestadores municipais.

Já para os casos de delegação a um consórcio público (regional) ou a uma Agência Reguladora Estadual, os custos são minimizados por economia de escala, ganhos de eficiência, otimização de quadro técnico e dos recursos orçamentários, tornando esta atividade menos onerosa ao município.

Com relação à instituição de uma Agência Reguladora Municipal, a iniciativa de sua criação é prerrogativa do chefe de governo municipal, que autoriza sua criação. O mesmo se aplica em caso de associação com outros municípios ou adesão à agência reguladora estadual.

No Brasil existem diversos exemplos na constituição das agências reguladoras de saneamento:

- **Agências de consórcio** – AGIR (Agência Intermunicipal de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos Municipais do Médio Vale do Itajaí/SC); ARES-PCJ (Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá/SP); ARIS (Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento/SC);
- **Agências Estaduais** – ARCON (Agência de Regulação e Controle de Serviços Públicos do Estado do Pará); ARSAE-MG (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais); AGERSA (Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia); AGESAN (Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa Catarina);
- **Agências Municipais** – AMAE (Agência Municipal de Regulação dos Serviços de Água e Esgotos de Joinville/SC); AMAES (Agência de Regulação

dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Município de Cuiabá/MT); ARSBAN (Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Município de Natal/RN).

De toda a forma, a Agência Reguladora deve ser dotada de autonomia tanto financeira quanto estrutural e funcional. Desta maneira, as agências devem ter fontes de receitas próprias, ter quadro de pessoal próprio e especializado e possuírem uma diretoria colegiada com mandatos alternados.

A figura da entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços públicos de saneamento básico é de suma importância para eficácia do PMSB, haja vista que entre suas inúmeras funções, a principal é a verificação do cumprimento dos planos municipais de saneamento básico, por parte dos prestadores de serviços.

Nesse sentido, os contratos firmados entre o titular e a prestadora dos serviços deverão atender à legislação de regulação dos serviços, em específico no que se refere à fixação, revisão e reajuste das tarifas ou de outros preços públicos.

No caso de gestão associada ou prestação regionalizada, os titulares poderão usar os mesmos critérios econômicos, técnicos e sociais da regulação em toda área de abrangência.

E, ainda, nos casos em que mais de um prestador execute atividade interdependente com outra, a relação entre elas deverá ser regulada por contrato e haverá entidade única encarregada das funções de regulação e fiscalização. O contrato deverá conter as cláusulas que regerão a relação entre os prestadores, inclusive a designação do órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização.

A legislação prevê ainda a publicidade dos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que estejam relacionados com a regulação ou à fiscalização dos serviços prestados.

Em suma, a Agência Reguladora, seja sob qualquer forma, deve não apenas garantir o bom funcionamento dos serviços públicos e a modicidade tarifária como também a saúde econômico-financeira dos prestadores de serviço. Lembrando que

o objetivo último será sempre o de perseguir a universalização do acesso aos serviços.

Destaca-se que a prestação dos serviços de saneamento deve se dar em condições adequadas, o que inclui o comprometimento com a proteção ao meio ambiente e saúde pública.

Cabe lembrar que no Estado de Minas Gerais foi criada no ano de 1994, através da Lei Estadual nº 18.309, a Agência Reguladora de Serviços de Água e Esgoto do Estado de Minas Gerais – ARSAE. A Agência foi organizada sob a forma de autarquia especial, regime que confere à entidade autonomia de decisão e de gestão administrativa, financeira, técnica e patrimonial. A Agência está vinculada ao sistema da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU).

Observa-se que a definição da agência reguladora é prerrogativa do poder público, ressaltando que atualmente o Município de Formiga não possui adesão à uma agência de regulação e fiscalização para nenhum de seus serviços de saneamento básico.

## **8 DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO**

### **8.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

No que tange os setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário a responsabilidade pelos serviços é do titular, para o presente caso, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

### **8.2 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Conforme o Artigo 27 da Lei Federal nº 12.305/2.010, os geradores dos resíduos sólidos mencionados no Artigo 20 da referida lei são responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos por eles produzidos, não isentando suas responsabilidades por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos por empresas contratadas. Nos casos abrangidos por este artigo, as etapas sob a responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público deverão ser devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis.

A responsabilidade do Município (de acordo com o Artigo 7 da Lei 11.445/2.007 e Artigo 13 da Lei 12.305/2.010) no gerenciamento dos resíduos sólidos deverá somente daqueles provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços (de característica domiciliar); de limpeza pública urbana; e dos resíduos de serviços de saúde sépticos advindos dos estabelecimentos públicos municipais, não incluindo os produtos sujeitos ao sistema de logística reversa que trata o Artigo 33 da Lei nº 12.305/2.010.

É pertinente ressaltar que o gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta.

O quadro que segue apresenta um esquema com a origem e a responsabilidade pelo gerenciamento do resíduo gerado a ser adotado no Município de Formiga, já considerando o planejamento para o setor.

**Quadro 27 – Responsabilidades do gerenciamento**

Origem	Tipo de Resíduos	Etapa	Responsabilidade
Resíduos de Característica Domiciliar	Rejeitos	Acondicionamento	Gerador
		Armazenamento	Gerador
		Coleta e Transporte	Poder Público
		Disposição Final	Poder Público
	Materiais Recicláveis	Acondicionamento	Gerador
		Armazenamento	Gerador
		Coleta e Transporte	Poder Público / Associação de Recicladores
		Destinação Final (Unidade de Triagem)	Poder Público / Associação de Recicladores
	Resíduos Orgânicos	Acondicionamento	Gerador
		Armazenamento	Gerador
		Coleta e Transporte	Poder Público <sup>(1)</sup>
		Destinação Final (Unidade de Compostagem)	Poder Público <sup>(1)</sup>
Resíduos da Limpeza Urbana	Acondicionamento	Poder Público	
	Armazenamento	Poder Público	
	Coleta e Transporte	Poder Público	
	Destinação/Disposição Final	Poder Público	
Estabelecimentos públicos de saúde	Resíduos de Serviços de Saúde Sêpticos	Acondicionamento	Poder Público
		Armazenamento	Poder Público
		Coleta e Transporte	Poder Público
		Tratamento	Poder Público
		Disposição	Poder Público
Estabelecimentos privados de saúde	Resíduos de Serviços de Saúde Sêpticos	Acondicionamento	Gerador
		Armazenamento	Gerador
		Coleta e Transporte	Gerador
		Tratamento	Gerador
		Disposição	Gerador

(1) Quando do início das atividades de coleta seletiva de orgânicos. Atualmente, os orgânicos são encaminhados junto com os rejeitos para o aterro sanitário.

Fonte: Elaborado pela Consultora

### 8.3 DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A responsabilidade do setor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais atualmente é da Prefeitura Municipal de Formiga, através da Secretaria de Obras e da Secretaria de Gestão Ambiental.

## **9 ALTERNATIVAS PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS DOS SERVIÇOS**

O item em questão apresenta alternativas de intervenção visando à melhoria das condições sanitárias em que vive a população de Formiga. Estas alternativas terão por base as carências atuais dos serviços de saneamento básico, que serão projetadas utilizando-se a metodologia de cenários alternativos de evolução gradativa do atendimento (apresentadas no item 4).

### **9.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Atualmente, conforme apresentado na fase de diagnóstico, o índice de atendimento com serviço de abastecimento de água atinge 97,79% da população total. O quadro a seguir apresenta as alternativas de intervenção de acordo com os cenários propostos no âmbito do presente Plano de Saneamento.

**Quadro 28 – Alternativas de cobertura com serviço de abastecimento de água**

ÍNDICE DE ATENDIMENTO (%)			
ANO	CENÁRIO TENDENCIAL	CENÁRIO REALISTA	CENÁRIO IDEAL
2016	97,79	97,79	97,79
2017	97,79	97,86	98,00
2018	97,79	97,93	99,00
2019	97,79	98,00	100
2020	97,79	98,06	100
2021	97,79	98,13	100
2022	97,79	98,19	100
2023	97,79	98,25	100
2024	97,79	98,30	100
2025	97,79	98,36	100
2026	97,79	98,41	100
2027	97,79	98,46	100
2028	97,79	98,51	100
2029	97,79	98,56	100
2030	97,79	98,61	100
2031	97,79	98,66	100
2032	97,79	98,70	100
2033	97,79	98,74	100
2034	97,79	98,79	100
2035	97,79	98,83	100
2036	97,79	98,87	100
2037	97,79	98,90	100
2038	97,79	98,94	100
2039	97,79	98,98	100
2040	97,79	99,01	100
2041	97,79	99,04	100
2042	97,79	99,08	100
2043	97,79	99,11	100
2044	97,79	99,14	100
2045	97,79	99,17	100

## 9.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Atualmente, conforme apresentado no diagnóstico, o índice de atendimento com tratamento do esgoto gerado no município é nulo. O quadro a seguir apresenta as alternativas de intervenção de acordo com os cenários até aqui adotados.

**Quadro 29 – Alternativas de cobertura com tratamento de esgoto**

ÍNDICE DE ATENDIMENTO (%)			
ANO	CENÁRIO TENDENCIAL	CENÁRIO REALISTA	CENÁRIO IDEAL
2016	0,00	0,00%	0,00
2017	0,00	90,63%	10,00
2018	0,00	90,98%	40,00
2019	0,00	91,32%	70,00
2020	0,00	91,64%	100
2021	0,00	91,95%	100
2022	0,00	92,25%	100
2023	0,00	92,53%	100
2024	0,00	92,79%	100
2025	0,00	93,05%	100
2026	0,00	93,75%	100
2027	0,00	94,46%	100
2028	0,00	94,68%	100
2029	0,00	94,89%	100
2030	0,00	95,09%	100
2031	0,00	95,28%	100
2032	0,00	95,46%	100
2033	0,00	95,64%	100
2034	0,00	95,80%	100
2035	0,00	95,96%	100
2036	0,00	96,11%	100
2037	0,00	96,25%	100
2038	0,00	96,38%	100
2039	0,00	96,51%	100
2040	0,00	96,63%	100
2041	0,00	96,74%	100
2042	0,00	96,85%	100
2043	0,00	96,95%	100
2044	0,00	97,05%	100
2045	0,00	97,14%	100

### 9.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Atualmente, conforme apresentado no diagnóstico, o índice de atendimento com coleta seletiva de recicláveis é da ordem de 91,34% enquanto a cobertura por coleta convencional é plena. Os quadros que seguem apresentam as alternativas de intervenção para ambas as coletas.



**Quadro 30 – Alternativas de cobertura com coleta seletiva de recicláveis**

ÍNDICE DE ATENDIMENTO (%)			
ANO	CENÁRIO TENDENCIAL	CENÁRIO REALISTA	CENÁRIO IDEAL
2016	91,34	91,34	91,34
2017	91,34	92,00	94,00
2018	91,34	93,00	97,00
2019	91,34	94,00	100,00
2020	91,34	95,00	100
2021	91,34	96,00	100
2022	91,34	97,00	100
2023	91,34	98,00	100
2024	91,34	99,00	100
2025	91,34	100	100
2026	91,34	100	100
2027	91,34	100	100
2028	91,34	100	100
2029	91,34	100	100
2030	91,34	100	100
2031	91,34	100	100
2032	91,34	100	100
2033	91,34	100	100
2034	91,34	100	100
2035	91,34	100	100
2036	91,34	100	100
2037	91,34	100	100
2038	91,34	100	100
2039	91,34	100	100
2040	91,34	100	100
2041	91,34	100	100
2042	91,34	100	100
2043	91,34	100	100
2044	91,34	100	100
2045	91,34	100	100

**Quadro 31 – Alternativas de cobertura com coleta convencional**

ÍNDICE DE ATENDIMENTO (%)			
ANO	CENÁRIO TENDENCIAL	CENÁRIO REALISTA	CENÁRIO IDEAL
2016	100	100	100
2017	100	100	100
2018	100	100	100
2019	100	100	100
2020	100	100	100
2021	100	100	100
2022	100	100	100
2023	100	100	100
2024	100	100	100
2025	100	100	100
2026	100	100	100
2027	100	100	100
2028	100	100	100
2029	100	100	100
2030	100	100	100
2031	100	100	100
2032	100	100	100
2033	100	100	100
2034	100	100	100
2035	100	100	100
2036	100	100	100
2037	100	100	100
2038	100	100	100
2039	100	100	100
2040	100	100	100
2041	100	100	100
2042	100	100	100
2043	100	100	100
2044	100	100	100
2045	100	100	100

#### 9.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Atualmente, conforme apresentado na fase de diagnóstico, o percentual de vias urbanas sem microdrenagem equivale a 35%, ou seja, 126.000 metros de extensão de vias sem drenagem na área urbana. O quadro a seguir apresenta as alternativas de intervenção de acordo com os cenários propostos de modo que se implante (recupere) drenagem no perímetro urbano.

**Quadro 32 – Recuperação da microdrenagem**

PERCENTUAL DE RECUPERAÇÃO (%)			
PERÍODO	CENÁRIO TENDENCIAL	CENÁRIO REALISTA	CENÁRIO IDEAL
2016 - 2018	0,00	3,96	25,00
2019 - 2025	0,00	22,40	50,00
2026 - 2035	0,00	53,54	75,00
2036 - 2045	0,00	77,51	100,00

### 9.5 CENÁRIO ADOTADO

Pelas mesmas razões já explicitadas no item 4, selecionou-se os índices do cenário realista.

## **10 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS**

As metas do Plano Municipal de Saneamento Básico são os resultados mensuráveis que contribuem para que os objetivos sejam alcançados, devendo ser propostos de forma gradual e estarem apoiados em indicadores. Os objetivos e metas do Plano devem ser compatíveis e estar articulados com os objetivos de universalização do mesmo.

Neste item são elencados de forma sucinta os objetivos e metas que contemplam cada setor de saneamento básico. O detalhamento deste item será apresentado no item “Programas, Projetos e Ações”.

### **10.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Para a definição dos objetivos dos setores do saneamento, foram consideradas, além das características do município e do cenário atual, as tendências de desenvolvimento socioeconômico ao longo do tempo. Os objetivos do setor de abastecimento de água são elencados abaixo:

- Resolver carências de abastecimento de água, garantindo eficácia no fornecimento de água a toda população;
- Proteger os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;
- Estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes; e
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

Com vias o atendimento dos objetivos elencados, tem-se como metas do setor:

- Assegurar a qualidade da água distribuída à população, dentro do padrão de potabilidade, a partir do 1º ano do planejamento;
- Realizar o monitoramento da qualidade da água distribuída à população do sistema de abastecimento de água em operação, nos padrões da Portaria MS nº 2.914/2011;

- Realizar melhorias no sistema (captação, estação de recalque de água bruta e tratada, adutora de água bruta e tratada, reservatórios, rede de distribuição, ligações prediais);
- Ampliar o atendimento com os serviços, atendendo a 99,19% da população total até o ano de 2045;
- Reduzir as perdas de água do sistema até o atingimento de 25,00% no ano de 2035, mantendo este índice até o final do período de planejamento;
- Ampliar o índice de hidrometração do sistema até atingir 100,0% de ligações com hidrômetro, mantendo este nível de cobertura até o fim do período de planejamento;
- Implantar automação e telemetria no sistema;
- Realizar campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao saneamento ao longo de todo o período de planejamento.

## **10.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

No que tange os serviços de esgotamento sanitário, tem-se como objetivos:

- Resolver carências de atendimento, garantindo o acesso do serviço de esgoto à população (inclusive com o tratamento do efluente sanitário gerado);
- Adaptar a infraestrutura disponível para tratamento de esgoto à realidade resultante do desenvolvimento socioeconômico do município;
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

Como metas para este setor do saneamento, tem-se:

- Ampliar a cobertura com os serviços de esgotamento sanitário (coleta e tratamento) até atingir 98,00% da população urbana com os serviços no ano de 2027, mantendo este índice até o fim do período de planejamento;
- Implantar tratamento para os esgotos gerados na área urbana;
- Elaborar o cadastro georeferenciado do sistema;

- Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado) e do corpo receptor, em acordo com as exigências legais ao longo de todo o período de planejamento.

### **10.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Antes de apresentar os objetivos e metas específicos do PMSB de Formiga, torna-se pertinente elencar alguns objetivos da Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), instrumento este que norteia os municípios brasileiros atualmente no que tange ao correto gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em território nacional, cabendo aos titulares dos serviços (prefeituras):

- A não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- O incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- A gestão integrada de resíduos sólidos; e
- A regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007.

Adentrando nos objetivos do Plano Municipal de Saneamento Básico de Formiga (no sentido de atender aos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos), tendo como objetivo maior garantir a universalização do acesso aos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos (consoante à saúde pública e a meta de assegurar a prestação destes serviços, com qualidade e continuidade, cortesia e modicidade), elenca-se os objetivos específicos para o setor:

- Implantar campanha permanente de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos urbanos;

- Incentivar a segregação dos resíduos recicláveis secos na fonte, assim como dos orgânicos;
- Buscar a excelência na qualidade dos serviços de coleta e destino de resíduos sólidos, bem como prestar serviço adequado de limpeza urbana; e
- Reduzir a quantidade de resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário, atendendo a Lei nº 12.305/2010.

Para o atendimento dos objetivos supracitados, tem-se como metas para o Município de Formiga:

- O atendimento as disposições da Lei Federal nº 12.305/2.010;
- O fortalecimento da gestão municipal;
- A implantação e a manutenção de campanhas de educação ambiental para o manejo de resíduos sólidos urbanos no município;
- A ampliação da coleta seletiva de recicláveis em Formiga, alcançando a cobertura plena com este serviço até o ano de 2025;
- A implantação da coleta seletiva de orgânicos no município, atingindo 100% da população total até 2025;
- A ampliação da frequência da coleta de resíduos volumosos;
- Aplicação das legislações específicas quanto ao gerenciamento dos resíduos domiciliares especiais e dos resíduos de fontes especiais;
- Realização da gestão adequada dos resíduos de serviços de saúde sépticos gerados em todos os estabelecimentos públicos do município;
- Aperfeiçoamento e melhoria dos serviços de limpeza pública (varrição, capina, poda e roçada); e
- Disposição dos resíduos sólidos urbanos em unidade final adequada/licenciada que atenda a demanda do município e recuperação de áreas degradadas pela disposição inadequada de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU.

#### **10.4 DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

Com o objetivo de garantir a universalização do acesso aos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais, elencam-se os objetivos específicos para o setor:

- Criar nos cidadãos uma consciência de preservação dos recursos hídricos;
- Coibir o lançamento de águas servidas e esgotos sanitários, com ou sem tratamento, na rede de galerias de águas pluviais, que deverão ter o destino adequado em rede apropriada;
- Promover a conservação da rede hidrológica, inclusive com a revegetação de mata ciliar;
- Promover o controle de assoreamento dos corpos d'água;
- Coibir a deposição de materiais ao longo dos corpos d'água; e
- Promover obras de manutenção de infraestrutura, como a limpeza e o desassoreamento dos rios, córregos e canais.

Para o atendimento dos objetivos supracitados, tem-se como metas para o Município de Formiga:

- Adequação do sistema de microdrenagem na área urbana, alcançando uma recuperação de 77,51% das vias urbanas sem drenagem até o ano de 2045;
- Revitalização dos corpos d'água existentes na área urbana do município;
- Criação de dispositivos de auxílio para gestão do sistema de drenagem urbana; e
- Continuidade de ações auxiliares para a gestão do sistema de drenagem urbana.



## **11 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIAS**

### **11.1 PROGRAMAS DO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

#### **11.1.1 Justificativas**

Tendo em vista o quadro referencial evidenciado no diagnóstico do sistema de abastecimento de água do Município de Formiga, elaborado no âmbito do PMSB, e tendo em vista os indicadores mundiais que apontam para uma grave crise de acesso seguro à água no futuro próximo, cabe aqui, no bojo do Plano Municipal de Saneamento Básico a proposição de ações concretas no sentido de maximizar o atendimento às demandas atuais e futuras, bem como iniciar o planejamento e investimentos na proteção dos mananciais, no controle das perdas físicas e no uso racional deste recurso escasso que é a água, especialmente a potável.

É de fundamental importância a apresentação ordenada das ações à sociedade, dentro de um cronograma físico de metas para os horizontes do ano 2018 (imediato), do ano 2025 (curto prazo), do ano 2035 (médio prazo) e do ano 2045 (longo prazo), uma vez que o PMSB tem a função não apenas de instrumentalizar a Prefeitura Municipal com uma ferramenta de planejamento e fiscalização das ações, mas também de permitir que a população exerça seu efetivo papel no controle social.

Os programas do setor de abastecimento de água são elencados a seguir:

- Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA);
- Programa de Proteção e Controle dos Mananciais;
- Programa de Controle de Perdas e Uso Racional da Água; e
- Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água.

#### **11.1.2 Diretrizes e Princípios**

Todos os projetos e ações a serem realizados no âmbito dos programas do SAA deverão ter como princípios básicos as seguintes considerações:

- A efetivação do princípio de racionalidade econômica na prestação dos serviços deve se orientar no sentido de que a iniciativa privada contribua efetivamente para o atendimento das metas públicas e não o inverso;
- O pleno entendimento de que a água é um recurso escasso, dotado de valor econômico e essencial à vida, conforme os princípios emanados da Política Nacional de Recursos Hídricos;
- A água é um bem de domínio público (Art. 1º, Inciso I, da Lei 9.433/97); é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico (Art. 1º, Inciso II, da Lei 9.433/97); a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades (Art. 1º, Inciso VI, da Lei 9.433/97);
- A outorga pelo uso de recursos hídricos é um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Art. 5º, Inciso III, da Lei 9.433/97);
- O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água (Art. 11 da Lei 9.433/97);
- O instrumento legal para regulação e legitimação do uso de recursos hídricos é a outorga de uso concedida pelo Poder Público. Não é legítimo restringir captações de água a partir de um manancial por outro instrumento que não seja a outorga de direitos de uso;
- Por força da Lei 9.433/97 a prioridade do uso dos recursos hídricos, mesmo em caso de escassez, é para o consumo humano e dessedentação animal. Assim sendo não é legítimo coibir a instalação de ponteiros e poços para captação de água subterrânea caso não exista outra alternativa de abastecimento de água, provida pelo Poder Público;
- Perdas físicas de água em qualquer sistema e em qualquer nível do sistema, sejam perdas decorrentes de vazamentos, sejam perdas decorrentes do desperdício, representam perdas econômicas irreparáveis para a sociedade como um todo. Perdas econômicas devem ser aqui entendidas sob o ponto de vista da economia como um todo, incluindo os aspectos sociais e

ambientais, custos de oportunidade, etc., sendo importante diferenciá-las das perdas financeiras, representadas por perdas unicamente de faturamento;

- As ações de controle de perdas e uso racional da água deverão privilegiar, sobretudo, os ganhos resultantes para a coletividade, para as atuais e para as futuras gerações, decorrentes da conservação do recurso água;
- O controle de perdas e o uso racional da água não devem ser entendidos como ações dependentes apenas da boa vontade e bom senso dos atores. Conservação da água em seu sentido mais amplo depende cada dia mais de investimentos em desenvolvimento e aperfeiçoamento tecnológico dos sistemas de abastecimento e uso da água, nos níveis desde o macro, da companhia de saneamento e dos operadores autônomos, até o micro, do usuário individual. A conservação da água passa ainda pela modernização do sistema de concessão e de regulação do uso em todos os níveis;
- Ações de conservação da água passam, obrigatoriamente, por uma mudança de comportamento individual frente às questões da escassez da água, seja esta quantitativa ou qualitativa; e às questões de que a água doce é um recurso finito, dotado de valor econômico;
- A efetividade das ações de conservação da água passa, obrigatoriamente, pela conscientização individual de que a mesma depende intrinsecamente do comportamento coletivo, sendo responsabilidade de todos e não apenas do governo ou dos operadores privados dos serviços de abastecimento;
- Toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água (Portaria MS 2914/2012);
- Os critérios de avaliação da qualidade da água bruta e sua tratabilidade ou adequação para abastecimento para consumo humano são encontrados na norma NBR 12.216 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (Projeto de Estação de Tratamento para Abastecimento Público) e na Resolução Conama n.º 357/05, do Conselho Nacional de Meio Ambiente;

- Água potável – água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereçam riscos à saúde (Portaria MS 2914/2012);
- Controle da qualidade da água para consumo humano – conjunto de atividades, exercidas de forma contínua pelo(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição (Portaria MS 2914/2012);
- Vigilância da qualidade da água para consumo humano – conjunto de ações adotadas continuamente pela autoridade de saúde pública para verificar se a água consumida pela população atende a esta Norma e para avaliar os riscos que os sistemas e as soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde humana (Portaria MS 2914/2012);
- O sistema de monitoramento da qualidade da água deverá permitir o controle social, por força da Portaria MS 2914/2012- garantir à população informações sobre a qualidade da água e riscos à saúde associados; e Inciso VII - manter registros atualizados sobre as características da água distribuída, sistematizados de forma compreensível à população e disponibilizados para pronto acesso e consulta pública;
- Cabe ao(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água exercer o controle da qualidade da água. Em caso de administração, em regime de concessão ou permissão, do sistema de abastecimento de água, é a concessionária ou a permissionária a responsável pelo controle da qualidade da água. (Portaria MS 2914/2012);
- Incumbe ao(s) responsável(is) pela operação de sistema de abastecimento de água (Portaria MS 2914/2012), dentre outros:
  - ✓ I - operar e manter sistema de abastecimento de água potável para a população consumidora em conformidade com as normas técnicas aplicáveis, publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e com outras normas e legislações pertinentes;

- ✓ II - manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída, por meio de:
  - controle operacional das unidades de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição;
  - exigência do controle de qualidade, por parte dos fabricantes de produtos químicos utilizados no tratamento da água e de materiais empregados na produção e distribuição que tenham contato com a água;
  - capacitação e atualização técnica dos profissionais encarregados da operação do sistema e do controle da qualidade da água.

### **11.1.3 Objetivos**

#### **Objetivo Geral**

O objetivo primordial dos Programas do Setor de Abastecimento de Água é estabelecer o conjunto de ações para o horizonte de planejamento do PMSB, no sentido de permitir a efetiva gestão quantitativa e qualitativa do sistema de abastecimento de água para o Município de Formiga.

#### **Objetivos Específicos**

No âmbito da gestão quantitativa e qualitativa dos serviços podem ser identificados os seguintes objetivos específicos:

- Orientar o planejamento das ações de expansão e modernização do SAA em função do estabelecimento de prioridades de atendimento;
- Orientar projetos e ações de proteção e controle dos mananciais, no sentido de evitar sua contaminação;
- Realizar o efetivo controle da qualidade da água fornecida à população, no sentido de garantir os padrões de potabilidade, reduzindo os riscos de incidência de doenças;
- Orientar a realização do efetivo controle de perdas hídricas no SAA, ampliando as possibilidades de atendimento às demandas futuras com o

sistema atualmente instalado, reduzindo a necessidade de compensação tarifária de tais perdas; e

- Incentivar a mudança de comportamento da população como um todo, no sentido de promover o uso racional da água, evitando desperdícios e ampliando as possibilidades de atendimento no cenário de oferta hídrica para o município.

#### **11.1.4 Plano de Metas e Ações**

##### **PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

O serviço de abastecimento de água é de fundamental importância para a melhoria da saúde e qualidade de vida da população, além de ser pré-requisito para o desenvolvimento sustentável. No Município, estes serviços atendem 97,79% da população total.

O objetivo deste programa é reformar, ampliar e modernizar o SAA, visando o atendimento permanente às demandas de serviço.

Os quadros a seguir apresentam o índice de atendimento e a população atendida com serviço de abastecimento de água no município (urbana, rural e total) até o ano de 2045, considerando que as populações dos balneários de Furnas estão contempladas dentro da população urbana apresentada no Quadro 33.

**Quadro 33 – População urbana atendida com serviço de abastecimento de água até 2045**

<b>Ano</b>	<b>População Urbana (sede + balneários)</b>	<b>Índice de Atendimento</b>	<b>População Urbana Atendida (sede + balneários)</b>
2016	62.912	100,00%	62.912
2017	63.502	100,00%	63.502
2018	64.097	100,00%	64.097
2019	64.698	100,00%	64.698
2020	65.304	100,00%	65.304
2021	65.916	100,00%	65.916
2022	66.534	100,00%	66.534
2023	67.158	100,00%	67.158
2024	67.787	100,00%	67.787
2025	68.422	100,00%	68.422
2026	69.064	100,00%	69.064
2027	69.711	100,00%	69.711
2028	70.365	100,00%	70.365
2029	71.024	100,00%	71.024
2030	71.690	100,00%	71.690
2031	72.362	100,00%	72.362
2032	73.040	100,00%	73.040
2033	73.725	100,00%	73.725
2034	74.416	100,00%	74.416
2035	75.113	100,00%	75.113
2036	75.817	100,00%	75.817
2037	76.528	100,00%	76.528
2038	77.245	100,00%	77.245
2039	77.969	100,00%	77.969
2040	78.700	100,00%	78.700
2041	79.438	100,00%	79.438
2042	80.182	100,00%	80.182
2043	80.934	100,00%	80.934
2044	81.692	100,00%	81.692
2045	82.458	100,00%	82.458

**Quadro 34 – População rural atendida com serviço de abastecimento de água até 2045**

<b>Ano</b>	<b>População Rural</b>	<b>Índice de Atendimento</b>	<b>População Rural Atendida</b>
2016	4.829	70%	3.380
2017	4.705	70%	3.294
2018	4.585	70%	3.209
2019	4.467	70%	3.127
2020	4.353	70%	3.047
2021	4.242	70%	2.969
2022	4.133	70%	2.893
2023	4.027	70%	2.819
2024	3.924	70%	2.747
2025	3.824	70%	2.677
2026	3.726	70%	2.608
2027	3.631	70%	2.542
2028	3.538	70%	2.477
2029	3.447	70%	2.413
2030	3.359	70%	2.351
2031	3.273	70%	2.291
2032	3.189	70%	2.233
2033	3.108	70%	2.176
2034	3.028	70%	2.120
2035	2.951	70%	2.066
2036	2.875	70%	2.013
2037	2.802	70%	1.961
2038	2.730	70%	1.911
2039	2.660	70%	1.862
2040	2.592	70%	1.815
2041	2.526	70%	1.768
2042	2.461	70%	1.723
2043	2.398	70%	1.679
2044	2.337	70%	1.636
2045	2.277	70%	1.594



**Quadro 35 – População total atendida com serviço de abastecimento de água até 2045**

Ano	População Total	Índice de Atendimento	População Total Atendida
2016	67.740	97,86%	66.292
2017	68.207	97,93%	66.795
2018	68.681	98,00%	67.306
2019	69.165	98,06%	67.825
2020	69.657	98,13%	68.351
2021	70.158	98,19%	68.885
2022	70.667	98,25%	69.427
2023	71.185	98,30%	69.977
2024	71.711	98,36%	70.534
2025	72.246	98,41%	71.099
2026	72.790	98,46%	71.672
2027	73.342	98,51%	72.253
2028	73.902	98,56%	72.841
2029	74.471	98,61%	73.437
2030	75.049	98,66%	74.041
2031	75.635	98,70%	74.653
2032	76.230	98,74%	75.273
2033	76.833	98,79%	75.900
2034	77.444	98,83%	76.536
2035	78.064	98,87%	77.179
2036	78.693	98,90%	77.830
2037	79.330	98,94%	78.489
2038	79.975	98,98%	79.156
2039	80.630	99,01%	79.831
2040	81.292	99,04%	80.515
2041	81.964	99,08%	81.206
2042	82.644	99,11%	81.905
2043	83.332	99,14%	82.613
2044	84.029	99,17%	83.328
2045	84.735	99,19%	84.052

**Meta Imediata (até 2018):**

Atender 98,00% da população total do município com sistema de abastecimento de água.

**Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- ✓ Melhorias e ampliação na captação de água bruta (2017);
- ✓ Melhorias e ampliação na adução de água bruta (2017);
- ✓ Melhorias na estação de recalque de água bruta existente (2017);

- ✓ Substituição de componentes da ETA (entre 2016 e 2018);
- ✓ Ampliação da ETA em 12 l/s (2017);
- ✓ Melhorias e ampliação no recalque de água tratada (2018);
- ✓ Melhorias e ampliação na adução de água Tratada (2018);
- ✓ Melhoria nos reservatórios existentes (entre 2016 e 2018);
- ✓ Investimento em reservação na área urbana (sede) em mais 500 m<sup>3</sup> (2018);
- ✓ Incremento da rede de abastecimento de água (4.654 m, entre 2016 a 2018);
- ✓ Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo (702 novas ligações, entre 2016 e 2018);
- ✓ Substituição de componentes de recalque (entre 2016 e 2018);
- ✓ Implantação de tratamento (desinfecção) nos poços que injetam água diretamente na rede de abastecimento (2018);
- ✓ Implantação de programa de manutenção periódica (entre 2016 e 2018);
- ✓ Elaboração de cadastro georeferenciado do SAA (entre 2016 e 2018);
- ✓ Implantação de um banco de dados com informações sobre as reclamações e solicitações de serviços (entre 2016 e 2018);
- ✓ Capacitação e treinamento de pessoal (entre 2016 e 2018);
- ✓ Adequação das licenças ambientais e outorga de uso (entre 2016 e 2018).

**Meta a Curto Prazo (até 2025):**

Atender 98,41% da população total do município com sistema de abastecimento de água.
--------------------------------------------------------------------------------------

**Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025:**

- ✓ Investimento em reservação na área urbana (sede) em mais 500 m<sup>3</sup> (2019);
- ✓ Substituição de componentes da ETA (entre 2019 e 2025);
- ✓ Incremento da rede de abastecimento de água (11.383 m, entre 2019 a 2025);

- ✓ Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo (1.718 novos hidrômetros, entre 2019 e 2025);
- ✓ Substituição de componentes de recalque (entre 2019 e 2025);
- ✓ Manutenção de cadastro georeferenciado do SAA (entre 2019 e 2025).

**Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Atender 98,87% da população total do município com sistema de abastecimento de água.

**Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- ✓ Substituição de componentes da ETA (entre 2026 e 2035);
- ✓ Incremento da rede de abastecimento de água (17.604 m, entre 2026 a 2035);
- ✓ Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo ( 2.56 novos hidrômetros, entre 2026 e 2035);
- ✓ Substituição de componentes de recalque (entre 2026 e 2035);
- ✓ Manutenção de cadastro georeferenciado do SAA (entre 2026 e 2035).

**Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Atender 99,19% da população total do município com sistema de abastecimento de água.

**Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- ✓ Ampliação na captação de água bruta (2041);
- ✓ Ampliação na adução de água bruta (2041);
- ✓ Ampliação no recalque de água bruta existente (2041);
- ✓ Ampliação no recalque de água tratada existente (2041);
- ✓ Ampliação da ETA em 10 l/s (2041);
- ✓ Substituição de componentes da ETA (entre 2036 e 2045);

- ✓ Investimento em reservação (200 m<sup>3</sup> em 2036; 200 m<sup>3</sup> em 2039; e 150 m<sup>3</sup> em 2042);
- ✓ Incremento da rede de abastecimento de água (19.327 m, entre 2036 a 2045);
- ✓ Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo (2.916 novos hidrômetros, entre 2035 e 2045);
- ✓ Substituição de componentes de recalque (entre 2036 e 2045);
- ✓ Manutenção de cadastro georeferenciado do SAA (entre 2036 e 2045).

### **PROGRAMA DE PROTEÇÃO E CONTROLE DOS MANANCIAIS**

Manancial é a fonte para o suprimento de água podendo ser de origem superficial, constituídos por córregos, rios, lagos e represas, ou de origem subterrânea constituído de águas armazenadas no subsolo. De um modo geral os mananciais vêm sofrendo degradações em suas bacias hidrográficas oriundas do aumento da malha urbana associada à falta de coleta e tratamento de esgotos, o que torna-se a principal causa da degradação qualitativa dos mesmos.

O objetivo deste programa é proteger e controlar os mananciais que abastecem o sistema de água de Formiga.

#### **Meta Imediata (até 2018):**

Preservar os mananciais quanto aos despejos de efluentes de diversas origens, como também, quanto ao lançamento de resíduos sólidos.

#### **Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- Implantação de programa de proteção dos mananciais (entre 2016 e 2018);
- Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle dos mananciais (entre 2016 e 2018).

**Meta a Curto Prazo (até 2025):**

Preservar os mananciais quanto aos despejos de efluentes de diversas origens, como também, quanto ao lançamento de resíduos sólidos.

**Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025:**

- Continuidade do programa de proteção dos mananciais (entre 2019 e 2025);
- Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle dos mananciais (entre 2019 e 2025).

**Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Preservar os mananciais quanto aos despejos de efluentes de diversas origens, como também, quanto ao lançamento de resíduos sólidos.

**Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- Continuidade do programa de proteção dos mananciais (entre 2026 e 2035);
- Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle dos mananciais (entre 2026 e 2035).

**Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Preservar os mananciais quanto aos despejos de efluentes de diversas origens, como também, quanto ao lançamento de resíduos sólidos.

**Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- Continuidade do programa de proteção dos mananciais (entre 2036 e 2045);
- Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle dos mananciais (entre 2036 e 2045).

## **PROGRAMA DE CONTROLE DE PERDAS E USO RACIONAL DA ÁGUA**

No diagnóstico elaborado no âmbito do PMSB foi evidenciada a ocorrência de perdas físicas no sistema de abastecimento de água que atingiram 45% no ano de 2015.

O programa de controle de perdas deve contemplar a correção de vazamentos, combate às fraudes (fiscalização quanto às ligações clandestinas), setorização da rede e controle de pressão, como também, medidas relacionadas à macro e micromedição. Todas essas medidas supracitadas devem ser realizadas constantemente ao longo dos anos.

A necessidade de conservação de água no abastecimento público, entendida aqui como uma ação integrada de redução de perdas e de uso racional deste recurso, não se manifesta apenas em períodos críticos de estiagem ou em áreas de baixa disponibilidade hídrica natural, seja crônica ou sazonal. Ao lado destas situações, a escassez crescente de mananciais com qualidade e quantidade suficiente para assegurar o abastecimento de água potável das cidades vem se tornando uma ameaça cada vez mais próxima ou presente nas bacias hidrográficas com maiores índices de urbanização e industrialização, onde o uso e a poluição dos recursos hídricos são normalmente mais intensos. Essa “escassez artificial”, devida à poluição e à virtual saturação dos mananciais, se reflete na elevação exponencial dos custos de tratamento e/ou de captação e adução de água bruta de áreas mais distantes.

Nestes casos, a adoção de programas de conservação de água no abastecimento público impõe-se como medida complementar ou como alternativa à ampliação da oferta via aumento da produção (captação, tratamento e adução) para atender ao crescimento da demanda urbana a médio e longo prazo: trata-se de um caminho ecologicamente sustentável, que é ao mesmo tempo viável do ponto de vista técnico e econômico, contando com uma aceitação social cada vez maior.

O objetivo deste programa é promover a conservação da água de abastecimento por meio de ações de controle de perdas no sistema, a partir de sua reforma e modernização, e a partir da promoção e incentivo à racionalização do uso da água pelos consumidores finais.

**Meta Imediata (até 2018):**

Controle de perdas físicas no sistema público, mantendo, no máximo, o percentual de 40,00% até 2018 e promoção de campanhas de racionalização do uso da água.

**Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- ✓ Investimento em substituição de hidrômetros e implantação de hidrômetros para ampliar o índice de hidrometração (6.488 hidrômetros, entre 2016 e 2018);
- ✓ Substituição de ramais precários (159 ramais, entre 2016 a 2018);
- ✓ Substituição de rede precária (620 m, entre 2016 a 2018);
- ✓ Implementação e estruturação de programa de controle de perdas (entre 2016 e 2018);
- ✓ Investimento em automação e telemetria no SAA (entre 2016 e 2018);
- ✓ Setorização do SAA (entre 2016 e 2018);
- ✓ Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao uso racional da água (entre 2016 e 2018).

**Meta a Curto Prazo (até 2025):**

Controle de perdas físicas no sistema público, mantendo, no máximo, o percentual de 30,00% até 2025 e promoção de campanhas de racionalização do uso da água.

**Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025:**

- ✓ Substituição de hidrômetros entre 2019 e 2025 (trocar 19.438 hidrômetros);
- ✓ Substituição de ramais precários (387 ramais, entre 2019 a 2025);
- ✓ Substituição de rede precária (1.474 m, entre 2019 a 2025);
- ✓ Continuidade do programa de controle de perdas (entre 2019 e 2025);
- ✓ Investimento em automação e telemetria no SAA (entre 2019 e 2025);
- ✓ Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao uso racional da água (entre 2019 e 2025).

**Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Controle de perdas físicas no sistema público, mantendo, no máximo, o percentual de 25,00% até 2035 e promoção de campanhas de racionalização do uso da água.

**Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- ✓ Substituição de ramais precários (596 ramais, entre 2026 e 2035);
- ✓ Substituição de rede precária (2.178 m, entre 2026 a 2035);
- ✓ Substituição de hidrômetros entre 2026 e 2035 (trocar 28.346 hidrômetros);
- ✓ Continuidade do programa de controle de perdas (entre 2026 e 2035);
- ✓ Investimento em automação e telemetria no SAA (entre 2026 e 2035);
- ✓ Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao uso racional da água (entre 2026 e 2035).

**Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Controle de perdas físicas no sistema público, mantendo, no máximo, o percentual de 25,00% até 2045 e promoção de campanhas de racionalização do uso da água.

**Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- ✓ Substituição de ramais precários (653 ramais, entre 2036 e 2045);
- ✓ Substituição de rede precária (2.271 m, entre 2036 e 2045);
- ✓ Substituição de hidrômetros entre 2036 e 2045 (trocar 31.002 hidrômetros);
- ✓ Continuidade do programa de controle de perdas (entre 2036 e 2045);
- ✓ Investimento em automação e telemetria no SAA (entre 2036 e 2045);
- ✓ Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao uso racional da água (entre 2036 e 2045).



## **PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE E DOS PADRÕES DE POTABILIDADE DA ÁGUA**

O Relatório do Milênio, produzido pela ONU no ano de 2002, destaca que “nenhuma medida poderia contribuir para reduzir a incidência de doenças e salvar vidas no mundo em desenvolvimento do que fornecer água potável e saneamento adequado a todos.” (CASTRO & SCARIOT, 2005).

Quando se menciona água potável nos remetemos à Portaria MS 2914/2012 do Ministério da Saúde, que estabelece procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e estabelece seu padrão de potabilidade.

Destaca-se que o conceito de água potável vai além do conceito de padrão de potabilidade. Água potável é aquela que além de atender ao padrão de potabilidade, não oferece riscos à saúde decorrentes de sua distribuição e armazenamento.

Tendo em vista o que define a legislação vigente, em especial as diretrizes e padrões estabelecidos por meio da Portaria MS 2914/2012 do Ministério da Saúde, justifica-se, no âmbito do PMSB, a proposição e desenvolvimento de um Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água, em caráter permanente, que conte inclusive com mecanismos de divulgação dos resultados de modo a incentivar o controle social sobre os serviços prestados pela operadora.

### **Meta Imediata (até 2018):**

Monitoramento permanente da qualidade da água bruta e da água tratada fornecida à população de Formiga.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- ✓ Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria MS 2914/2012 no SAA em operação (2016 e 2018).

### **Meta a Curto Prazo (até 2023):**

Monitoramento permanente da qualidade da água bruta e da água tratada fornecida à população de Formiga.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025:**

- ✓ Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria MS 2914/2012 no SAA em operação (2019 e 2025).

**Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Continuidade do monitoramento da qualidade da água bruta e da água tratada fornecida à população de Formiga.

**Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- ✓ Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria MS 2914/2012 no SAA em operação (2026 e 2035).

**Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Continuidade do monitoramento da qualidade da água bruta e da água tratada fornecida à população de Formiga.

**Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- ✓ Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria n° MS 2914/2012 no SAA em operação (2036 e 2045).

**11.1.5 Quadro Resumo das Ações**

Os quadros a seguir apresentam um resumo de todas as ações contempladas nos programas de abastecimento de água supracitados e os respectivos custos (estimativas).

**Quadro 36 - Quadro das ações (SAA) – 2016 a 2018**

<b>Ações Imediatas (2016 - 2018)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Melhorias e ampliação na Captação de água Bruta (2017)	315.420,00
Melhorias e Ampliação na Adução de água Bruta (2017)	473.130,00
Melhorias na estação de recalque de água bruta existente (2017)	82.610,00
Substituição de Componentes da ETA (entre 2016 e 2018)	625.928,74
Ampliação da ETA em 12 l/s (2017)	440.225,95
Melhorias e Ampliação no recalque de água tratada (2018)	82.610,00
Melhorias e Ampliação na Adução de água Tratada (2018)	473.130,00
Melhoria nos reservatórios existentes (entre 2016 e 2018)	471.600,00
Investimento em reservação na área urbana (sede) em mais 500 m <sup>3</sup> (2018)	400.000,00
Incremento da rede de abastecimento de água (4.654) m, entre 2016 a 2018)	654.809,53
Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo (702 novas ligações, entre 2016 e 2018)	330.157,62
Investimento em substituição de hidrômetros e implantação de hidrômetros para ampliar o índice de hidrometração (6.488 hidrômetros., entre 2016 e 2018)	896.166,03
Substituição de componentes de recalque (entre 2016 e 2018)	117.557,68

Continuação do Quadro 36.

<b>Ações Imediatas (2016 - 2018)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Substituição de ramais precários (159 ramais, entre 2016 a 2018)	45.091,05
Implantação de tratamento (desinfecção) nos poços que injetam água diretamente na rede de abastecimento (2018)	1.980.000,00
Substituição de rede precária (620 m, entre 2016 a 2018)	87.174,01
Implantação de programa de proteção dos mananciais (entre 2016 e 2018)	36.000,00
Implantação de programa de manutenção periódica (entre 2016 e 2018)	78.000,00
Elaboração de cadastro georeferenciado do SAA (entre 2016 e 2018)	244.646,12
Implantação de um banco de dados com informações sobre as reclamações e solicitações de serviços (entre 2016 e 2018)	40.000,00
Implementação e estruturação de programa de controle de perdas (entre 2016 e 2018)	39.000,00
Capacitação e treinamento de pessoal (entre 2016 e 2018)	30.000,00
Investimento em automação e telemetria no SAA (entre 2016 e 2018)	471.142,00
Adequação das licenças ambientais e outorga de uso (entre 2016 e 2018)	20.000,00
Setorização do SAA (entre 2016 e 2018)	80.000,00
Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle dos mananciais, assim como ao uso racional da água (entre 2016 e 2018)	15.000,00
Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria MS 2.914/2011 no SAA em operação (entre 2016 e 2018)	54.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>8.583.398,74</b>

**Quadro 37 - Quadro das ações (SAA) – 2019 a 2025**

<b>Ações a Curto Prazo (2019 - 2025)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Investimento em reservação na área urbana (sede) em mais 500 m <sup>3</sup> (2019)	400.000,00
Substituição de Componentes da ETA (entre 2019 e 2025)	1.665.844,28
Incremento da rede de abastecimento de água (11.383 m, entre 2019 a 2025)	1.601.384,70
Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo (1.718 novos hidrômetros, entre 2019 e 2025)	807.992,58
Substituição de hidrômetros entre 2019 e 2025 (trocar 19.438 hidrômetros)	2.685.033,79
Substituição de componentes de recalque (entre 2019 e 2025)	282.011,52
Substituição de ramais precários (387 ramais, entre 2019 a 2025)	110.021,28
Substituição de rede precária (1.474 m, entre 2019 a 2025)	207.346,77
Manutenção de cadastro georeferenciado do SAA (entre 2019 e 2025)	6.715,85
Continuidade de programa de proteção dos mananciais (entre 2019 e 2025)	84.000,00
Continuidade do programa de controle de perdas (entre 2019 e 2025)	91.000,00
Investimento em automação e telemetria no SAA (entre 2019 e 2025)	26.552,00
Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle dos mananciais, assim como ao uso racional da água (entre 2019 e 2025)	56.000,00
Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria MS 2.914/2011 no SAA em operação (entre 2019 e 2025)	126.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>8.149.902,76</b>

**Quadro 38 - Quadro das ações (SAA) – 2026 a 2035**

<b>Ações a Médio Prazo (2026 - 2035)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Substituição de Componentes da ETA (entre 2026 e 2035)	2.379.777,54
Incremento da rede de abastecimento de água (17.604 m, entre 2026 a 2035)	2.476.681,61
Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo ( 2.56 novos hidrômetros, entre 2026 e 2035)	1.249.143,36
Substituição de componentes de recalque (entre 2026 e 2035)	402.873,61
Substituição de ramais precários entre os anos de 2026 e 2035 (596 ramais)	169.607,06
Substituição de rede precária (2.178 m, entre 2026 a 2035)	306.400,01
Substituição de hidrômetros entre 2026 e 2035 (trocar 28.346 hidrômetros)	3.915.474,42
Manutenção de cadastro georeferenciado do SAA (entre 2026 e 2035)	10.386,64
Continuidade do programa de controle de perdas (entre 2026 e 2034)	130.000,00
Investimento em automação e telemetria no SAA (entre 2026 e 2035)	42.557,00
Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle dos mananciais, assim como ao uso racional da água (entre 2026 e 2035)	80.000,00
Continuidade de programa de proteção dos mananciais (entre 2026 e 2035)	120.000,00
Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria MS 2.914/2011 no SAA em operação (entre 2026 e 2035)	180.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>11.462.901,26</b>

**Quadro 39 - Quadro das ações (SAA) – 2036 a 2045**

<b>Ações a Longo Prazo (2036 - 2045)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Ampliação na Captação de água Bruta (2041)	262.920,00
Ampliação na Adução de água Bruta (2041)	394.380,00
Ampliação no recalque de água bruta existente (2041)	68.860,00
Ampliação no recalque de água tratada existente (2041)	68.860,00
Ampliação da ETA em 10 l/s (2041)	366.952,65
Substituição de Componentes da ETA (entre 2036 e 2045)	2.416.472,81
Investimento em reservação (200 m <sup>3</sup> em 2036; 200 m <sup>3</sup> em 2039; e 150 m <sup>3</sup> em 2042)	440.000,00
Incremento da rede de abastecimento de água (19.327 m, entre 2036 a 2045)	2.719.027,67
Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo (2.916 novos hidrômetros, entre 2035 e 2045)	1.371.423,96
Substituição de componentes de recalque (entre 2036 e 2045)	416.645,61
Substituição de ramais precários entre os anos de 2036 e 2045 (653 ramais)	185.516,96
Substituição de rede precária (2.271 m, entre 2036 e 2045)	319.439,66
Substituição de hidrômetros entre 2036 e 2045 (trocar 31.002 hidrômetros)	4.282.347,70
Manutenção de cadastro georeferenciado do SAA (entre 2036 e 2045)	11.402,99
Continuidade do programa de controle de perdas (entre 2036 e 2045)	130.000,00
Investimento em automação e telemetria no SAA (entre 2036 e 2045)	48.113,70
Continuidade de programa de proteção dos mananciais (entre 2036 e 2045)	120.000,00

Continuação do Quadro 39.

<b>Ações a Longo Prazo (2036 - 2045)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle dos mananciais, assim como ao uso racional da água (entre 2036 e 2045)	80.000,00
Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria MS 2.914/2011 no SAA em operação (entre 2036 e 2045)	180.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>13.882.363,70</b>



## **11.2 PROGRAMAS DO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

### **11.2.1 Justificativas**

O lançamento descontrolado de esgotos nos solos ou em nascentes, rios, lagos e outros corpos d'água representa hoje uma das principais causas da poluição hídrica no Brasil e no mundo, constituindo-se em fontes de degradação do meio ambiente e de proliferação de doenças.

Embora a relação entre o atendimento por saneamento básico, em especial esgotos sanitários (pois se os esgotos contendo dejetos ou águas residuárias não forem tratados corretamente, as águas superficiais e subterrâneas podem contaminar-se) e a melhoria da saúde pública seja uma das relações mais ponderáveis e reconhecidas no meio técnico-científico, persiste a existência de populações que não têm acesso a ambientes saneados, com disposição adequada das excretas e águas servidas.

É premente, pois, a necessidade de prover as cidades de tratamento adequado de seus esgotos, seja com tecnologias tradicionais seja com tecnologias alternativas, a depender do contexto de cada área.

No entanto, para enfrentar a complexidade da questão do atendimento por saneamento básico no Brasil é urgente que se trabalhe por uma nova perspectiva no trato da questão do atendimento por esgotamento sanitário. Em outras palavras, é preciso mudar paradigmas por muito tempo prevalentes.

Mudar esta perspectiva implica em considerar o saneamento como área de atuação do Estado que demanda sim, investimento em infraestrutura, mas antes formulação, avaliação, organização institucional e participação da população como cidadãos e usuários. Nesse caso, verifica-se que diversos atores institucionais e sociais se articulam para prover os serviços à população.

Conduzido pela Administração Pública Municipal, o saneamento básico é uma excelente oportunidade para desenvolver instrumentos de educação sanitária e ambiental, o que aumenta sua eficácia e eficiência. Por meio da participação popular ampliam-se os mecanismos de controle externo da administração pública,

concorrendo também para a garantia da continuidade na prestação dos serviços e para o exercício da cidadania.

É por esta ótica que está sendo elaborado o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Formiga, cujos programas de esgotamento sanitário a serem apresentados são partes integrantes deste planejamento.

Assim, argumenta-se que, além de sua importância socioambiental, o saneamento básico compreendendo o esgotamento sanitário, enquanto atividade econômica apresenta ganhos de eficiência e de rentabilidade altamente crescentes em escala ao longo do tempo, devendo ser disponibilizado a toda população, independente da sua capacidade de pagamento. Entre os ganhos desta natureza pode-se citar:

- Valorização dos imóveis e do preço da terra;
- Redução de gastos do sistema de seguridade social e das empresas públicas e privadas, motivados por afastamentos de funcionários em função de doenças associadas à falta de saneamento básico;
- Aumento da produtividade de trabalhadores, com ganhos em sua renda;
- Desoneração do sistema público de saúde, com atendimentos e internações motivadas por diversas morbidades (e até mortalidade) que tem sua origem na falta de esgotamento sanitário.

Os programas do setor de esgotamento sanitário são elencados a seguir:

- Programa de Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES);
- Programa de Monitoramento e Controle do Lançamento dos Efluentes do Sistema Público de Tratamento de Esgoto;
- Programa de Controle Operacional do Sistema Público de Esgotamento Sanitário e dos Sistemas Individuais.

### **11.2.2 Diretrizes e Princípios**

São princípios básicos dos programas relativos ao sistema de esgotamento sanitário:

- Regularidade na prestação dos serviços;
- Eficiência e qualidade do sistema;
- Segurança operacional do sistema de esgotamento sanitário, inclusive aos funcionários que o mantêm;
- Busca da generalidade e da modicidade das soluções adotadas;
- Mudança dos padrões técnicos e valores vigentes sempre que necessário, preservada a garantia da qualidade e eficiência do atendimento;
- Adequação à realidade local, o que não implica de forma alguma na adoção de soluções de segunda categoria;
- Integração dos serviços de esgotamento sanitário e articulação com os demais serviços públicos;
- Promover condições de avanço nos tratamentos de modo a ampliar gradativamente o tratamento de modo que a água devolvida aos corpos receptores esteja livre de organismos transmissores de doenças;
- Fundamenta-se na questão da saúde pública, visando evitar/minimizar riscos epidêmicos oriundos do estado de degradação dos corpos receptores, bem como dos lançamentos de esgotos diretamente nos logradouros públicos;
- Melhoria das condições de higiene das diversas áreas da cidade, em especial aquelas de baixo padrão de infraestrutura, contribuindo para a humanização dos espaços e para a dignidade humana;
- Conservação dos recursos naturais;
- Redução dos gastos públicos aplicados no tratamento de doenças, tendo em vista sua prevenção na origem;

- Na implantação de unidades de tratamento deverão ser observados padrões construtivos que já incorporem a preocupação com a minimização dos conflitos com a comunidade (reforço da arborização ao redor, por exemplo).

### **11.2.3 Objetivos**

#### **Objetivo Geral**

Os programas de esgotamento sanitário visam promover uma eficiente ampliação do serviço de coleta e tratamento de esgoto em Formiga, tendo como resultado a diminuição dos custos ambientais e a promoção de condições mais favoráveis para a qualidade de vida da cidade.

#### **Objetivos Específicos**

Também constituem objetivos destes programas:

- Reduzir riscos relacionados à saúde dos trabalhadores que lidam com o sistema de esgotos do município;
- Regularizar o sistema de tratamento perante os órgãos ambientais.
- Garantir o atendimento aos padrões legais referentes às características do efluente final e dos lodos produzidos na ETE;
- Aferir a eficiência dos tratamentos dispensados aos esgotos coletados;
- Propiciar condições sanitárias adequadas às populações que convivem com os diversos riscos advindos de lançamentos indevidos.

### **11.2.4 Plano de Metas e Ações**

#### **PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)**

O objetivo deste programa é ampliar, reformar e modernizar o SES, visando o atendimento permanente às demandas de serviço.

A Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, no art. 48, VII, prevê os sistemas de soluções individuais para áreas rurais. In verbis:

Art. 48. A União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, observará as seguintes diretrizes:

VII - garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares.

Desta forma, mediante as suas características econômicas e sociais a construção de sistemas individuais em zonas rurais de fato é considerada a melhor solução, pois, a população rural apresenta sua distribuição física diferente da população residente na área urbana, apresentando a distribuição populacional esparsa e por consequência uma distância considerável entre as residências. Por este motivo o sistema coletivo fica inviável economicamente para zona rural, sendo aconselhável o uso de sistemas individuais.

Os quadros a seguir apresentam os índices de atendimento e a população atendida na área rural (com sistemas individuais), com serviço de coleta e tratamento de esgotamento sanitário na área urbana (sistema coletivo) e em todo o município (sistemas individuais + sistema coletivo) até o ano de 2045. É importante citar que atualmente (2016) a população urbana contemplada com rede coletora atinge 97,02%.

**Quadro 40 – População atendida com sistemas individuais na área rural até 2045**

Ano	População Rural	Índice de Atendimento	População Rural Atendida
2016	4.829	2,2%	106
2017	4.705	4,4%	207
2018	4.585	6,6%	303
2019	4.467	8,8%	393
2020	4.353	11,0%	479
2021	4.242	13,2%	560
2022	4.133	15,4%	637
2023	4.027	17,6%	709
2024	3.924	19,8%	777
2025	3.824	22,0%	841
2026	3.726	24,2%	902
2027	3.631	26,4%	959
2028	3.538	28,6%	1.012
2029	3.447	30,8%	1.062
2030	3.359	33,0%	1.109
2031	3.273	35,2%	1.152
2032	3.189	37,4%	1.193
2033	3.108	39,6%	1.231
2034	3.028	41,8%	1.266
2035	2.951	44,0%	1.298
2036	2.875	46,2%	1.328
2037	2.802	48,4%	1.356
2038	2.730	50,6%	1.381
2039	2.660	52,8%	1.405
2040	2.592	55,0%	1.426
2041	2.526	57,2%	1.445
2042	2.461	59,4%	1.462
2043	2.398	61,6%	1.477
2044	2.337	63,8%	1.491
2045	2.277	66,0%	1.503

Com relação à ampliação de rede coletora e tratamento de esgoto na área urbana (sistema público coletivo), o Quadro 41 apresenta a evolução no atendimento.

**Quadro 41 – Evolução no atendimento do sistema coletivo de esgoto (área urbana)**

Ano	População Urbana	Índice de Atendimento com Coleta	Índice de Atendimento com Coleta e Tratamento	População Urbana Atendida com Coleta e Tratamento
2016	62.912	97,02%	0,00%	0
2017	63.502	97,02%	89,15%	56.612
2018	64.097	97,02%	97,02%	62.187
2019	64.698	97,02%	97,02%	62.770
2020	65.304	97,02%	97,02%	63.358
2021	65.916	97,02%	97,02%	63.952
2022	66.534	97,02%	97,02%	64.551
2023	67.158	97,02%	97,02%	65.156
2024	67.787	97,02%	97,02%	65.767
2025	68.422	97,02%	97,02%	66.383
2026	69.064	97,50%	97,50%	67.337
2027	69.711	98,00%	98,00%	68.317
2028	70.365	98,00%	98,00%	68.957
2029	71.024	98,00%	98,00%	69.604
2030	71.690	98,00%	98,00%	70.256
2031	72.362	98,00%	98,00%	70.915
2032	73.040	98,00%	98,00%	71.579
2033	73.725	98,00%	98,00%	72.250
2034	74.416	98,00%	98,00%	72.927
2035	75.113	98,00%	98,00%	73.611
2036	75.817	98,00%	98,00%	74.301
2037	76.528	98,00%	98,00%	74.997
2038	77.245	98,00%	98,00%	75.700
2039	77.969	98,00%	98,00%	76.410
2040	78.700	98,00%	98,00%	77.126
2041	79.438	98,00%	98,00%	77.849
2042	80.182	98,00%	98,00%	78.579
2043	80.934	98,00%	98,00%	79.315
2044	81.692	98,00%	98,00%	80.059
2045	82.458	98,00%	98,00%	80.809

O Quadro 42 apresenta o índice total e a população do município atendida por sistema coletivo e sistemas individuais até o final do período de planejamento.

**Quadro 42 – População atendida com serviço de coleta e tratamento de esgoto até 2045**

Ano	População Total	Índice de Atendimento	População Total Atendida
2016	67.740	0,16%	106
2017	68.207	83,30%	56.819
2018	68.681	90,98%	62.489
2019	69.165	91,32%	63.163
2020	69.657	91,64%	63.837
2021	70.158	91,95%	64.512
2022	70.667	92,25%	65.188
2023	71.185	92,53%	65.865
2024	71.711	92,79%	66.544
2025	72.246	93,05%	67.225
2026	72.790	93,75%	68.239
2027	73.342	94,46%	69.275
2028	73.902	94,68%	69.969
2029	74.471	94,89%	70.665
2030	75.049	95,09%	71.365
2031	75.635	95,28%	72.067
2032	76.230	95,46%	72.772
2033	76.833	95,64%	73.481
2034	77.444	95,80%	74.193
2035	78.064	95,96%	74.909
2036	78.693	96,11%	75.629
2037	79.330	96,25%	76.353
2038	79.975	96,38%	77.082
2039	80.630	96,51%	77.814
2040	81.292	96,63%	78.552
2041	81.964	96,74%	79.294
2042	82.644	96,85%	80.041
2043	83.332	96,95%	80.793
2044	84.029	97,05%	81.550
2045	84.735	97,14%	82.312

**Meta Imediata (até 2018):**

Atender 90,98% da população total do município com sistema de esgotamento sanitário.

**Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- ✓ Finalização da construção da ETE com capacidade de tratar 243,88 l/s (2017);
- ✓ Finalização da implantação dos Interceptores (2017);



- ✓ Manutenção e ou ampliação das elevatórias de esgotos (2017);
- ✓ Investimento para atender a população residente na Bacia de Esgotamento do Córrego do Quilombo com a instalação de uma elevatória (2018);
- ✓ Investimento em sistemas individuais de tratamento dos esgotos (109 Sistemas) (entre 2016 e 2018);
- ✓ Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores e acessórios para o sistema coletivo de esgotamento (3.498 m) (entre 2016 e 2018);
- ✓ Substituição de parte da rede coletora existente (9.240 m) (entre 2016 e 2018);
- ✓ Investimento em novas ligações de esgoto (657 ligações) (entre 2016 e 2018);
- ✓ Investimento em substituição de ligações de esgoto (substituir 2.314 ligações) (entre 2016 e 2018).

**Meta a Curto Prazo (até 2025):**

Atender 93,05% da população total do município com sistema de esgotamento sanitário.
--------------------------------------------------------------------------------------

**Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025:**

- ✓ Investimento em novas ligações de esgoto (1.606 ligações) (entre 2019 e 2025);
- ✓ Investimento em substituição de ligações de esgoto (substituir 9.256 ligações) (entre 2019 e 2025);
- ✓ Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores e acessórios para o sistema coletivo de esgotamento (8.550 m) (entre 2019 e 2025);
- ✓ Substituição de parte da rede coletora existente (144.760 m) (entre 2019 e 2025);
- ✓ Elaboração de Cadastro Georeferenciado (entre 2019 e 2025);
- ✓ Investimento em sistemas individuais de tratamento dos esgotos (187 Sistemas) (entre 2019 e 2025).

**Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Atender 95,96% da população total do município com sistema de esgotamento sanitário.

**Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- ✓ Investimento em ligações de esgoto (2.766 ligações) (entre 2026 e 2035);
- ✓ Investimento em substituição de ligações de esgoto (substituir 270 ligações) (entre 2026 e 2035);
- ✓ Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores e acessórios para o sistema coletivo de esgotamento (14.726 m) (entre 2026 e 2035);
- ✓ Investimento em substituição de rede de esgoto (16.429 m de rede ) (entre 2026 e 2035);
- ✓ Investimento em sistemas individuais de tratamento dos esgotos (164 Sistemas ) (entre 2026 e 2035);
- ✓ Manutenção de Cadastro Georeferenciado (entre 2026 e 2035).

**Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Atender 97,14% da população total do município com sistema de esgotamento sanitário.

**Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- ✓ Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores e acessórios para o sistema coletivo de esgotamento (14.662 m) (entre 2036 e 2045);
- ✓ Investimento em substituição de rede de esgoto (17.136 m de rede ) (entre 2036 e 2045);
- ✓ Investimento em substituição de ligações de esgoto (substituir 297 ligações) (entre 2036 e 2045);
- ✓ Investimento em novas ligações de esgoto (687 ligações) (entre 2036 e 2045);
- ✓ Investimento em sistemas individuais de tratamento dos esgotos (516 Sistemas ) (entre 2036 e 2045);

- ✓ Manutenção de Cadastro Georeferenciado (entre 2036 e 2045).

### **PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DO LANÇAMENTO DOS EFLUENTES DO SISTEMA PÚBLICO DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

O objetivo deste programa é realizar o controle e monitoramento dos efluentes líquidos provenientes do sistema público de esgotamento sanitário de acordo com o Decreto Estadual 14.250/1981, Lei Estadual 14.675/2009, Resolução CONAMA nº 357/2005 e nº 397/2008.

#### **Meta Imediata (até 2018):**

Monitoramento permanente do esgoto bruto, tratado e do corpo receptor, relativos ao sistema público de esgotamento sanitário.

#### **Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- ✓ Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais.

#### **Meta a Curto Prazo (até 2025):**

Monitoramento permanente do esgoto bruto, tratado e do corpo receptor, relativos ao sistema público de esgotamento sanitário.

#### **Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025:**

- ✓ Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais.

#### **Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Monitoramento permanente do esgoto bruto, tratado e do corpo receptor, relativos ao sistema público de esgotamento sanitário.

**Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- ✓ Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais.

**Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Monitoramento permanente do esgoto bruto, tratado e do corpo receptor, relativos ao sistema público de esgotamento sanitário.

**Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- ✓ Realizar o monitoramento do efluente (bruto e tratado), como também, o monitoramento do corpo receptor, de acordo com as exigências legais.

**PROGRAMA DE CONTROLE OPERACIONAL DOS SISTEMAS INDIVIDUAIS**

O objetivo deste programa é obter um eficaz controle operacional dos sistemas existentes, buscando a eficiência dos mesmos.

**Meta Imediata (até 2018):**

Controle permanente dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.

**Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- ✓ Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente;
- ✓ Elaboração de manual técnico para orientação da implantação e operação de soluções individuais particulares.

**Meta a Curto Prazo (até 2025):**

Controle permanente dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.

**Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025:**

- ✓ Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente.

**Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Controle permanente dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.

**Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- ✓ Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente.

**Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Controle permanente dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.

**Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- ✓ Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente.

**11.2.5 Quadro Resumo das Ações**

Os quadros a seguir apresentam um resumo de todas as ações contempladas nos programas de esgotamento sanitário supracitados e os respectivos custos (estimativas).

**Quadro 43 - Quadro das ações (Esgoto) – 2016 a 2018**

<b>Ações Imediatas (2016 - 2018)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Finalização da construção da ETE com capacidade de tratar 243,88 l/s (2017)	9.250.927,27
Finalização da implantação dos Interceptores (2017)	5.909.848,87
Manutenção e ou ampliação das elevatórias de esgotos (2017)	1.385.547,37
Investimento para atender a população residente na Bacia de Esgotamento do Córrego do Quilombo com a instalação de uma elevatória (2018)	449.498,24
Investimento em sistemas individuais de tratamento dos esgotos (109 Sistemas) (entre 2016 e 2018)	325.551,00
Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores e acessórios para o sistema coletivo de esgotamento (3.498 m) (entre 2016 e 2018)	1.265.363,66
Substituição de parte da rede coletora existente (9.240 m) (entre 2016 e 2018)	3.342.669,01
Investimento em novas ligações de esgoto (657 ligações) (entre 2016 e 2018)	385.124,43
Investimento em substituição de ligações de esgoto (substituir 2.314 ligações) (entre 2016 e 2018)	1.356.435,20
Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente (entre 2016 e 2018)	24.000,00
Elaboração de manual técnico para orientação da implantação e operação de soluções individuais particulares (entre 2016 e 2018)	60.000,00
Monitoramento de Esgoto Bruto e Tratado e Corpo receptor (entre 2017 e 2018)	32.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>23.786.965,05</b>

**Quadro 44 - Quadro das ações (Esgoto) – 2019 a 2025**

<b>Ações a Curto Prazo (2019 - 2025)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Investimento em novas ligações de esgoto (1.606 ligações) (entre 2019 e 2025)	941.415,27
Investimento em substituição de ligações de esgoto (substituir 9.256 ligações) (entre 2019 e 2025)	5.425.740,81
Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores e acessórios para o sistema coletivo de esgotamento (8.550 m) (entre 2019 e 2025)	3.093.111,18
Substituição de parte da rede coletora existente (144.760 m) (entre 2019 e 2025)	52.368.481,21
Monitoramento de Esgoto Bruto e Tratado e Corpo receptor (entre 2019 e 2025)	112.000,00
Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente (entre 2019 e 2025)	56.000,00
Elaboração de Cadastro Georeferenciado (entre 2019 e 2025)	126.000,00
Investimento em sistemas individuais de tratamento dos esgotos (187 Sistemas )(entre 2019 e 2025)	579.566,00
<b>TOTAL</b>	<b>62.702.314,47</b>

**Quadro 45 - Quadro das ações (Esgoto) – 2026 a 2035**

<b>Ações a Médio Prazo (2026 - 2035)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Investimento em ligações de esgoto (2.766 ligações) (entre 2026 e 2035)	1.621.391,43
Investimento em substituição de ligações de esgoto (substituir 270 ligações) (entre 2026 e 2035)	158.270,31
Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores e acessórios para o sistema coletivo de esgotamento (14.726 m) (entre 2026 e 2035)	5.327.238,81
Investimento em substituição de rede de esgoto (16.429 m de rede ) (entre 2026 e 2035)	5.943.511,36
Investimento em sistemas individuais de tratamento dos esgotos (164 Sistemas ) (entre 2026 e 2035)	491.809,00
Monitoramento de Esgoto Bruto e Tratado e Corpo receptor (entre 2026 e 2035)	160.000,00
Manutenção de Cadastro Georeferenciado (entre 2026 e 2035)	180.000,00
Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente (entre 2026 e 2035)	80.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>13.962.220,91</b>



**Quadro 46 - Quadro das ações (Esgoto) – 2036 a 2045**

<b>Ações a Longo Prazo (2036 - 2045)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Implantação de rede coletora de esgoto, interceptores e acessórios para o sistema coletivo de esgotamento (14.662 m) (entre 2036 e 2045)	5.304.127,14
Investimento em substituição de rede de esgoto (17.136 m de rede ) (entre 2036 e 2045)	6.199.232,30
Investimento em substituição de ligações de esgoto (substituir 297 ligações) (entre 2036 e 2045)	174.097,34
Investimento em novas ligações de esgoto (687 ligações) (entre 2036 e 2045)	1.615.529,57
Investimento em sistemas individuais de tratamento dos esgotos (516 Sistemas ) (entre 2036 e 2045)	220.049,00
Monitoramento de Esgoto Bruto e Tratado e Corpo receptor (entre 2036 e 2045)	160.000,00
Manutenção de Cadastro Georeferenciado (entre 2036 e 2045)	180.000,00
Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente (entre 2036 e 2045)	80.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>13.933.035,35</b>

## **11.3 PROGRAMAS PROPOSTOS PARA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

### **11.3.1 Justificativas**

Um dos grandes desafios do mundo contemporâneo é a definição de diretrizes e a concepção de políticas que garantam o desenvolvimento urbano e o gerenciamento sustentável dos resíduos sólidos pelas municipalidades. Diante das novas necessidades de consumo criadas pela cultura do capitalismo moderno, um volume crescente de resíduos precisa ser recolhido, tratado e corretamente disposto, sem contar a necessidade de novas áreas disponíveis e adequadas para seu recebimento, tendo como fatores limitantes os impactos ambientais e os custos envolvidos em todas as etapas de seu gerenciamento.

O tema da limpeza urbana e dos resíduos sólidos ocupou por muito tempo uma posição secundária no debate sobre saneamento básico no Brasil quando comparados às iniciativas no campo da água, por exemplo. Porém, somente em 2010, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que também altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (a chamada Lei de Crimes Ambientais).

Esta Lei nº 12.305/2010 traz como principais objetivos: a proteção da saúde pública e de qualidade ambiental; a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos; a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção de bens e serviços; o desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; e o incentivo à indústria de reciclagem e a gestão integrada de resíduos sólidos.

Como a maioria das cidades brasileiras, Formiga precisa buscar soluções que sejam eficazes e que estejam dentro de uma política ambientalmente sustentável, por isto, elabora seu Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB.

Para enfrentar tão árdua tarefa, o PMSB propõe programas, metas e ações abrangentes para o problema do manejo de resíduos sólidos urbanos e que operem de forma articulada com os distintos atores: poder público, iniciativa privada e

sociedade civil. Essas ações visam à melhoria da qualidade de vida a partir de soluções ambientalmente saudáveis.

Os programas relativos aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são elencados a seguir:

- Programa de Fortalecimento da Gestão do Setor de Resíduos Sólidos;
- Programa de Educação Ambiental relativo à Não Geração, Redução, Reutilização e Reciclagem dos Resíduos Sólidos;
- Programa Relativo à Coleta Seletiva e Respectivas Atividades de Valorização;
- Programa Relativo à Coleta Convencional e a Coleta de Resíduos Volumosos;
- Programa de Monitoramento e Fiscalização dos Resíduos Domiciliares Especiais e dos Resíduos de Fontes Especiais;
- Programa de Disposição Final;
- Programa de Melhoria do Serviço de Limpeza Urbana; e
- Programa de Gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde Gerados nos Estabelecimentos Públicos Municipais.

### **11.3.2 Diretrizes e Princípios**

Todos os programas deverão respeitar as seguintes diretrizes e princípios:

- Universalidade, regularidade, continuidade e qualidade dos serviços relativos ao manejo e tratamento dos resíduos sólidos;
- Sustentabilidade econômica, ambiental e social;
- Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- Reconhecimento do município como titular dos serviços de manejo dos resíduos sólidos;

- Participação popular e controle social dos serviços prestados;
- Busca da promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo;
- Adoção dos princípios dos 3Rs no manejo resíduos sólidos urbanos;
- Acesso da sociedade à educação ambiental;
- Atuação em consonância com o PMSB e com as demais políticas públicas, dentro do princípio da legalidade das ações;
- Gradação e progressividade das ações de implementação do programa visando sua consolidação de forma eficiente;
- A visão global dos resíduos sólidos gerados na cidade;
- Identificação e monitoramento de passivos ambientais relacionados ao sistema de resíduos sólidos.

### **11.3.3 Objetivos**

#### **Objetivo Geral**

O objetivo dos programas do PMSB, relativamente aos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos, é garantir a universalização do acesso, consoante à saúde pública e à segurança da vida, atingindo a meta de assegurar a prestação destes serviços, com qualidade e continuidade, cortesia e modicidade. Para tanto, será necessário realizar o manejo ambiental e socialmente responsável, levando em consideração a não geração, a redução da geração, o manejo integrado e a redução do encaminhamento dos resíduos sólidos ao seu destino final.

#### **Objetivos Específicos**

Também constituem objetivos destes programas:

- Implantar campanha permanente de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos urbanos;
- Incentivar a segregação dos resíduos recicláveis secos na fonte;

- Buscar a excelência na qualidade dos serviços de coleta de resíduos sólidos no município;
- Incentivar a reinserção de resíduos reutilizáveis;
- Reduzir a quantidade de resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário, atendendo a Lei nº 12.305/2010.

#### **11.3.4 Planos de Metas e Ações**

##### **PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DA GESTÃO DO SETOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O gerenciamento do setor de resíduos sólidos urbanos é entendido como um conjunto de ações normativas, operacionais, de planejamento e de recursos humanos que a administração municipal deverá desenvolver, com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos para gerenciar os resíduos sólidos produzidos em seu território.

##### **Meta Imediata (até 2018):**

Atendimento as disposições das Resoluções Nº307/2002 e Nº448/2012 DO CONAMA e fortalecimento da gestão municipal.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

##### **Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- Elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, de acordo com as resoluções 307/2002 e 448/2012 do CONAMA;
- Melhoramento/aperfeiçoamento do serviço de atendimento ao cidadão;
- Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção envolvido com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Realização sistemática (com frequência anual) da caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no município (de modo que retrate a verdadeira quantidade de materiais recicláveis, rejeitos e resíduos orgânicos produzidos em Formiga ao longo do período de planejamento), propiciando

assim o dimensionamento adequado dos veículos de coleta e das unidades de triagem, de compostagem e de disposição final.

**Meta a Curto Prazo (até 2025):**

Fortalecimento da gestão municipal.
-------------------------------------

**Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025:**

- Melhoramento/aperfeiçoamento do serviço de atendimento ao cidadão;
- Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção envolvido com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Realização sistemática (com frequência anual) da caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no município (de modo que retrate a verdadeira quantidade de materiais recicláveis, rejeitos e resíduos orgânicos produzidos em Formiga ao longo do período de planejamento), propiciando assim o dimensionamento adequado dos veículos de coleta e das unidades de triagem, de compostagem e de disposição final.

**Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Fortalecimento da gestão municipal.
-------------------------------------

**Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- Melhoramento/aperfeiçoamento do serviço de atendimento ao cidadão;
- Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção envolvido com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Realização sistemática (com frequência anual) da caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no município (de modo que retrate a verdadeira quantidade de materiais recicláveis, rejeitos e resíduos orgânicos produzidos em Formiga ao longo do período de planejamento), propiciando

assim o dimensionamento adequado dos veículos de coleta e das unidades de triagem, de compostagem e de disposição final.

**Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Fortalecimento da gestão municipal.
-------------------------------------

**Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- Melhoria/aperfeiçoamento do serviço de atendimento ao cidadão;
- Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção envolvido com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Realização sistemática (com frequência anual) da caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no município (de modo que retrate a verdadeira quantidade de materiais recicláveis, rejeitos e resíduos orgânicos produzidos em Formiga ao longo do período de planejamento), propiciando assim o dimensionamento adequado dos veículos de coleta e das unidades de triagem, de compostagem e de disposição final.

**PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL RELATIVO À NÃO GERAÇÃO, REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

O valor econômico e energético advindo dos resíduos sólidos urbanos, bem como a economia de aterro sanitário que as iniciativas de aproveitamento e reciclagem proporcionam já são comprovados e bem conhecidos. Esses fatos, por si sós, sinalizam para os municípios – administração pública e sociedade em geral – a necessidade premente de minimização da geração e aproveitamento mais racional de resíduos sólidos urbanos, sem descurar do alto custo econômico e ambiental envolvido nestes processos.

Essa constatação demonstra a importância de se reverter a cultura consumista que impera do mundo capitalista, e isto significa adotar uma opção política e não

simplesmente técnica. Essa é a orientação que permeia todas as diretrizes, metas e ações definidas no PMSB.

Nessa trilha, manejar os resíduos sólidos urbanos significa prepará-los para algum tipo de reaproveitamento, reduzir o seu volume e o seu potencial de dano ao meio ambiente e, por conseguinte, à vida.

Dois pontos decisivos para a redução da quantidade de resíduos encaminhados ao aterro sanitário aludem à melhoria da coleta seletiva de resíduos secos e à introdução da coleta seletiva de materiais orgânicos, com seus respectivos tratamentos. Porém, o sucesso destes serviços depende inicialmente da responsabilidade do gerador em segregar, acondicionar e armazenar corretamente os resíduos a serem coletados, o que só é possível através de um forte programa de educação ambiental.

**Meta Imediata (até 2018):**

Implantar campanha permanente de educação ambiental para o manejo de resíduos sólidos urbanos no município.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a não geração, necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos secos na fonte mediante a prestação do serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis.

**Meta a Curto Prazo (até 2025):**

Campanha permanente de educação ambiental para o manejo de resíduos sólidos urbanos no município.
---------------------------------------------------------------------------------------------------

**Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025:**

- Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a não geração, necessidade da minimização da geração do



lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos secos e úmidos na fonte mediante a continuidade do serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e a implantação de coleta seletiva de orgânicos.

**Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Campanha permanente de educação ambiental para o manejo de resíduos sólidos urbanos no município.

**Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a não geração, necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos secos e úmidos na fonte mediante a continuidade do serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e de orgânicos.

**Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Campanha permanente de educação ambiental para o manejo de resíduos sólidos urbanos no município.

**Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a não geração, necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos secos e úmidos na fonte mediante a continuidade do serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e de orgânicos.

**PROGRAMA RELATIVO À COLETA SELETIVA E RESPECTIVAS ATIVIDADES DE VALORIZAÇÃO**

De acordo com a Lei 12.305/2010, grande parte dos resíduos devem ser reaproveitados ou reciclados, tendo como meta permanente a coleta seletiva dos materiais recicláveis e dos resíduos orgânicos. A definição de metas progressivas

deve ser fixada para que se alcance a universalização da prestação deste serviço público. Assim, metas provisórias poderão e deverão ser definidas no Plano para que seja possível dimensionar todo o sistema e orientar a implantação e/ou ampliação da coleta seletiva no município.

Para a definição dessas metas progressivas é preciso avaliar os desafios que se colocarão a partir da situação inicial obtida pelo diagnóstico. Quando já existirem iniciativas em andamento e estrutura física instalada pode-se ousar mais no início. Caso contrário, é preciso ressaltar que será necessário projetar e construir instalações, adquirir equipamentos, capacitar pessoal para a operação de todas as etapas, sensibilizar e informar a população. Por essa razão é interessante propor metas menos ambiciosas no início do processo.

Em Formiga, atualmente, não existe coleta seletiva de orgânicos (resíduos úmidos), apenas de materiais recicláveis (resíduos secos), onde a cobertura desse serviço é de 91,34% (conforme diagnóstico).

O Programa pertinente à coleta seletiva tem os seguintes objetivos:

- Incrementar o atual índice de atendimento da coleta seletiva de materiais recicláveis no município, chegando ao atendimento integral com esse serviço (atendendo também a área rural), assim como, iniciar em médio prazo (a partir de 2026) a coleta das parcelas específicas dos materiais recicláveis (vidro, papel, plástico, metal e outros) mediante a correta segregação destes na fonte e o respectivo transporte de forma individualizada; e
- Implantar e ampliar o serviço de coleta seletiva de orgânicos em Formiga durante o período de planejamento, priorizando o atendimento (nos primeiros anos) nas regiões onde há uma melhor segregação dos resíduos sólidos na fonte, ou seja, os bairros que assimilam com maior rapidez ao processo de educação ambiental (é possível identificar tais bairros mediante a caracterização qualitativa dos resíduos – ação sugerida no Programa de Fortalecimento da Gestão do Setor de Resíduos Sólidos).

O Quadro 47 apresenta o índice de atendimento e a população atendida com serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis no município até o ano de 2045. Já o

Quadro 48 apresenta o ano de implantação da coleta seletiva de orgânicos e os respectivos índices de atendimento dessa coleta durante o período de estudo.

**Quadro 47 - População atendida com serviço de coleta seletiva de recicláveis até 2045**

Ano	População Total	Índice de Atendimento	População Total Atendida
2016	67.740	91,34%	61.874
2017	68.207	92,00%	62.750
2018	68.681	93,00%	63.874
2019	69.165	94,00%	65.015
2020	69.657	95,00%	66.174
2021	70.158	96,00%	67.351
2022	70.667	97,00%	68.547
2023	71.185	98,00%	69.761
2024	71.711	99,00%	70.994
2025	72.246	100,00%	72.246
2026	72.790	100,00%	72.790
2027	73.342	100,00%	73.342
2028	73.902	100,00%	73.902
2029	74.471	100,00%	74.471
2030	75.049	100,00%	75.049
2031	75.635	100,00%	75.635
2032	76.230	100,00%	76.230
2033	76.833	100,00%	76.833
2034	77.444	100,00%	77.444
2035	78.064	100,00%	78.064
2036	78.693	100,00%	78.693
2037	79.330	100,00%	79.330
2038	79.975	100,00%	79.975
2039	80.630	100,00%	80.630
2040	81.292	100,00%	81.292
2041	81.964	100,00%	81.964
2042	82.644	100,00%	82.644
2043	83.332	100,00%	83.332
2044	84.029	100,00%	84.029
2045	84.735	100,00%	84.735

**Quadro 48 - População atendida com serviço de coleta seletiva de orgânicos até 2045**

Ano	População Total	Índice de Atendimento	População Total Atendida
2016	67.740	0,00%	0
2017	68.207	0,00%	0
2018	68.681	0,00%	0
2019	69.165	5,00%	3.458
2020	69.657	15,00%	10.449
2021	70.158	30,00%	21.047
2022	70.667	50,00%	35.334
2023	71.185	75,00%	53.389
2024	71.711	90,00%	64.540
2025	72.246	100,00%	72.246
2026	72.790	100,00%	72.790
2027	73.342	100,00%	73.342
2028	73.902	100,00%	73.902
2029	74.471	100,00%	74.471
2030	75.049	100,00%	75.049
2031	75.635	100,00%	75.635
2032	76.230	100,00%	76.230
2033	76.833	100,00%	76.833
2034	77.444	100,00%	77.444
2035	78.064	100,00%	78.064
2036	78.693	100,00%	78.693
2037	79.330	100,00%	79.330
2038	79.975	100,00%	79.975
2039	80.630	100,00%	80.630
2040	81.292	100,00%	81.292
2041	81.964	100,00%	81.964
2042	82.644	100,00%	82.644
2043	83.332	100,00%	83.332
2044	84.029	100,00%	84.029
2045	84.735	100,00%	84.735

**Meta Imediata (até 2018):**

Atender 93% da população total com serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis.

**Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- ✓ Elaboração de um itinerário referente à coleta seletiva de recicláveis com um roteiro gráfico da área, em mapa ou croqui (até 2017);
- ✓ Ampliação do serviço de coleta seletiva de recicláveis, com respectiva atividade de valorização desses resíduos em unidade de triagem específica;

- ✓ Realização da atividade de valorização de recicláveis em unidade de triagem licenciada (junto ao órgão ambiental competente), com infraestrutura adequada para a realização do referido serviço;
- ✓ Elaboração de projeto/estudo do pátio de compostagem e respectivo licenciamento ambiental (até 2018);

**Meta a Curto Prazo (até 2025):**

Atender 100% da população total com serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e com coleta de orgânicos.

**Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025:**

- ✓ Implantação do serviço de coleta seletiva de orgânicos a partir de 2019, com respectiva atividade de valorização desses através da implantação de pátio de compostagem licenciado (junto ao órgão ambiental competente) – alcançando a cobertura total da coleta até 2025;
- ✓ Elaboração de um itinerário referente à coleta seletiva de orgânicos com um roteiro gráfico da área, em mapa ou croqui (2019);
- ✓ Alcance da cobertura plena do serviço de coleta seletiva de recicláveis até o ano de 2025, com respectiva atividade de valorização desses resíduos em unidade de triagem específica.

**Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Atender 100% da população total com serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e de orgânicos.

**Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- ✓ Manutenção da cobertura plena do serviço de coleta seletiva de recicláveis, com respectiva atividade de valorização desses resíduos em unidade de triagem específica;

- ✓ Manutenção da cobertura plena do serviço de coleta seletiva de orgânicos, com respectiva atividade de valorização desses em unidade específica (pátio de compostagem).

**Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Atender 100% da população total com serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e de orgânicos.

**Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- ✓ Manutenção da cobertura plena do serviço de coleta seletiva de recicláveis, com respectiva atividade de valorização desses resíduos em unidade de triagem específica;
- ✓ Manutenção da cobertura plena do serviço de coleta seletiva de orgânicos, com respectiva atividade de valorização desses em unidade específica (pátio de compostagem).

**PROGRAMA RELATIVO À COLETA CONVENCIONAL E A COLETA DE RESÍDUOS VOLUMOSOS**

O objetivo deste programa é manter o atual índice de atendimento relativo à coleta convencional de resíduos sólidos no município (atendimento de 100%) e alcançar a excelência de qualidade do mesmo, destinando somente rejeitos ao aterro sanitário a partir de 2025, quando então os serviços de coleta seletiva de recicláveis e orgânicos alcançarão 100% de atendimento em relação à população total do município.

O programa ainda tem por finalidade a implantação sistemática, por parte da Prefeitura, do serviço de coleta e transporte dos resíduos volumosos (móveis, tralhas, sofás, entre outros, não incluindo produtos eletroeletrônicos de grande porte, como por exemplo, os equipamentos da linha branca – ver item 12.3) gerados no município (exceto nos estabelecimentos e unidades que são responsáveis pela implementação e operacionalização dos seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos).

O Quadro 49 apresenta o índice de atendimento e a população atendida com serviço de coleta convencional de resíduos sólidos no município até o ano de 2045.

**Quadro 49 - População atendida com serviço de coleta convencional até 2045**

Ano	População Total	Índice de Atendimento	População Total Atendida
2016	67.740	100,00%	67.740
2017	68.207	100,00%	68.207
2018	68.681	100,00%	68.681
2019	69.165	100,00%	69.165
2020	69.657	100,00%	69.657
2021	70.158	100,00%	70.158
2022	70.667	100,00%	70.667
2023	71.185	100,00%	71.185
2024	71.711	100,00%	71.711
2025	72.246	100,00%	72.246
2026	72.790	100,00%	72.790
2027	73.342	100,00%	73.342
2028	73.902	100,00%	73.902
2029	74.471	100,00%	74.471
2030	75.049	100,00%	75.049
2031	75.635	100,00%	75.635
2032	76.230	100,00%	76.230
2033	76.833	100,00%	76.833
2034	77.444	100,00%	77.444
2035	78.064	100,00%	78.064
2036	78.693	100,00%	78.693
2037	79.330	100,00%	79.330
2038	79.975	100,00%	79.975
2039	80.630	100,00%	80.630
2040	81.292	100,00%	81.292
2041	81.964	100,00%	81.964
2042	82.644	100,00%	82.644
2043	83.332	100,00%	83.332
2044	84.029	100,00%	84.029
2045	84.735	100,00%	84.735

**Meta Imediata (até 2018):**

Continuidade do serviço de coleta convencional de resíduos sólidos com atendimento pleno da população do município.

**Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- Atender toda a população do município com serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos do tipo domiciliar;

- Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima semestral, em todos os bairros do município (a partir de 2017).

**Meta a Curto Prazo (até 2025):**

Manter o percentual de atendimento (100% da população total) com serviço de coleta convencional de resíduos sólidos.

**Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025:**

- Atender toda a população do município com serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos do tipo domiciliar;
- Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima semestral, em todos os bairros do município.

**Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Manter o percentual de atendimento (100% da população total) com serviço de coleta convencional de resíduos sólidos.

**Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- Atender toda a população do município com serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares (a partir do ano de 2026 coletar apenas os rejeitos);
- Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima semestral, em todos os bairros do município.

**Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Manter o percentual de atendimento (100% da população total) com serviço de coleta convencional de resíduos sólidos.



**Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- Atender toda a população do município com serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares (somente rejeitos);
- Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima semestral, em todos os bairros do município.

**PROGRAMA DE MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DOMICILIARES ESPECIAIS E DOS RESÍDUOS DE FONTES ESPECIAIS**

O objetivo deste programa é monitorar o gerenciamento dos resíduos domiciliares especiais e dos resíduos de fontes especiais gerados em Formiga, compreendendo: entulhos de obras (resíduos de construção e demolição), pilhas e baterias, lâmpadas (fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista), pneus, produtos eletroeletrônicos, óleos lubrificantes, resíduos de atividade rural (incluindo agrotóxicos e suas embalagens), resíduos de serviços de saúde, resíduos de atividades industriais, resíduos de serviço de transporte (terminal rodoviário) e resíduos de serviços públicos de saneamento básico.

Além do monitoramento, caberá ao(s) órgão(s) municipal(is) competente(s), a fiscalização da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Artigo 20 da Lei 12.305/10 e dos sistemas de logística reversa previstos no Artigo 33 da mesma Lei.

Estão sujeitos à elaboração dos planos de gerenciamento de que trata o Artigo 20 da Lei 12.305/2010: os geradores de resíduos sólidos dos serviços públicos de saneamento básico, de unidades industriais e de serviços de saúde; estabelecimentos comerciais que geram resíduos perigosos ou resíduos não equiparados aos resíduos domiciliares; as empresas de construção civil; as atividades rurais (agrossilvopastoris) e o terminal rodoviário. Além desses geradores citados, existentes atualmente em Formiga, tal plano deve ser exigido, a partir da instalação, dos seguintes tipos de atividades: empresas de mineração, aeroporto e terminais ferroviários.

Conforme descrito, o(s) órgão(s) municipal(is) competente(s) deverá(o) fiscalizar os sistemas de logística reversa relativos aos produtos constados no Artigo 33 da Lei nº 12.305/2010, a saber: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas (fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista); e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Os itens 12.3 e 12.5 do relatório detalham de forma detalhada a gestão dos resíduos especiais citados, assim como, à questão relativa à elaboração dos planos de gerenciamento específicos.

**Meta Imediata (até 2018):**

Aplicação das legislações específicas quanto ao gerenciamento dos resíduos domiciliares especiais e dos resíduos de fontes especiais.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- ✓ Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal);
- ✓ Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Artigo 20 da Lei 12.305/10 e os sistemas de logística reversa previstos no Artigo 33 da referida Lei.

**Meta a Curto Prazo (até 2025):**

Aplicação das legislações específicas quanto ao gerenciamento dos resíduos domiciliares especiais e dos resíduos de fontes especiais.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025:**

- ✓ Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal);

- ✓ Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Artigo 20 da Lei 12.305/10 e os sistemas de logística reversa previstos no Artigo 33 da referida Lei.

**Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Aplicação das legislações específicas quanto ao gerenciamento dos resíduos domiciliares especiais e dos resíduos de fontes especiais.

**Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- ✓ Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal);
- ✓ Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Artigo 20 da Lei 12.305/10 e os sistemas de logística reversa previstos no Artigo 33 da referida Lei.

**Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Aplicação das legislações específicas quanto ao gerenciamento dos resíduos domiciliares especiais e dos resíduos de fontes especiais.

**Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- ✓ Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal);
- ✓ Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Artigo 20 da Lei 12.305/10 e os sistemas de logística reversa previstos no Artigo 33 da referida Lei.

## **PROGRAMA DE DISPOSIÇÃO FINAL**

Apesar da evolução das técnicas e alternativas para destinação final dos resíduos sólidos, a tecnologia mais econômica e acessível em termos da realidade dos municípios brasileiros, incluindo Formiga, ainda é a forma de aterro sanitário, que é um espaço destinado à disposição final de resíduos sólidos gerados pelas diversas atividades humanas nas cidades, sendo operados dentro de técnicas de engenharia com normas rígidas que regulam sua implantação.

Atualmente, Formiga destina seus resíduos sólidos urbanos para o Aterro Sanitário Municipal (o qual tem vida útil estimada até o ano de 2030). O presente programa recomenda, para o período de estudo estabelecido, a continuidade da disposição final dos RSU em aterro sanitário, desde que licenciado ambientalmente, seja ele aterro pertencente à empresa privada (por meio de contrato com empresa particular), seja ele em nova área dentro do município de Formiga (quando do fim da vida útil do atual aterro), ou ainda, em área pertencente a uma cidade vizinha (caso haja a possibilidade de criação de um Consórcio Intermunicipal).

Considerando a existência do Programa de Coleta Seletiva de Recicláveis, o qual encaminhará os materiais recolhidos, em última instância, para as indústrias recicladoras e considerando a existência do Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos que desviarão os resíduos para a compostagem, revela-se a necessidade de encaminhamento apenas de rejeitos para disposição final a partir do ano de 2025, quando todo município será contemplado com os serviços de coleta seletiva de orgânicos e recicláveis. Além dos rejeitos, ainda deverão ser encaminhados para disposição final adequada os seguintes grupos de resíduos: os resíduos de varrição; os resíduos de poda, capina e roçada (estes até o ano de 2018, posteriormente devem ser encaminhado para compostagem) e os resíduos volumosos coletados pela Prefeitura (não aproveitados pela associação de recicladores).

O objetivo do presente Programa é garantir o destino adequado dos resíduos sólidos urbanos gerados no município, além de recuperar as áreas que serviram no passado como depósito de lixo (apresentadas no diagnóstico).

**Meta Imediata (até 2018):**

Disposição dos resíduos sólidos urbanos em disposição final adequada (licenciada) que atenda a demanda do município e recuperação das áreas antigas de depósito de lixo.

**Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- ✓ Atender toda a população com serviço de disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município;
- ✓ Elaboração de programa de recuperação ambiental das áreas que serviram como depósito de lixo no município (identificadas no diagnóstico) (até 2018).

**Meta a Curto Prazo (até 2025):**

Disposição dos resíduos sólidos urbanos em disposição final adequada (licenciada) que atenda a demanda do município e recuperação das áreas antigas de depósito de lixo.

**Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025:**

- ✓ Atender toda a população com serviço de disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município;
- ✓ Implantação do programa de recuperação ambiental das áreas que serviram como depósitos de lixo no município (identificadas no diagnóstico).

**Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Disposição dos resíduos sólidos urbanos em disposição final adequada (licenciada) que atenda a demanda do município e recuperação das áreas antigas de depósito de lixo.

**Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- ✓ Atender toda a população com serviço de disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município;

- ✓ Monitoramento ambiental das áreas que serviram como depósitos de lixo no município (identificadas no diagnóstico).

**Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Disposição dos resíduos sólidos urbanos em disposição final adequada (licenciada) que atenda a demanda do município e recuperação das áreas antigas de depósito de lixo.

**Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- ✓ Atender toda a população com serviço de disposição final adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados no município;
- ✓ Monitoramento ambiental das áreas que serviram como depósitos de lixo no município (identificadas no diagnóstico).

**PROGRAMA DE MELHORIA DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA**

Os sistemas de limpeza urbana são considerados essenciais ao planejamento urbano, à proteção e conservação do meio ambiente e, acima de tudo, à garantia de uma qualidade de vida satisfatória para a população. Em regra geral, são sistemas/setores responsáveis pela execução de distintas atividades: remoção de podas e animais mortos; varrição e lavagem de vias públicas; capina e roçada; conservação de monumentos, entre outros que possuem estreita relação com todos os demais componentes do saneamento básico, em especial com a drenagem urbana.

Outro aspecto a ser considerado é que os serviços de limpeza urbana têm caráter dinâmico e, portanto, seu planejamento deve conter certa dose de flexibilidade e capacidade de reajustes, quando necessários, em função de variações na geração de resíduos em cada setor, impedimentos ou desobstruções no sistema viário, eventos esporádicos, sazonalidades, entre outras circunstâncias.

Para atender a demanda operacional para o setor, propõe-se a adoção do Programa de Melhoria do Sistema de Limpeza Urbana, que visa fornecer um modelo de otimização dos serviços referentes à limpeza pública e aos resíduos sólidos gerados

no Município de Formiga, com base na avaliação das limitações da capacidade operacional e disponibilidades de recursos locais.

Como recomendação principal, sugere-se o encaminhamento dos resíduos de capina, roçada e poda para unidade de compostagem, a qual receberá também os resíduos orgânicos provenientes da coleta seletiva. Como alternativa secundária, esses resíduos podem ser dispostos em áreas específicas, desde que sejam licenciadas para tal finalidade. Em terceira instância, admite-se a disposição desses em aterro sanitário.

**Meta Imediata (até 2018):**

Ampliação e melhoria dos serviços de limpeza pública.

**Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- ✓ Implantação do serviço de roçada na área rural (a partir de 2017);
- ✓ Prestar regularmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada na área urbana e rural (nesta somente roçada), buscando a excelência no que diz respeito à frequência, mão de obra e equipamentos utilizados na execução dos serviços.

**Meta a Curto Prazo (até 2025):**

Ampliação e melhoria dos serviços de limpeza pública.

**Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025:**

- ✓ Encaminhamento dos resíduos de capina, roçada e poda para unidade de compostagem a partir de 2019;
- ✓ Prestar regularmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada na área urbana e rural (nesta somente roçada), buscando a excelência no que diz respeito à frequência, mão de obra e equipamentos utilizados na execução dos serviços.

**Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Ampliação e melhoria dos serviços de limpeza pública.

**Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- ✓ Encaminhamento dos resíduos de capina, roçada e poda para unidade de compostagem;
- ✓ Prestar regularmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada na área urbana e rural (nesta somente roçada), buscando a excelência no que diz respeito à frequência, mão de obra e equipamentos utilizados na execução dos serviços.

**Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Ampliação e melhoria dos serviços de limpeza pública.

**Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- ✓ Encaminhamento dos resíduos de capina, roçada e poda para unidade de compostagem;
- ✓ Prestar regularmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada na área urbana e rural (nesta somente roçada), buscando a excelência no que diz respeito à frequência, mão de obra e equipamentos utilizados na execução dos serviços.

**PROGRAMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE GERADOS NOS ESTABELECIMENTOS PÚBLICOS MUNICIPAIS**

O descarte inadequado de resíduos tem produzido passivos ambientais capazes de colocar em risco e comprometer os recursos naturais e a qualidade de vida das atuais e futuras gerações. Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) se inserem dentro desta problemática e vêm assumindo grande importância nos últimos anos.

Tais desafios têm gerado políticas públicas e legislações tendo como eixo de orientação a sustentabilidade do meio ambiente e a preservação da saúde. Grandes



investimentos são realizados em sistemas e tecnologias de tratamento e minimização.

No Brasil, órgãos como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA e o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA têm assumido o papel de orientar, definir regras e regular a conduta dos diferentes agentes, no que se refere à geração e ao manejo dos resíduos de serviços de saúde, com o objetivo de preservar a saúde e o meio ambiente, garantindo a sua sustentabilidade. Desde o início da década de 90, vêm empregando esforços no sentido da correta gestão, do correto gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e da responsabilidade do gerador. Este esforço se reflete, na atualidade, com as publicações da RDC ANVISA nº 306/04 e CONAMA nº 358/05, as quais detalham a gestão dos resíduos de serviços de saúde.

O presente Programa aponta o encaminhamento a ser dado, pelo gestor municipal, aos resíduos de saúde sépticos gerados nos estabelecimentos públicos municipais de Formiga.

**Meta Imediata (até 2018):**

Realizar a gestão adequada dos RSS sépticos gerados em todos os estabelecimentos públicos municipais.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- ✓ Coletar os resíduos de serviços de saúde sépticos em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo;
- ✓ Encaminhar para tratamento e/ou disposição final os resíduos de serviços de saúde sépticos em local adequado e licenciado ambientalmente, de acordo com sua classe.

**Meta a Curto Prazo (até 2025):**

Realizar a gestão adequada dos RSS sépticos gerados em todos os estabelecimentos públicos municipais.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025:**

- ✓ Coletar os resíduos de serviços de saúde sépticos em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo;
- ✓ Encaminhar para tratamento e/ou disposição final os resíduos de serviços de saúde sépticos em local adequado e licenciado ambientalmente, de acordo com sua classe.

**Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Realizar a gestão adequada dos RSS sépticos gerados em todos os estabelecimentos públicos municipais.

**Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- ✓ Coletar os resíduos de serviços de saúde sépticos em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo;
- ✓ Encaminhar para tratamento e/ou disposição final os resíduos de serviços de saúde sépticos em local adequado e licenciado ambientalmente, de acordo com sua classe.

**Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Realizar a gestão adequada dos RSS sépticos gerados em todos os estabelecimentos públicos municipais.

**Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- ✓ Coletar os resíduos de serviços de saúde sépticos em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo;
- ✓ Encaminhar para tratamento e/ou disposição final os resíduos de serviços de saúde sépticos em local adequado e licenciado ambientalmente, de acordo com sua classe.

### **11.3.5 Quadro Resumo das Ações**

Os quadros a seguir apresentam um resumo de todas as ações contempladas nos programas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos supracitados e os respectivos custos (estimativas).

**Quadro 50 - Quadro das ações (RS) – 2016 a 2018**

<b>Ações Imediatas (2016 - 2018)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Serviço de Coleta Convencional (atendimento de 100% da população)	3.879.576,96
Serviços de Coleta Seletiva de Recicláveis e Valorização (atendimento de 93% da população)	677.848,00
Atender toda a população com serviço de disposição final adequada dos RSU	2.622.154,83
Coletar os resíduos de serviços de saúde sépticos em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo	38.880,00
Encaminhar para tratamento e/ou disposição final os resíduos de serviços de saúde sépticos em local adequado e licenciado ambientalmente	90.720,00
Prestar regularmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada na área urbana e rural (nesta somente roçada)	5.700.000,00
Implantação do serviço de roçada na área rural (a partir de 2017)	80.000,00
Elaboração de programa de recuperação ambiental das áreas que serviram como depósito de lixo no município (até 2018)	100.000,00
Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o artigo 20 da Lei 12.305/10 e os sistemas de logística reversa previstos no artigo 33 da referida Lei.	72.000,00
Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal)	36.000,00
Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima semestral, em todos os bairros do município (a partir de 2017)	15.000,00
Elaboração de um itinerário referente à coleta seletiva de recicláveis com um roteiro gráfico da área, em mapa ou croqui (até 2017)	20.000,00
Elaboração de projeto/estudo do pátio de compostagem e respectivo licenciamento ambiental (até 2018)	200.000,00

Continuação do Quadro 50.

<b>Ações Imediatas (2016 - 2018)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Realização da atividade de valorização de recicláveis em unidade de triagem licenciada (junto ao órgão ambiental competente), com infraestrutura adequada para a realização do referido serviço	65.000,00
Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a não geração, necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos secos na fonte mediante a prestação do serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis	36.000,00
Realização sistemática (com frequência anual) da caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no município	2.400,00
Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção envolvido com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	12.000,00
Elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil	50.000,00
Melhoramento/aperfeiçoamento do serviço de atendimento ao cidadão	3.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>13.700.579,78</b>

**Quadro 51 - Quadro das ações (RS) – 2019 a 2025**

<b>Ações a Curto Prazo (2019 - 2025)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Serviços de Coleta Convencional (atendimento de 100% da população)	5.924.874,26
Serviços de Coleta Seletiva de Recicláveis e Valorização (atendimento de 100% da população)	1.726.426,81
Atender toda a população com serviço de disposição final adequada dos RSU	4.004.544,26
Implantação do programa de recuperação ambiental das áreas que serviram como depósito de lixo no município	250.000,00
Melhoramento/aperfeiçoamento do serviço de atendimento ao cidadão	7.000,00
Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção envolvido com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	28.000,00
Realização sistemática (com frequência anual) da caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no município	5.600,00
Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a não geração, necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos secos e úmidos na fonte mediante a continuidade do serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e a implantação da coleta de orgânicos	84.000,00
Elaboração de um itinerário referente à coleta seletiva de orgânicos com um roteiro gráfico da área, em mapa ou croqui (2019)	20.000,00
Implantação do serviço de coleta seletiva de orgânicos a partir de 2019, com respectiva atividade de valorização desses através da implantação de pátio de compostagem licenciado (atendendo a 100% da população) até 2025	4.949.242,27
Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima semestral, em todos os bairros do município	35.000,00
Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal)	84.000,00

Continuação do Quadro 51.

<b>Ações a Curto Prazo (2019 - 2025)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o artigo 20 da Lei 12.305/10 e os sistemas de logística reversa previstos no artigo 33 da referida Lei	168.000,00
Encaminhamento dos resíduos de capina, roçada e poda para unidade de compostagem (a partir de 2019)	(*)
Prestar regularmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada na área urbana e rural (nesta somente roçada)	13.300.000,00
Coletar os resíduos de serviços de saúde sépticos em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo	90.720,00
Encaminhar para tratamento e/ou disposição final os resíduos de serviços de saúde sépticos em local adequado e licenciado ambientalmente	211.680,00
<b>TOTAL</b>	<b>30.889.087,61</b>

(\*) Custo incluso na ação da coleta seletiva de orgânicos

**Quadro 52 - Quadro das ações (RS) – 2026 a 2035**

<b>Ações a Médio Prazo (2026 - 2035)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Serviços de Coleta Convencional (atendimento de 100% da população)	4.289.509,34
Serviços de Coleta Seletiva de Recicláveis e Valorização (atendimento de 100% da população)	2.710.557,79
Atender toda a população com serviço de disposição final adequada dos RSU	2.899.222,71
Serviço de coleta seletiva de orgânicos (atendimento de 100%), com respectiva atividade de valorização desses em unidade específica (pátio de compostagem)	14.322.718,35
Monitoramento ambiental das áreas que serviram como depósito de lixo no município	250.000,00

Continuação do Quadro 52.

<b>Ações a Médio Prazo (2026 - 2035)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Realização sistemática (com frequência anual) da caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no município	8.000,00
Melhoramento/aperfeiçoamento do serviço de atendimento ao cidadão	10.000,00
Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção envolvido com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	40.000,00
Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima semestral, em todos os bairros do município	50.000,00
Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a não geração, necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos secos e úmidos na fonte mediante a continuidade do serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e de orgânicos	120.000,00
Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal)	120.000,00
Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o artigo 20 da Lei 12.305/10 e os sistemas de logística reversa previstos no artigo 33 da referida Lei	240.000,00
Encaminhamento dos resíduos de capina, roçada e poda para unidade de compostagem	(*)
Prestar regularmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada na área urbana e rural (nesta somente roçada)	19.000.000,00
Coletar os resíduos de serviços de saúde sépticos em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo	129.600,00
Encaminhar para tratamento e/ou disposição final os resíduos de serviços de saúde sépticos em local adequado e licenciado ambientalmente	302.400,00
<b>TOTAL</b>	<b>44.492.008,18</b>

(\*) Custo incluso na ação da coleta seletiva de orgânicos



**Quadro 53 - Quadro das ações (RS) – 2036 a 2045**

<b>Ações a Longo Prazo (2036 - 2045)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Serviços de Coleta Convencional (atendimento de 100% da população)	4.647.255,05
Serviços de Coleta Seletiva de Recicláveis e Valorização (atendimento de 100% da população)	2.936.618,71
Atender toda a população com serviço de disposição final adequada dos RSU	3.141.018,31
Monitoramento ambiental das áreas que serviram como depósito de lixo no município	250.000,00
Manutenção da cobertura plena do serviço de coleta seletiva de orgânicos, com respectiva atividade de valorização desses em unidade específica (pátio de compostagem)	15.517.235,19
Melhoramento/aperfeiçoamento do serviço de atendimento ao cidadão	10.000,00
Realização do serviço de coleta e transporte de resíduos volumosos, com frequência mínima semestral, em todos os bairros do município	50.000,00
Realização, com frequência regular, de treinamentos e capacitação do pessoal administrativo e de operação/manutenção envolvido com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	40.000,00
Realização sistemática (com frequência anual) da caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos gerados no município	8.000,00
Conscientização e sensibilização da população por meio de campanhas educativas sobre a não geração, necessidade da minimização da geração do lixo na fonte, como também, incentivar a segregação dos resíduos secos e úmidos na fonte mediante a continuidade do serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis e de orgânicos	120.000,00
Orientar e monitorar os geradores de resíduos sólidos domiciliares e de fontes especiais a gerenciarem tais resíduos conforme legislações específicas (legislação municipal, estadual e federal)	120.000,00
Fiscalizar a implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o artigo 20 da Lei 12.305/10 e os sistemas de logística reversa previstos no artigo 33 da referida Lei	240.000,00

Continuação do Quadro 53.

<b>Ações a Longo Prazo (2036 - 2045)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Encaminhamento dos resíduos de capina, roçada e poda para unidade de compostagem	(*)
Prestar regularmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada na área urbana e rural (nesta somente roçada)	19.000.000,00
Coletar os resíduos de serviços de saúde sépticos em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo	129.600,00
Encaminhar para tratamento e/ou disposição final os resíduos de serviços de saúde sépticos em local adequado e licenciado ambientalmente	302.400,00
<b>TOTAL</b>	<b>46.512.127,26</b>

(\*) Custo incluso na ação da coleta seletiva de orgânicos

## **11.4 PROGRAMAS DO SETOR DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

### **11.4.1 Justificativas**

As cidades contemporâneas não podem evitar o confronto com problemas causados pelas chuvas e seu conseqüente escoamento. Parte dos mais antigos esforços da humanidade concentrou-se na velha batalha com as forças da natureza em forma de água.

Cada vez mais torna-se necessário trabalhar os efeitos da água onde quer que ela afete as estruturas e as infraestruturas das sociedades. Neste contexto, o papel dos técnicos e dos gestores públicos em conexão com os vários efeitos da água, pode ser agrupado de forma genérica em três categorias de compromissos principais:

- Controle de inundações: gerenciar o escoamento natural das águas de chuva para prevenir danos a propriedades e perdas de vidas;
- Recursos hídricos: explorar os recursos hídricos disponíveis para propósitos benéficos, como abastecimento de água, irrigação, hidroeletricidade e navegação, por exemplo;
- Qualidade da água: administrar o uso da água para prevenir a degradação causada pelos poluentes naturais e antrópicos.

O foco dos programas de drenagem urbana é abrandar os efeitos adversos do escoamento de águas pluviais e promover uma melhoria na qualidade dos corpos d'água, aproveitando-os de maneira sustentável.

Não se pode considerar a drenagem urbana isoladamente no âmbito do cenário de desenvolvimento urbano. Isso porque são diversas as interfaces desse setor com a questão fundiária urbana, com o atendimento por esgotamento sanitário, com a gestão dos resíduos sólidos urbanos, com o planejamento do uso do solo da cidade, com a conservação ambiental, entre outras. Os impactos que ocorrem na drenagem urbana são, em primeiro lugar, consequência direta das práticas de uso do solo e da forma pela qual a infraestrutura urbana é planejada, implantada e legislada.

Outra questão importante associada aos problemas da drenagem urbana diz respeito ao crescimento populacional. O crescimento da população urbana tem sido

acelerado nas últimas décadas no Brasil, fazendo crescer desordenadamente as cidades e fazendo surgir metrópoles na maior parte dos estados brasileiros. Essas áreas urbanas e metropolitanas normalmente se formaram a partir de um núcleo principal mais consolidado e sua expansão para áreas circunvizinhas. Este processo, infelizmente, tem sido caracterizado pela expansão irregular das regiões periféricas, com pouca ou nenhuma obediência à regulamentação urbana, em geral por populações de baixa renda.

Desse modo, assiste-se atualmente a uma série de eventos desastrosos, alguns de natureza trágica, a cada período de chuvas e que afetam principalmente vales inundáveis e encostas erodíveis. Quase sempre estes eventos são tratados essencialmente em nível emergencial pelos sistemas de defesa civil, havendo ainda relativamente poucas políticas públicas para equacionamento prévio dos problemas.

Este aumento dos prejuízos humanos e materiais causados por enchentes em cidades brasileiras relaciona-se, por outro lado, com a baixa capacitação institucional e técnica dos municípios para resolução dos problemas no setor, com a formação histórica de uma concepção inadequada das ações de drenagem urbana, pontuais e desarticuladas, e, portanto, na baixa sustentabilidade das mesmas, com a insuficiência da oferta de infraestrutura de drenagem urbana e com a escassez de recursos para implementação de ações que visem a gestão do escoamento das águas urbanas e, por último, com a ausência de mecanismos de controle social na prestação deste tipo de serviço. O resultado é a degradação do ambiente, da saúde pública e da qualidade de vida nas cidades.

Os programas aqui propostos objetivam promover, em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano do município, a gestão sustentável da drenagem urbana de Formiga, com ações de diversas naturezas dirigidas à preservação ambiental e ao controle e a minimização dos impactos causados pelas águas pluviais no município.

Os três programas para atender o setor de drenagem urbana do município são:

- Programa de Adequação do Sistema de Microdrenagem;
- Programa de Revitalização dos Corpos D'Água;

- Programa de Gerenciamento da Drenagem Urbana.

#### **11.4.2 Diretrizes e Princípios**

Todos os programas que serão realizados no âmbito do setor de drenagem urbana do município deverão ter em seus princípios básicos, as seguintes considerações:

- O sistema de drenagem é parte de uma complexidade urbana mais ampla e sua projeção tem caráter ambiental abrangente. Considerando que o processo de urbanização tem o potencial de aumentar tanto o volume quanto as vazões do escoamento superficial direto e que a influência da ocupação de novas áreas deve ser analisada no contexto da bacia hidrográfica, todas as intervenções, ao serem projetadas, deverão efetuar os ajustes necessários para minimizar a criação de futuros problemas de inundações;
- A drenagem urbana diz respeito a um problema de destinação de espaço, não sendo possível comprimir ou diminuir o volume de água presente em um dado instante numa área urbana. Portanto, todos os programas deverão respeitar a demanda de espaço que a drenagem requer, dentro dos cenários traçados pelos estudos;
- As medidas de controle da poluição devem constituir parte essencial nos programas de drenagem urbana sustentável;
- Apesar de caber ao poder público a iniciativa de uma série de ações que resultem na melhoria do desempenho dos sistemas de drenagem da cidade, as comunidades afetadas e usuárias dos serviços e equipamentos devem fazer parte do processo decisório. O bom desenvolvimento de qualquer projeto dependerá do preparo da população para o bom uso do mesmo e para a percepção de sua real utilidade e abrangência, de modo que possa compartilhar responsabilidades de forma capacitada.

#### **11.4.3 Objetivos**

##### **Objetivo Geral**

O objetivo dos Programas do Setor de Drenagem Urbana é proporcionar orientações teórico-metodológicas para a área de drenagem urbana de Formiga que visem

reduzir a exposição da população e das propriedades ao risco de inundações, como também, assegurar ações que protejam a qualidade ambiental e o bem-estar social no município.

### **Objetivos Específicos**

Também constituem objetivos destes programas:

- Executar a manutenção corretiva e preventiva do sistema de drenagem do município;
- Ampliar o sistema de microdrenagem atendendo parte da demanda de urbanização do município;
- Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água;
- Realização de campanhas educacionais junto à população.

#### **11.4.4 Planos de Metas e Ações**

##### **PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE MICRODRENAGEM**

O objetivo deste programa é implantar microdrenagem nas vias urbanas do município, assim como, promover a manutenção das redes de drenagem existentes.

Para fins de planejamento será considerado que todas as vias novas implantadas no perímetro urbano do município, entre 2016 e 2045, serão pavimentadas e providas de sistema de drenagem de águas pluviais.

O Quadro 54 apresenta o índice de recuperação (ou incremento) e a extensão de rede de drenagem a ser implantada nas vias sem drenagem até o ano de 2045.

**Quadro 54 - Índice de incremento e extensão de rede a implantar nas vias sem drenagem**

Ano	Índice de Incremento (%)	Extensão de rede de drenagem a ser implantada (m)
2015	-	-
2016	-	-
2017	2,00%	2.520
2018	2,00%	2.470
2019	3,00%	3.630
2020	3,00%	3.521
2021	3,00%	3.416
2022	3,00%	3.313
2023	3,00%	3.214
2024	3,00%	3.117
2025	3,00%	3.024
2026	5,00%	4.889
2027	5,00%	4.644
2028	5,00%	4.412
2029	5,00%	4.191
2030	5,00%	3.982
2031	5,00%	3.783
2032	5,00%	3.594
2033	5,00%	3.414
2034	5,00%	3.243
2035	5,00%	3.081
2036	7,00%	4.098
2037	7,00%	3.811
2038	7,00%	3.544
2039	7,00%	3.296
2040	7,00%	3.065
2041	7,00%	2.851
2042	7,00%	2.651
2043	7,00%	2.466
2044	7,00%	2.293
2045	7,00%	2.133

O Quadro 55 apresenta a metragem de rede por período e a metragem acumulada a ser implantada nas vias sem drenagem e o índice de incremento acumulado.

**Quadro 55 – Metragem e índice de incremento acumulado por período nas vias sem drenagem**

PERÍODO	EXTENSÃO POR PERÍODO (m)	EXTENSÃO ACUMULADA (m)	ÍNDICE DE INCREMENTO ACUMULADO (%)
Imediato	4.990	4.990	3,96
Curto Prazo	23.236	28.226	22,40
Médio Prazo	39.233	67.459	53,54
Longo Prazo	30.208	97.667	77,51

O quadro a seguir apresenta a extensão total de rede a implantar nas vias urbanas do município até o ano de 2045 (incluindo as extensões de rede a serem implantadas nas novas vias de Formiga). O quadro mostra ainda o total de rede existente no final de cada período de planejamento, ressaltando que o total existente é de 234.000 metros (ano de 2015).

**Quadro 56 – Metragem total de rede a implantar nas vias urbanas até 2045**

PERÍODO	EXTENSÃO DE REDE DE DRENAGEM A SER IMPLANTADA NAS VIAS SEM DRENAGEM (m)	EXTENSÃO DE REDE DE DRENAGEM A IMPLANTAR NAS NOVAS VIAS (m)	TOTAL DE REDE A IMPLANTAR (m)	TOTAL DE REDE EXISTENTE NO FINAL DE CADA PERÍODO (m)
Imediato	4.990	7.152	12.142	246.142
Curto Prazo	23.236	17.489	40.725	286.868
Médio Prazo	39.233	27.052	66.285	353.153
Longo Prazo	30.208	29.697	59.905	413.058
<b>Total</b>	<b>97.667</b>	<b>81.391</b>	<b>179.058</b>	-

**Meta Imediata (até 2018):**

Incrementar e adequar o sistema de microdrenagem nas vias urbanas (e de expansão urbana) em mais 12.142 metros.

**Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- ✓ Implantar microdrenagem nas vias sem drenagem (4.990 metros);
- ✓ Implantar rede de drenagem nas novas vias (7.152 metros);
- ✓ Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana (246.142 metros).



**Meta a Curto Prazo (até 2025):**

Incrementar e adequar o sistema de microdrenagem nas vias urbanas (e de expansão urbana) em mais 40.725 metros.

**Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025:**

- ✓ Implantar microdrenagem nas vias sem drenagem (23.236 metros);
- ✓ Implantar rede de drenagem nas novas vias (17.489 metros);
- ✓ Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana (286.868 metros).

**Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Incrementar e adequar o sistema de microdrenagem nas vias urbanas (e de expansão urbana) em mais 66.285 metros.

**Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- ✓ Implantar microdrenagem nas vias sem drenagem (39.233 metros);
- ✓ Implantar rede de drenagem nas novas vias (27.052 metros);
- ✓ Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana (353.153 metros).

**Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Incrementar e adequar o sistema de microdrenagem nas vias urbanas (e de expansão urbana) em mais 59.905 metros.

**Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- ✓ Implantar microdrenagem nas vias sem drenagem (30.208 metros);
- ✓ Implantar rede de drenagem nas novas vias (29.697 metros);
- ✓ Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana (413.058 metros).

## **PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO DOS CORPOS D'ÁGUA**

Este Programa de Revitalização dos Corpos D'Água possui como objetivo contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, uma vez que os resultados esperados extrapolam a simples recuperação estética dos corpos d'água.

### **Meta Imediata (até 2018):**

Revitalizar os corpos d'água existentes no município.

### **Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- ✓ Desassoreamento e revitalização das margens dos principais rios que cortam o município (Rio Formiga e Rio Mata Cavalo) (entre 2017 e 2018).

### **Meta a Curto Prazo (até 2025):**

Revitalizar os corpos d'água existentes no município.

### **Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025:**

- ✓ Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município (pertinentes ao longo do respectivo período).

### **Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Revitalizar os corpos d'água existentes no município.

### **Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- ✓ Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município (pertinentes ao longo do respectivo período).

### **Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Revitalizar os corpos d'água existentes no município.

**Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- ✓ Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município (pertinentes ao longo do respectivo período).

**PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DA DRENAGEM URBANA**

Este Programa tem como objetivo implementar ferramentas gerenciais e executivas específicas, visando o desenvolvimento operacional, técnico e institucional do setor.

**Meta Imediata (até 2018):**

Criação de dispositivos de auxílio para a gestão do sistema de drenagem urbana.
---------------------------------------------------------------------------------

**Ações a serem realizadas entre 2016 e 2018:**

- ✓ Revisão da estrutura municipal vigente relacionada com o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, com a criação de uma Unidade Técnica que fique responsável pelos estudos e projetos relativos à drenagem, bem como pela coordenação de equipes permanentes e específicas para manutenção e operação dos sistemas de micro e macrodrenagem (2017);
- ✓ Elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana (ano de 2018);
- ✓ Criação de dispositivo administrativo (vinculado ao banco de dados da Prefeitura) para controle de projetos e obras públicas relacionadas ao setor de drenagem urbana, inibindo a execução de obras sem projeto e/ou responsável técnico (2018);
- ✓ Elaboração de normas para projetos e execução de sistema de drenagem (padronizar esquemas para implantação de sarjetas, bocas de lobo e demais dispositivos do sistema de drenagem de acordo com as características locais, bem como considerando aspectos técnicos, econômicos e ambientais) (ano de 2018);
- ✓ Execução de obras emergenciais nas 9 (nove) áreas críticas definidas pela defesa civil, apontadas na etapa de diagnóstico (entre 2017 e 2018);

- ✓ Utilização de uma mesma e única base de informações (georeferenciada) em todas as Secretarias Municipais, vinculada ao banco de dados da Prefeitura de Formiga, evitando a duplicidade de informações e possíveis conflitos;
- ✓ Adequação das ligações indevidas de esgoto na rede de galerias de águas pluviais / Fiscalização;
- ✓ Monitoramento constante da qualidade das águas do Rio Formiga e do Rio Mata Cavalo pela Prefeitura Municipal (principais corpos receptores das águas pluviais);
- ✓ Realização permanente de capacitação técnica da Unidade Técnica responsável pela coordenação da drenagem urbana da cidade (incluindo desde técnicos até gestores públicos tomadores de decisões);
- ✓ Limpeza periódica das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município;
- ✓ Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial.

**Meta a Curto Prazo (até 2025):**

Continuidade de ações auxiliares para a gestão do sistema de drenagem urbana.
-------------------------------------------------------------------------------

**Ações a serem realizadas entre 2019 e 2025**

- ✓ Elaboração de cadastro da macro e microdrenagem existentes na área urbana municipal (iniciar em 2019);
- ✓ Criação de dispositivos legais que contemplem os princípios do reaproveitamento da água de chuva, de forma individual, na área urbana do município (ano de 2019);
- ✓ Elaboração de Programa de identificação e controle do uso de agrotóxicos (de modo a não permitir o encaminhamento desses para os cursos d'água do município) (ano de 2019);

- ✓ Revisão e padronização da nomenclatura de rios com abrangência municipal, visando evitar dubialidades ou interpretações equivocadas com relação a este tema (ano de 2020);
- ✓ Monitoramento constante da qualidade das águas do Rio Formiga e do Rio Mata Cavalo pela Prefeitura Municipal (principais corpos receptores das águas pluviais);
- ✓ Realização permanente de capacitação técnica da Unidade Técnica responsável pela coordenação da drenagem urbana da cidade (incluindo desde técnicos até gestores públicos tomadores de decisões);
- ✓ Limpeza periódica das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município;
- ✓ Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial.

**Meta a Médio Prazo (até 2035):**

Continuidade de ações auxiliares para a gestão do sistema de drenagem urbana.
-------------------------------------------------------------------------------

**Ações a serem realizadas entre 2026 e 2035:**

- ✓ Monitoramento constante da qualidade das águas do Rio Formiga e do Rio Mata Cavalo pela Prefeitura Municipal (principais corpos receptores das águas pluviais);
- ✓ Limpeza periódica das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município;
- ✓ Realização permanente de capacitação técnica da Unidade Técnica responsável pela coordenação da drenagem urbana da cidade (incluindo desde técnicos até gestores públicos tomadores de decisões);
- ✓ Manutenção de cadastro da macro e microdrenagem existentes na área urbana municipal;

- ✓ Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial.

#### **Meta a Longo Prazo (até 2045):**

Continuidade de ações auxiliares para a gestão do sistema de drenagem urbana.

#### **Ações a serem realizadas entre 2036 e 2045:**

- ✓ Monitoramento constante da qualidade das águas do Rio Formiga e do Rio Mata Cavalo pela Prefeitura Municipal (principais corpos receptores das águas pluviais);
- ✓ Limpeza periódica das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município;
- ✓ Realização permanente de capacitação técnica da Unidade Técnica responsável pela coordenação da drenagem urbana da cidade (incluindo desde técnicos até gestores públicos tomadores de decisões);
- ✓ Manutenção de cadastro da macro e microdrenagem existentes na área urbana municipal;
- ✓ Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial.

#### **11.4.5 Quadro Resumo das Ações**

Os quadros a seguir apresentam um resumo de todas as ações contempladas nos programas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais supracitados e os respectivos custos (estimativas).

**Quadro 57 - Quadro das ações (Drenagem) – 2016 a 2018**

<b>Ações Imediatas (2016 - 2018)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Implantar microdrenagem nas vias sem drenagem (4.990 metros)	1.247.400,00
Implantar rede de drenagem nas novas vias (7.152 metros)	1.788.188,22
Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana (246.142 metros)	1.085.655,93
Desassoreamento e revitalização das margens dos principais rios que cortam o município (Rio Formiga e Rio Mata Cavalo) (entre 2017 e 2018)	450.000,00
Revisão da estrutura municipal vigente relacionada com o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, com a criação de uma Unidade Técnica que fique responsável pelos estudos e projetos relativos a drenagem, bem como pela coordenação de equipes permanentes e específicas para manutenção e operação do sistema de micro e macrodrenagem (2017)	(*)
Elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana (ano de 2018)	150.000,00
Criação de dispositivo administrativo (vinculado ao banco de dados da Prefeitura) para controle de projetos e obras públicas relacionadas ao setor de drenagem urbana, inibindo a execução de obras sem projeto e/ou responsável técnico (2018)	(*)
Elaboração de normas para projetos e execução de sistema de drenagem (padronizar esquemas para implantação de sarjetas, bocas-de-lobo e demais dispositivos do sistema de drenagem de acordo com as características locais, bem como considerando aspectos técnicos, econômicos e ambientais) (ano de 2018)	(*)
Execução de obras emergenciais nas 9 (nove) áreas críticas definidas pela defesa civil, apontadas na etapa de diagnóstico (entre 2017 e 2018)	900.000,00
Utilização de uma mesma e única base de informações (georeferenciada) em todas as Secretarias Municipais, vinculada ao banco de dados da Prefeitura de Formiga, evitando a duplicidade de informações e possíveis conflitos	50.000,00

(\*) Ação sem custo agregado

Continuação do Quadro 57.

<b>Ações Imediatas (2016 - 2018)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Adequação das ligações indevidas de esgoto na rede de galerias de águas pluviais / Fiscalização	25.000,00
Monitoramento constante da qualidade das águas do Rio Formiga e do Rio Mata Cavalo pela Prefeitura Municipal (principais corpos receptores das águas pluviais)	(*)
Realização permanente de capacitação técnica da Unidade Técnica responsável pela coordenação da drenagem urbana da cidade (incluindo desde técnicos até gestores públicos tomadores de decisões)	30.000,00
Limpeza periódica das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município	540.000,00
Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial	36.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>6.302.244,15</b>

(\*) Ação sem custo agregado



**Quadro 58 - Quadro das ações (Drenagem) – 2019 a 2025**

<b>Ações a Curto Prazo (2019 - 2025)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Implantar microdrenagem nas vias sem drenagem (23.236 metros)	5.809.018,19
Implantar rede de drenagem nas novas vias (17.489 metros)	4.372.318,84
Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana (286.868 metros)	2.832.111,10
Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município (pertinentes ao longo do respectivo período)	700.000,00
Elaboração de cadastro da macro e microdrenagem existentes na área urbana municipal (iniciar em 2019)	290.000,00
Criação de dispositivos legais que contemplem os princípios do reaproveitamento da água de chuva, de forma individual, na área urbana do município (ano de 2019)	(*)
Elaboração de Programa de identificação e controle do uso de agrotóxicos (de modo a não permitir o encaminhamento desses para os cursos d'água do município) (ano de 2019)	50.000,00
Revisão e padronização da nomenclatura de rios com abrangência municipal, visando evitar dubialidades ou interpretações equivocadas com relação a este tema (ano de 2020)	(*)
Monitoramento constante da qualidade das águas do Rio Formiga e do Rio Mata Cavalo pela Prefeitura Municipal (principais corpos receptores das águas pluviais)	(*)
Realização permanente de capacitação técnica da Unidade Técnica responsável pela coordenação da drenagem urbana da cidade (incluindo desde técnicos até gestores públicos tomadores de decisões)	70.000,00
Limpeza periódica das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município	1.260.000,00
Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial	84.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>15.467.448,13</b>

(\*) Ação sem custo agregado

**Quadro 59 - Quadro das ações (Drenagem) – 2026 a 2035**

<b>Ações a Médio Prazo (2026 - 2035)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Implantar microdrenagem nas vias sem drenagem (39.233 metros)	9.808.306,45
Implantar rede de drenagem nas novas vias (27.052 metros)	6.762.917,34
Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana (353.153 metros)	4.871.537,02
Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município (pertinentes ao longo do respectivo período)	1.000.000,00
Monitoramento constante da qualidade das águas do Rio Formiga e do Rio Mata Cavalo pela Prefeitura Municipal (principais corpos receptores das águas pluviais)	(*)
Limpeza periódica das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município	1.800.000,00
Realização permanente de capacitação técnica da Unidade Técnica responsável pela coordenação da drenagem urbana da cidade (incluindo desde técnicos até gestores públicos tomadores de decisões)	100.000,00
Manutenção de cadastro da macro e microdrenagem existentes na área urbana municipal	65.000,00
Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial	120.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>24.527.760,81</b>

(\*) Ação sem custo agregado

**Quadro 60 - Quadro das ações (Drenagem) – 2036 a 2045**

<b>Ações a Médio Prazo (2036 - 2045)</b>	
<b>Ação</b>	<b>Valor Estimado (R\$)</b>
Implantar microdrenagem nas vias sem drenagem (30.208 metros)	7.552.061,02
Implantar rede de drenagem nas novas vias (29.697 metros)	7.424.234,80
Realizar manutenção de toda a rede de drenagem pluvial urbana (413.058 metros)	5.814.969,97
Desassoreamento e revitalização das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município (pertinentes ao longo do respectivo período)	1.000.000,00
Monitoramento constante da qualidade das águas do Rio Formiga e do Rio Mata Cavalo pela Prefeitura Municipal (principais corpos receptores das águas pluviais)	(*)
Limpeza periódica das margens de rios, córregos ou cursos d'água do município	1.800.000,00
Realização permanente de capacitação técnica da Unidade Técnica responsável pela coordenação da drenagem urbana da cidade (incluindo desde técnicos até gestores públicos tomadores de decisões)	100.000,00
Manutenção de cadastro da macro e microdrenagem existentes na área urbana municipal	65.000,00
Campanha educacional com objetivo de informar a população dos problemas oriundos das práticas utilizadas em jogar lixo na drenagem, além de ligações clandestinas de esgotos sanitários na rede de drenagem pluvial	120.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>23.876.265,79</b>

(\*) Ação sem custo agregado

## **12 DIRETRIZES AUXILIARES E COMPLEMENTARES ÀS AÇÕES PROPOSTAS NOS PROGRAMAS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Em atendimento a Lei nº 12.305/2010, serão descritas a seguir diretrizes que auxiliarão e complementarão às ações propostas na área de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, detalhando ações de fundamental importância para otimização do gerenciamento dos resíduos sólidos no município.

### **12.1 CRITÉRIOS DE ESCOLHA DE ÁREA PARA DISPOSIÇÃO FINAL E RESPECTIVA IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS FAVORÁVEIS**

Com o crescimento das cidades, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em remover o lixo de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado aos resíduos coletados.

Diante de um orçamento restrito, como ocorre em grande número das municipalidades brasileiras, o sistema de limpeza urbana não hesitará em relegar a disposição final para o segundo plano, dando prioridade à coleta e à limpeza pública.

Por essa razão, é comum observar nos municípios de menor porte a presença de "lixões", ou seja, locais onde o lixo coletado é lançado diretamente sobre o solo sem qualquer controle e sem quaisquer cuidados ambientais, o que não é o caso de Formiga.

Atualmente, a única forma de se dar destino final adequado aos resíduos sólidos é através de aterros sanitários. Todos os demais processos ditos como de destinação final (usinas de reciclagem e de compostagem) são, na realidade, processos de tratamento ou beneficiamento do lixo, e não prescindem de um aterro para a disposição de seus rejeitos.

Nunca é demais lembrar as dificuldades de se implantar um aterro sanitário, não somente porque requer a contratação de um projeto específico de engenharia sanitária e ambiental e exige um investimento inicial relativamente elevado, mas também pela rejeição natural que qualquer pessoa tem ao saber que irá morar próximo a um local de acumulação de lixo.

A operação de um aterro deve ser precedida do processo de seleção de áreas, licenciamento, projeto executivo e implantação. A escolha de um local para a implantação de um aterro sanitário não é tarefa simples. O alto grau de urbanização das cidades, associado a uma ocupação intensiva do solo, restringe a disponibilidade de áreas próximas aos locais de geração de lixo e com as dimensões requeridas para se implantar um aterro sanitário que atenda às necessidades dos municípios.

Além desse aspecto, há que se levar em consideração outros fatores, como os parâmetros técnicos das normas e diretrizes federais, estaduais e municipais, os aspectos legais das três instâncias governamentais, planos diretores dos municípios envolvidos, polos de desenvolvimento locais e regionais, distâncias de transporte, vias de acesso e os aspectos político-sociais relacionados com a aceitação do empreendimento pelos políticos, pela mídia e pela comunidade.

Por outro lado, os fatores econômico-financeiros não podem ser relegados a um plano secundário, uma vez que os recursos municipais devem ser sempre usados com muito equilíbrio. Por isso, os critérios para se implantar adequadamente um aterro sanitário são muito severos, havendo a necessidade de se estabelecer uma cuidadosa priorização dos mesmos.

A estratégia a ser adotada para a seleção da área do novo aterro consiste nos seguintes passos:

- Seleção preliminar das áreas disponíveis no município;
- Estabelecimento do conjunto de critérios de seleção;
- Definição de prioridades para o atendimento aos critérios estabelecidos;
- Análise crítica de cada uma das áreas levantadas frente aos critérios estabelecidos e priorizados, selecionando-se aquela que atenda à maior parte das restrições através de seus atributos naturais.

Com a adoção dessa estratégia, minimiza-se a quantidade de medidas corretivas a serem implementadas para adequar a área às exigências da legislação ambiental vigente, reduzindo-se ao máximo os gastos com o investimento inicial.

### **12.1.1 Seleção Preliminar das Áreas Disponíveis**

A seleção preliminar das áreas disponíveis no município deve ser feita da seguinte forma:

- Estimativa preliminar da área total do aterro;
- Delimitação dos perímetros das regiões rurais e industriais e das unidades de conservação existentes no município;
- Levantamento das áreas disponíveis, dentro dos perímetros delimitados anteriormente, com dimensões compatíveis com a estimativa realizada, com prioridade para as áreas que já pertencem ao município;
- Levantamento dos proprietários das áreas levantadas;
- Levantamento da documentação das áreas levantadas, com exclusão daquelas que se encontram com documentação irregular.

Para se estimar a área total necessária a um aterro, em metros quadrados, basta multiplicar a quantidade de lixo coletada diariamente, em toneladas, pelo fator 560 (este fator se baseia nos seguintes parâmetros, usualmente utilizados em projetos de aterros: vida útil = 20 anos; altura do aterro = 20m; taludes de 1:3 e ocupação de 80% do terreno com a área operacional).

### **12.1.2 Critérios de Seleção**

Os critérios utilizados foram divididos em três grandes grupos: técnicos, econômico-financeiros e político-sociais.

#### Critérios Técnicos

A seleção de uma área para servir de aterro sanitário à disposição final de resíduos sólidos domiciliares deve atender, no mínimo, aos critérios técnicos impostos pelas normas da ABNT (NBR 10.157) e pela legislação federal, estadual e municipal (quando houver).

Todos os condicionantes e restrições relativos às normas da ABNT, assim como os aspectos técnicos da legislação atualmente em vigor, estão considerados nos critérios listados no quadro a seguir.

**Quadro 61 – Critérios técnicos**

CRITÉRIOS	OBSERVAÇÕES
Uso do solo	As áreas têm que se localizar numa região onde o uso do solo seja rural (agrícola) ou industrial e fora de qualquer Unidade de Conservação Ambiental.
Proximidade a cursos d'água relevantes	As áreas não podem se situar a menos de 200 metros de corpos d'água relevantes, tais como, rios, lagos, lagoas e oceano. Também não poderão estar a menos de 50 metros de qualquer corpo d'água, inclusive valas de drenagem que pertençam ao sistema de drenagem municipal ou estadual.
Proximidade a núcleos residenciais urbanos	As áreas não devem se situar a menos de mil metros de núcleos residenciais urbanos que abriguem 200 ou mais habitantes.
Proximidade a aeroportos	As áreas não podem se situar próximas a aeroportos ou aeródromos e devem respeitar a legislação em vigor.
Distância do lençol freático	As distâncias mínimas recomendadas pelas normas federais e estaduais são as seguintes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para aterros com impermeabilização inferior através de manta plástica sintética, a distância do lençol freático à manta não poderá ser inferior a 1,5 metro.</li> <li>• Para aterros com impermeabilização inferior através de camada de argila, a distância do lençol freático à camada impermeabilizante não poderá ser inferior a 2,5 metros e a camada impermeabilizante deverá ter um coeficiente de permeabilidade menor que <math>10^{-6}</math> cm/s.</li> </ul>
Vida útil mínima	É desejável que as novas áreas de aterro sanitário tenham, no mínimo, cinco anos de vida útil.
Permeabilidade do solo natural	É desejável que o solo do terreno selecionado tenha uma certa impermeabilidade natural, com vistas a reduzir as possibilidades de contaminação do aquífero. As áreas selecionadas devem ter características argilosas e jamais deverão ser arenosas.
Extensão da bacia de drenagem	A bacia de drenagem das águas pluviais deve ser pequena, de modo a evitar o ingresso de grandes volumes de água de chuva na área do aterro.
Facilidade de acesso a veículos pesados	O acesso ao terreno deve ter pavimentação de boa qualidade, sem rampas íngremes e sem curvas acentuadas, de forma a minimizar o desgaste dos veículos coletores e permitir seu livre acesso ao local de vazamento mesmo na época de chuvas muito intensas.
Disponibilidade de material de cobertura	Preferencialmente, o terreno deve possuir ou se situar próximo a jazidas de material de cobertura, de modo a assegurar a permanente cobertura do lixo a baixo custo.

É importante que se frise o aspecto de vida útil do aterro, uma vez que é grande a dificuldade de se encontrar novos locais, próximos às áreas de coleta, para receber o volume de lixo urbano gerado no Município, em face da rejeição natural que a população tem de morar perto de um local de disposição de lixo.

Critérios Econômico-Financeiros

O quadro a seguir apresenta os critérios econômico-financeiros.

**Quadro 62 – Critérios econômico-financeiros**

CRITÉRIOS	OBSERVAÇÕES
Distância ao centro geométrico de coleta	É desejável que o percurso de ida (ou de volta) que os veículos de coleta fazem até o aterro, através das ruas e estradas existentes, seja o menor possível, com vistas a reduzir o seu desgaste e o custo de transporte do lixo.
Custo de aquisição do terreno	Se o terreno não for de propriedade da prefeitura, deverá estar, preferencialmente, em área rural, uma vez que o seu custo de aquisição será menor do que o de terrenos situados em áreas industriais.
Custo de investimento em construção e infraestrutura	É importante que a área escolhida disponha de infraestrutura completa, reduzindo os gastos de investimento em abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, drenagem de águas pluviais, distribuição de energia elétrica e telefonia.
Custos com a manutenção do sistema de drenagem	A área escolhida deve ter um relevo suave, de modo a minimizar a erosão do solo e reduzir os gastos com a limpeza e manutenção dos componentes do sistema de drenagem.

Critérios Político-Sociais

O Quadro 63 apresenta os critérios político-sociais.



**Quadro 63 – Critérios político-sociais**

CRITÉRIOS	OBSERVAÇÕES
Distância de núcleos urbanos de baixa renda	Aterros são locais que atraem pessoas desempregadas, de baixa renda ou sem outra qualificação profissional, que buscam a catação do lixo como forma de sobrevivência e que passam a viver desse tipo de trabalho em condições insalubres, gerando, para a prefeitura, uma série de responsabilidades sociais e políticas. Por isso, caso a nova área se localize próxima a núcleos urbanos de baixa renda, deverão ser criados mecanismos alternativos de geração de emprego e/ou renda que minimizem as pressões sobre a administração do aterro em busca da oportunidade de catação. Entre tais mecanismos poderão estar iniciativas de incentivo à formação de cooperativas de catadores, que podem trabalhar em instalações de reciclagem dentro do próprio aterro ou mesmo nas ruas da cidade, de forma organizada, fiscalizada e incentivada pela prefeitura.
Acesso à área através de vias com baixa densidade de ocupação	O tráfego de veículos transportando lixo é um transtorno para os moradores das ruas por onde estes veículos passam, sendo desejável que o acesso à área do aterro passe por locais de baixa densidade demográfica.
Inexistência de problemas com a comunidade local	É desejável que, nas proximidades da área selecionada, não tenha havido nenhum tipo de problema da prefeitura com a comunidade local, com organizações não governamentais (ONG's) e com a mídia, pois esta indisposição com o poder público irá gerar reações negativas à instalação do aterro.

### 12.1.3 Priorização dos Critérios de Seleção

O quadro a seguir apresenta a hierarquização de critérios de seleção.

**Quadro 64 – Hierarquização de critérios**

CRITÉRIOS	PRIORIDADE
Atendimento ao SLAP (Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras) e à legislação ambiental em vigor	1
Atendimento aos condicionantes político-sociais	2
Atendimento aos principais condicionantes econômicos	3
Atendimento aos principais condicionantes técnicos	4
Atendimento aos demais condicionantes econômicos	5
Atendimento aos demais condicionantes técnicos	6

### 12.1.4 Seleção da Melhor Área

#### Análise da Área Selecionada frente aos Critérios Utilizados

O local selecionado para se implantar um aterro sanitário deve ser aquele que atenda ao maior número de critérios, dando-se ênfase aos critérios de maior prioridade.

A seleção da melhor área para implantação do aterro sanitário deve ser precedida de uma análise individual de cada área selecionada com relação a cada um dos diversos critérios apresentados, fornecendo-se a justificativa que permita considerar o critério "totalmente atendido", o "atendido parcialmente através de obras" ou o "não atendido".

Quando os atributos naturais do terreno selecionado não forem suficientes para atender integralmente ao critério analisado, tais deficiências deverão ser sanadas através da implementação de soluções da moderna engenharia, de forma a que o critério seja atendido.

#### Ponderação do Atendimento aos Critérios

Para que se possa efetuar a escolha da melhor área, é necessário que se fixem pesos, tanto para as prioridades, quanto para o atendimento aos critérios selecionados, como se mostra no quadro a seguir.

**Quadro 65 – Pesos dos critérios e do tipo de atendimento**

PRIORIDADE DOS CRITÉRIOS	PESO
1	10
2	6
3	4
4	3
5	2
6	1
TIPO DE ATENDIMENTO	PESO
Total	100%
Parcial ou com obras	50%
Não atendido	0%

### Escolha da Melhor Área

Será considerada melhor área aquela que obtiver o maior número de pontos após a aplicação dos pesos às prioridades e ao atendimento dos critérios.

Para melhor entendimento, é apresentado o exemplo de um Município que deve escolher entre três áreas selecionadas, com as características fornecidas no quadro a seguir.

**Quadro 66 – Características das áreas**

CRITÉRIOS	PRIORIDADE	ATENDIMENTO		
		ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3
Proximidade a cursos d'água	1	T	T	T
Proximidade a núcleos residenciais	1	T	T	P
Proximidade a aeroportos	1	T	T	T
Distância do lençol freático	1	P	P	T
Distância de núcleos de baixa renda	2	T	T	P
Vias de acesso com baixa ocupação	2	P	P	P
Problemas com a comunidade local	2	N	P	T
Aquisição do terreno	3	P	P	T
Investimento em infraestrutura	3	T	T	P
Vida útil mínima	4	P	T	T
Uso do solo	4	T	T	T
Permeabilidade do solo natural	4	P	P	P
Extensão da bacia de drenagem	4	P	P	T
Acesso a veículos pesados	4	T	P	P
Material de cobertura	4	N	P	T
Manutenção do sistema de drenagem	5	P	P	T
Distância ao centro de coleta	6	T	P	P

Nota: T – atende integralmente; P – atende parcialmente; N – não atende.

Aplicando-se os pesos definidos no Quadro 65, as áreas selecionadas chegarão à pontuação calculada no quadro a seguir.

**Quadro 67 – Pontuação das áreas**

CRITÉRIOS	PONTOS DA PRIORIDADE	PONTOS DO ATENDIMENTO			PONTUAÇÃO DAS ÁREAS		
		ÁREA 1 (%)	ÁREA 2 (%)	ÁREA 3 (%)	ÁREA 1	ÁREA 2	ÁREA 3
Proximidade a cursos d'água	10	100	100	100	10,0	10,0	10,0
Proximidade a núcleos residenciais	10	100	100	50	10,0	10,0	5,0
Proximidade a aeroportos	10	100	100	100	10,0	10,0	10,0
Distância do lençol freático	10	50	50	100	5,0	5,0	10,0
Distância de núcleos de baixa renda	6	100	100	50	6,0	6,0	3,0
Vias de acesso com baixa ocupação	6	50	50	50	3,0	3,0	3,0
Problemas com a comunidade local	6	0	50	100	0,0	3,0	6,0
Aquisição do terreno	4	50	50	100	2,0	2,0	4,0
Investimento em infraestrutura	4	100	100	50	4,0	4,0	2,0
Vida útil mínima	3	50	100	100	1,5	3,0	3,0
Uso do solo	3	100	100	100	3,0	3,0	3,0
Permeabilidade do solo natural	3	50	50	50	1,5	1,5	1,5
Extensão da bacia de drenagem	3	50	50	100	1,5	1,5	3,0
Acesso a veículos pesados	3	100	50	50	3,0	1,5	1,5
Material de cobertura	3	0	50	100	0,0	1,5	3,0
Manutenção do sistema de drenagem	2	50	50	100	1,0	1,0	2,0
Distância ao centro de coleta	1	100	50	50	1,0	0,5	0,5
<b>PONTUAÇÃO FINAL</b>	-	-	-	-	<b>62,5</b>	<b>66,5</b>	<b>71,5</b>

Vê-se, portanto, que a área 3, apesar de se situar relativamente próxima a um núcleo residencial, é a que apresenta maiores vantagens no cômputo geral.

Tão logo se escolha a área para a implantação do aterro sanitário, a prefeitura deve proceder imediatamente à compra ou desapropriação do imóvel e contratar o seu levantamento topográfico, realizando, ainda, pelo menos quatro furos de sondagens, com o objetivo de se conhecer as características geológicas e geotécnicas do terreno natural.

### **12.1.5 Identificação das Áreas Favoráveis no Município**

Diante dos critérios expostos e caso haja o interesse da Prefeitura Municipal de Formiga em implantar um outro aterro sanitário no município ao longo do período de planejamento, recomenda-se a contratação de empresa de engenharia sanitária e ambiental especializada em projeto específico para implantação de um aterro sanitário, sendo que este deverá ser objeto de licenciamento junto ao órgão ambiental competente.

Para conhecimento, após levantamento com técnicos da Secretaria de Gestão Ambiental e da UNIFOR, verificou-se a existência de três possíveis áreas (ver Anexo 17 do Volume III) para implantação de um aterro sanitário no município, sendo todas situadas próximas ao Distrito de Albertos. Abaixo, seguem as localizações das mesmas (ver Anexo 17 do Volume III) e as respectivas estimativas do tamanho das áreas identificadas:

- **Área 1:** possui aproximadamente 131 hectares e encontra-se situada nas coordenadas 20°32'13.49" S e 45°26'41.66" O;
- **Área 2:** possui aproximadamente 300 hectares e encontra-se situada nas coordenadas 20°33'22.69" S e 45°27'47.10" O;
- **Área 3:** possui aproximadamente 94 hectares e encontra-se situada nas coordenadas 20°33'40.03" S e 45°27'07.59" O.

### **12.2 IDENTIFICAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS**

Atualmente no Brasil, a questão ambiental voltada para os resíduos sólidos tem sido objeto de reflexão em diferentes áreas do conhecimento, evidenciando-se como interdisciplinar, especialmente no que se refere ao processo de gestão consorciada dos mesmos. Ela está intimamente relacionada com o incremento no processo de desenvolvimento econômico do país, com a dinâmica populacional, com os aspectos culturais e políticos, com as inovações tecnológicas, com o aumento do consumo de produtos cada vez mais descartáveis, com a responsabilidade constitucional e com a situação financeira dos municípios, como também com a questão social dos catadores.

A possibilidade da criação de um consórcio público para a disposição final dos resíduos sólidos urbanos envolvendo os municípios vizinhos deve ser analisada pela administração municipal. Embora o consórcio não seja a única alternativa ele pode ser caracterizado como um instrumento que viabiliza o planejamento local e regional, na superação de problemas locais, como também possibilita ganhos de escala de produção com racionalização de recursos financeiros, humanos e tecnológicos.

A discussão sobre a gestão consorciada é estratégica, o qual complementa com a possibilidade de se atingir resultados positivos, com o aumento da capacidade de realização dos municípios, e, conseqüentemente, com o aumento da eficiência no uso dos recursos públicos. Além disso, a gestão associada tem um maior poder de diálogo, de pressão e de negociação além da possibilidade de aumento da transparência das decisões públicas.

Para conhecimento, atualmente existem quatro aterros sanitários próximos ao Município de Formiga, conforme quadro a seguir.

**Quadro 68 – Aterros sanitários próximos à Formiga**

MUNICÍPIO	DISTÂNCIA DE FORMIGA
Arcos	30 Km
Oliveira	114 Km
Betim	169 Km
Três Corações	170 Km

Assim como Formiga, municípios vizinhos também destinam seus resíduos sólidos urbanos para aterros sanitários localizados em outros municípios.

Caso haja interesse, o Município de Formiga pode articular com os demais municípios da região a implantação de um consórcio intermunicipal objetivando a disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

A implantação de um consórcio intermunicipal pode trazer alguns benefícios para os municípios consorciados, como:

- Menor número de áreas utilizadas como aterros sanitários;

- Ganhos de escala de operação e rateio dos custos administrativos e operacionais;
- Otimização do uso de máquinas e equipamentos no aterro;
- Maior disponibilidade de recursos para proteção ambiental;
- Maior representatividade na solução de problemas locais.

Outra possibilidade de solução consorciada ou compartilhada com outros municípios como **alternativa secundária** para o tratamento/disposição final dos resíduos sólidos urbanos no município é o processo de incineração. Entretanto, tal tecnologia deve ser viável tecnicamente e economicamente, assim como, licenciada junto ao órgão ambiental competente.

Para conhecimento, incineração é um processo de queima dos resíduos a temperaturas que variam entre 800°C a 3000°C, na presença de oxigênio, no qual os materiais à base de carbono são decompostos e os microorganismos patogênicos destruídos, desprendendo calor e cinzas. Após a queima, resta um material que pode ser encaminhado aos aterros sanitários ou mesmo reciclado. É recomendada a reutilização racionalizada dos materiais queimados para a confecção de borracha, cerâmica e artesanato.

Com a incineração, é possível uma redução de cerca de 90% do volume de resíduos através da combustão e, por isso, vem sendo implementada em zonas de grande produção de resíduo. No entanto, certos resíduos liberam gases tóxicos aos serem queimados e, nesses casos, para evitar a poluição do ar, é necessário instalar filtros e equipamentos especiais – o que torna o processo mais caro.

Deste processo resultam como produtos finais a energia térmica (que é transformada em energia elétrica ou vapor), águas residuais, gases, cinzas (contendo metais pesados) e escórias. Os gases resultantes da incineração têm de sofrer um tratamento posterior, uma vez que são compostos por substâncias consideradas tóxicas (chumbo, cádmio, mercúrio, cromo, arsênio, cobalto e outros metais pesados, ácido clorídrico, óxidos de azoto e dióxido de enxofre, dioxinas e furanos, clorobenzenos, clorofenóis e PCBs).

Um incinerador gera também emissões de dióxido de carbono, agente causador do efeito estufa. Por este motivo, é necessário, como parte do processo, equipamentos de limpeza de gases, tais como precipitadores ciclônicos de partículas, precipitadores eletrostáticos e lavadores de gases.

O efluente gerado pelo arrefecimento das escórias e pela lavagem dos gases terá de sofrer um tratamento, por ser considerado resíduo perigoso.

### **12.3 IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DOS GERADORES SUJEITOS A PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO OU A SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA**

De acordo com o Artigo 20 da Lei Federal nº 12.305/2010, estão sujeitos atualmente à elaboração de plano de gerenciamento específico de resíduos sólidos em Formiga:

- Os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: a companhia responsável pelo sistema de água e esgotamento sanitário;
- Os geradores de resíduos de serviços de saúde: todos os estabelecimentos públicos e privados de saúde existentes no município (pronto atendimento, unidades básicas de saúde, centro de reabilitação, farmácias/drogarias, farmácia de manipulação, clínicas médicas, consultórios odontológicos e laboratório de análises clínicas);
- As empresas de construção civil;
- O terminal rodoviário;
- Os estabelecimentos industriais e comerciais que gerarem resíduos perigosos ou resíduos não equiparados aos resíduos domiciliares; e
- Os responsáveis por atividades agrossilvopastoris (agropecuárias e silviculturais).

O plano de gerenciamento deve ser exigido, a partir da instalação no município, dos seguintes tipos de atividades:

- Empresas de mineração; e
- Aeroporto e terminal ferroviário.



Em relação aos resíduos sólidos sujeitos ao sistema de logística reversa, o Artigo 33 da Lei Federal nº 12.305/2010, obriga a estruturar e implementar tal sistema, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso;
- Pilhas e baterias<sup>16</sup>;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

*Para fins de esclarecimento, produtos eletroeletrônicos são todos aqueles equipamentos cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos. Eles podem ser divididos em quatro categorias amplas:*

- *Linha Branca: refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar;*
- *Linha Marrom: monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio, filmadoras;*
- *Linha Azul: batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras;*
- *Linha Verde: computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares.*

Conforme ainda o § 1º do Artigo 33 da referida lei, na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o

---

<sup>16</sup> O município deve verificar nas embalagens das pilhas informações quanto ao destino das mesmas. Dependendo do seu tipo, determinadas pilhas podem ser encaminhadas para coleta junto com o resíduo domiciliar.

poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no referido Artigo serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados. O § 2º do Artigo 33 cita também que a definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º do presente Artigo, considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

#### **12.4 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADOS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O estabelecimento de procedimentos operacionais e especificações mínimas é condição compulsória na busca de serviços de qualidade à população.

Desse modo, serão estabelecidos alguns critérios que servirão de auxílio para a execução dos serviços de coleta convencional, de coleta de resíduos volumosos, de coleta seletiva e de limpeza urbana, assim como, a descrição da infraestrutura mínima das unidades de triagem de recicláveis e compostagem. Serão sugeridas, ainda, algumas proposições na legislação municipal de Formiga no que diz respeito ao manejo de resíduos sólidos.

##### **12.4.1 Coleta Convencional**

###### **12.4.1.1 Dimensionamento da Frequência**

A frequência de coleta é o número de vezes na semana em que é feita a remoção do resíduo num determinado local da cidade. Dentre alguns fatores que influenciam são: tipo e quantidade de resíduo gerado, condições físico-ambientais (clima, topografia, etc.), limite necessário ao armazenamento dos sacos de lixo, entre outros.

**Quadro 69 – Tipos de frequência na semana**

FREQÜÊNCIA	OBSERVAÇÕES
Diária (exceto domingo)	Ideal para o usuário, principalmente no que diz respeito à saúde pública. O usuário não precisa guardar o lixo por mais de um dia.
Três vezes	O mínimo admissível sob o ponto de vista sanitário, para países de clima tropical.
Duas vezes	O mínimo admissível sob o ponto de vista sanitário, para países de clima ameno.

Fonte: WEBRESOL

Quanto ao horário da coleta, uma regra fundamental para definição do horário consiste em evitar ao máximo perturbar a população. Para decidir se a coleta poderá ser diurna e/ou noturna é preciso avaliar as vantagens e desvantagens com as condicionantes do município, conforme demonstra no quadro a seguir.

**Quadro 70 – Horário de coleta**

HORÁRIO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
Diurno	Possibilita melhor fiscalização do serviço	Interfere muitas vezes no trânsito de veículos
	Mais econômica	Maior desgaste dos trabalhadores em regiões de climas quentes, com a consequente redução de produtividade
Noturno	Indicada para áreas comerciais e turísticas	Causa incômodo pelo excesso de ruído provocado pela manipulação dos recipientes de lixo e pelos veículos coletores
	Não interfere no trânsito em áreas de tráfego muito intenso durante o dia	Dificulta a fiscalização
	O resíduo não fica à vista das pessoas durante o dia	Aumenta o custo de mão de obra (há um adicional pelo trabalho noturno)

Fonte: WEBRESOL

Para melhor definição da frequência de coleta em cada setor, deve-se levar em consideração: densidade populacional da área; tipos de recipientes (lixeiras)

utilizados pela população no acondicionamento dos sacos de lixo; mão de obra utilizada; condições e acessos existentes. Juntamente com estas condicionantes, é necessário ponderar a geração total média de lixo no município.

A cada equipe ou guarnição de coleta (o motorista e os coletores) cabe a responsabilidade pela execução do serviço de coleta nas determinadas frequências e setores da cidade. Operacionalmente cada setor corresponde a um roteiro de coleta, isto é, o itinerário de uma jornada normal de trabalho por onde trafega o veículo coletor para que os coletores possam efetuar a remoção dos sacos de lixo.

Conforme verificado em campo, a frequência de coleta, em geral, está dimensionada de acordo com a realidade do município, demonstrando que não há uma situação crítica em relação à necessidade de aumento dessa frequência. No entanto, recomenda-se que a coleta nas áreas de balneário (Furnas) seja realizada, durante os meses de veraneio, com frequência mínima de 3 vezes por semana.

Ao longo do período de planejamento, caberá ao prestador de serviço atender com frequência satisfatória cada setor do município, evitando acúmulo de lixo (em excesso) nos pontos de geração (inclusive nos coletores dispostos ao longo das vias públicas, os quais devem ser devidamente identificados e alocados em quantidade suficiente conforme o volume de geração em cada área do território municipal).

#### **12.4.1.2 Dimensionamento da Frota**

Conforme descrito no diagnóstico da situação atual dos serviços, atualmente a coleta dos resíduos domésticos é realizada por 06 (seis) caminhões coletores com caçamba compactadora de 12 m<sup>3</sup> cada e mais duas caminhonetes com capacidade reduzida.

Conforme verificado em campo e de acordo com a demanda resultante, não existe a necessidade de aumento da frota em prazo imediato. Ao longo do período de planejamento, caberá ao prestador de serviço atender com frota adequada cada setor do município, devendo tal medida ser previamente planejada (para que não haja problema quanto a não realização da coleta, na frequência estabelecida, em determinada região).

### **12.4.1.3 Dimensionamento da Equipe de Trabalho**

A Equipe de Trabalho ou Guarnição da Coleta de Resíduos Domésticos pode ser considerada como o conjunto de trabalhadores lotados num veículo coletor, envolvidos na atividade de coleta dos resíduos.

Pode-se admitir uma variação no número de componentes da guarnição de coleta, dependendo da velocidade que se pretende imprimir na atividade. A guarnição comumente é composta por três coletores e o motorista.

Na coleta de resíduos domésticos de Formiga, a equipe de trabalho ou guarnição é organizada pela própria prefeitura, composta, em regra geral, por:

- 1 (um) motorista;
- 5 (cinco) coletores.

Os uniformes da guarnição devem ser fornecidos pela Prefeitura, lembrando que o uso dos equipamentos de proteção individual (EPI's) é de uso obrigatório, ficando a responsabilidade da Prefeitura em munir a guarnição com os equipamentos de proteção devidamente adequados, além de realizar treinamentos regularmente. No caso de um funcionário novo ou remanejado, deverá ser previsto um treinamento rápido abrangendo questões como: direção defensiva, segurança no trabalho, primeiros socorros, etc.

Conforme verificado em campo, as equipes de trabalho (guarnição) estão dimensionadas de acordo com a realidade do município, demonstrando que não há uma situação crítica em relação à necessidade de aumento de cada equipe de trabalho. Contudo, cabe a Prefeitura reavaliar seu número absoluto de coletores atualmente disponíveis (28 coletores), sendo recomendado o aumento deste número em mais 10% (mais 3 coletores) de modo que o município não fique desprovido de mão de obra para o referido serviço.

### **12.4.2 Coleta de Resíduos Volumosos**

O serviço de coleta e transporte dos resíduos volumosos (móveis, tralhas, sofás, entre outros) gerados no município (exceto nos estabelecimentos e unidades que são responsáveis pela implementação e operacionalização dos seus planos de

gerenciamento de resíduos sólidos) deve ser realizado, com frequência mínima semestral, em todos os bairros do município.

Para a realização do serviço devem ser utilizados caminhões tipo basculante e/ou tipo baú, sendo necessário o estabelecimento de um limite máximo de volume de resíduo a ser descartado por unidade geradora.

As datas (e os respectivos horários) previstas para ocorrerem as coletas nos diferentes bairros de Formiga devem ser previamente agendadas (devendo ser divulgadas nos meios de comunicação e por meio de folhetos impressos) junto à população. Os materiais coletados devem ser transportados primeiramente para a unidade de triagem (da Associação de Recicladores) e, depois, os materiais não aproveitados devem ser encaminhados para disposição final em aterro sanitário.

### **12.4.3 Coleta Seletiva**

#### **12.4.3.1 Dimensionamento da Frequência e da Frota**

Os programas de coleta seletiva exigem infraestrutura específica, e o item coleta, propriamente, merece atenção especial.

Os veículos coletores devem ser preferencialmente caminhões tipo baú ou carroceria adaptado com as laterais elevadas para otimizar sua capacidade volumétrica e permanentemente cobertas com lona.

Conforme descrito no diagnóstico, atualmente a coleta seletiva é realizada por 2 (dois) veículos: uma caminhonete com caçamba tipo gaiola, com capacidade de 8 m<sup>3</sup>; e um caminhão com caçamba tipo gaiola, com capacidade de 10 m<sup>3</sup>.

A coleta atende somente a área urbana. Conforme verificado em campo, as coletas podem apresentar limitações quanto à capacidade máxima durante a execução do serviço, demonstrando a necessidade da ampliação da capacidade dos veículos. Diante do exposto, recomenda-se a substituição dos atuais veículos por 2 (dois) caminhões com capacidade de 12 m<sup>3</sup> cada.

Ao longo do período de planejamento, caberá ao prestador de serviço atender com frota adequada e frequência satisfatória cada setor do município, evitando acúmulo de lixo (em excesso) nos pontos de geração (inclusive nos coletores dispostos ao

longo das vias públicas, os quais devem ser devidamente identificados e alocados em quantidade suficiente conforme o volume de geração em cada área do território municipal).

Mediante implantação da coleta seletiva de orgânicos, deve-se estudar a viabilidade da utilização simultânea dos mesmos veículos da coleta seletiva de recicláveis ou a aquisição de caminhão específico para tal coleta.

#### **12.4.3.2 Dimensionamento da Equipe de Trabalho**

Para coleta seletiva, recomenda-se que a guarnição seja composta por, no mínimo, dois coletores e o motorista, que é o caso de Formiga, o qual é realizado por 1 (um) motorista (fornecido pela Prefeitura) e 2 (dois) coletores (pertencentes à associação de recicladores).

Os uniformes da guarnição devem ser fornecidos pela Prefeitura, lembrando que o uso dos equipamentos de proteção individual (EPI's) é de uso obrigatório, ficando a responsabilidade da Prefeitura em munir a guarnição com os equipamentos de proteção devidamente adequados, além de realizar treinamentos regularmente. No caso de um funcionário novo ou remanejado, deverá ser previsto um treinamento rápido abrangendo questões como: direção defensiva, segurança no trabalho, primeiros socorros, etc.

Conforme verificado em campo, a equipe de trabalho está dimensionada de acordo com a realidade do município, demonstrando que não há uma situação crítica em relação à necessidade de aumento da equipe de trabalho.

#### **12.4.4 Limpeza Urbana**

##### **12.4.4.1 Serviço de Varrição**

Como não existe processo para determinar especificamente qual o grau, qualidade ou padrão de limpeza que deve ser aplicado a cada logradouro, os responsáveis pela limpeza urbana devem aplicar seu próprio julgamento. Determinarão os métodos e a frequência de limpeza e julgarão a aprovação ou desaprovação da população pelo número e caráter das reclamações e sugestões. No entanto, é possível conseguir indicações prévias do julgamento da opinião pública em relação à

limpeza. Recomenda-se efetuar pesquisa de opinião, verificar reclamações anteriormente recebidas e consultar matérias veiculadas pela mídia.

Como cada cidade tem suas características, seus costumes e sua cultura, é conveniente realizar um teste prático para avaliar qual é a produtividade de varrição dos trabalhadores, ou seja, quantos metros de sarjeta e passeios podem ser varridos por trabalhador por turno. Costuma-se estabelecer este índice, fundamental para o redimensionamento de roteiros, em ruas tipicamente residenciais, comerciais, principais (vias de penetração) e turísticas. Para isto, escolhem-se trabalhadores de rendimento médio e determinam-se, por um período de aproximadamente 15 dias, as distâncias que cada um consegue varrer, em cada tipo de logradouro. Calculam-se então as médias, eliminando as medições que se revelarem inconsistentes.

Devem-se escolher as frequências mínimas de varrição para que os logradouros apresentem a qualidade de limpeza estabelecida. Se uma via for varrida diariamente, por exemplo, haverá necessidade de duas vezes mais trabalhadores do que se a mesma for varrida em dias alternados.

O atual plano de varrição realizado em Formiga, contendo os roteiros realmente executados, deve ser verificado e conferido. Nesse plano devem constar os trechos de ruas varridos para cada roteiro, as respectivas extensões (expressas em metros lineares de sarjeta e passeio) e as guarnições.

De posse do plano atual, dos índices de produtividade determinados (metros de sarjeta e passeios a serem varridos por trabalhador, em cada tipo de logradouro), dos pontos formadores de opinião e das frequências mínimas de varrição, pode-se traçar o novo plano, em mapa, na escala de 1:10.000 a 1:15.000.

Após a entrada em vigor do novo plano, deve ser verificado o estado de limpeza alcançado por meio de fotos e avaliada a reação da população, através de pesquisas e controle de reclamações. Após essas verificações, devem-se fazer os ajustes necessários. Pode-se usar de um a três trabalhadores por roteiro, sendo recomendado apenas um por itinerário, para definir responsabilidades e facilitar a fiscalização.

Quanto aos utensílios e ferramentas, deve-se dispor no mínimo de:



- Vassoura grande – tipo "madeira" e tipo "vassourão". Suas cerdas podem ser de piaçava ou de plástico;
- Vassoura pequena e pá quadrada, usadas para recolher resíduos e varrer o local;
- Chaves de abertura de ralos;
- Enxada para limpeza de ralos.

Já o vestuário a ser utilizado pode ser o mesmo da maioria dos serviços de limpeza urbana: calça, blusão, borzeguim e boné. Por razões de segurança, é conveniente a utilização de faixas reflexivas no uniforme, utilíssimas especialmente para o trabalho noturno, caso houver necessidade.

Ao longo do período de planejamento, caberá ao prestador de serviço atender com frequência satisfatória cada região do município, evitando o acúmulo excessivo de resíduos de varrição nas vias e logradouros públicos.

#### **12.4.4.2 Serviços de Capina, Roçada e Poda**

##### **Capina**

Quando não é efetuada varrição regular, ou quando chuvas carregam detritos para logradouros, as sarjetas acumulam terra, onde em geral crescem mato e ervas daninhas. Torna-se necessário, então, serviços de capina do mato e de raspagem da terra das sarjetas, para restabelecer as condições de drenagem e evitar o mau aspecto das vias públicas.

Esses serviços devem ser executados com enxadas de 3½ libras, bem afiadas, sendo os resíduos removidos com pás quadradas ou forcados de quatro dentes. Quando a terra se encontra muito compactada deve-se usar a enxada ou a chibanca para raspá-la. Para a lama, deve-se utilizar a raspadeira.

Podem ser utilizados ancinhos para o acabamento da capina. O acabamento da limpeza deve ser feito com vassouras. Juntamente com a capina e a raspagem, é importante efetuar a limpeza dos ralos, que em geral se encontram obstruídos quando as sarjetas estão cobertas com terra e mato. Quando a quantidade de terra for muito grande, em geral devido a chuvas fortes em vias próximas a encostas,

deve-se utilizar pás mecânicas de pequeno ou grande portes para raspagem, conforme a quantidade de resíduos e as condições de acesso e manobra.

### **Roçada e Poda**

Quando o capim e o mato estão altos, deve-se utilizar foices do tipo roçadeira ou gavião, que também são úteis para cortar galhos. Para a roçagem da grama, deve se utilizar alfanjes.

O corte do mato e ervas daninhas pode ser feito manualmente com foices ou alfanjes, porém não apresentam bons resultados em relação à qualidade e produtividade (apenas cerca de 100m<sup>2</sup>/trabalhador/dia). Recomenda-se, então, a utilização de ceifadeiras mecânicas portáteis e ceifadeiras montadas em tratores de pequeno, médio e grande portes, que possuem elevada qualidade e produtividade no corte da vegetação.

As ceifadeiras portáteis são mais indicadas para terrenos acidentados e para locais de difícil acesso para ceifadeiras maiores. Possuem rendimento aproximado de 800m<sup>2</sup>/máquina/dia. As ceifadeiras acopladas a tratores são indicadas para terrenos relativamente planos, possuindo rendimento de 2.000 a 3.000m<sup>2</sup>/máquina/dia. Para acostamentos de estradas podem ser utilizadas ceifadeiras com braços articulados, montadas lateralmente em tratores agrícolas.

Alguns equipamentos mecânicos podem contribuir também no serviço de roçada e poda no município, a saber: roçadeira, motosserra (também para a poda), braço roçador, microtratador aparador de grama, roçadeira rebocada e triturador de galhos estacionário ou rebocado.

### **Recomendações para os Serviços**

Como descrito anteriormente, os resíduos capina, poda e roçada devem ser encaminhados para unidade de compostagem a partir de 2019. Além do novo encaminhamento, recomenda-se que tais serviços sejam realizados de maneira regular ao longo do período de planejamento, estabelecendo, se possível, roteiros pré-definidos para a execução dos serviços.

#### **12.4.5 Unidades de Triagem de Recicláveis e Compostagem**

Atualmente, existe no município uma unidade de triagem que recebe os materiais recicláveis da coleta seletiva, sendo esta pré-denominada de Associação dos Autônomos Recicladores de Formiga. Entretanto, ao longo do período de planejamento, existe a possibilidade da inclusão de outras unidades de triagens (caso sejam criadas novas associações ou cooperativas) no sistema que compõe a coleta seletiva. Sendo assim, o item 12.4.5.1 apresenta a infraestrutura mínima de uma unidade de triagem.

Já o item 12.4.5.2 apresenta a infraestrutura básica de uma unidade de compostagem. Entretanto, ressalta-se a possibilidade da implantação de mais de uma unidade, ao longo do período de planejamento, conforme a necessidade do município (por questões técnicas, ambientais, geográficas e financeiras).

##### **12.4.5.1 Unidade de Triagem de Materiais Recicláveis**

A unidade de triagem deve ser licenciada (junto ao órgão ambiental competente) e dispor de equipamentos, instalações físicas e mão de obra em qualidade e número suficientes à meta pretendida. A infraestrutura mínima (e a rotina operacional) de uma unidade de triagem deve compreender:

- Após a coleta, os materiais deverão ser separados para posteriormente serem disponibilizados no mercado. Para isso pode ser utilizado processo manual, mesa de catação, ou ainda, processo mecânico através de esteira. Os locais destinados para a triagem, além de pavimentação adequada, devem também ser protegidos por uma cobertura. O ideal é que a unidade possua dimensões suficientes para abrigar os operadores, máquinas e demais dependências necessárias à realização de todas as atividades;
- Na estocagem dos materiais: Os materiais triados deverão ser estocados separadamente em baias, construídas com dimensões suficientes para o acúmulo de um volume que justifique o pagamento das despesas de transporte para venda. Materiais que apresentam grande volume e peso reduzido (como latas, plásticos, papéis e papelão) devem ser prensados e enfardados para maior conveniência no armazenamento e transporte. Outros

tipos de materiais (como os vidros) podem ser colocados dentro de contêineres ou contentores ficando alocados na respectiva baia;

- No controle dos materiais recicláveis: Para controle da entrada e saída de materiais, é fundamental que o local disponha de uma balança com capacidade para pesar os materiais triados e os fardos produzidos.

De acordo com o diagnóstico, verificou-se na atual unidade de triagem a carência de: piso adequado, balança de precisão, contêiner ou contentor para armazenamento do vidro, além de melhorias de infraestrutura física. Tais itens devem ser equacionados para que se alcance uma melhor eficiência na triagem dos materiais.

#### **12.4.5.2 Unidade de Compostagem**

Para conhecimento, compostagem é a decomposição aeróbia (com presença de ar) da matéria orgânica pela ação de organismos biológicos, em condições físicas e químicas adequadas. Considera-se matéria orgânica sobras de frutas, legumes e cultivos, restos de alimentos, folhas de poda de árvores, gramas, palhas de café, milho, entre outros. Como a usina de compostagem é licenciada para coleta e tratamento do lixo domiciliar e comercial, os resíduos orgânicos agroindustriais, orgânicos industriais e lodos orgânicos devem ser analisados antes do seu recebimento, tendo em vista a sua potencial caracterização como perigosos.

O local onde deve-se executar o processo de compostagem é denominado pátio de compostagem, e deve ter o piso pavimentado (concreto ou massa asfáltica), preferencialmente impermeabilizado, possuir sistema de drenagem pluvial e permitir a incidência solar em toda a área. As juntas de dilatação desse pátio necessitam de rejunte em tempo integral.

A disposição da matéria orgânica no pátio deve ocorrer ao final da triagem de um volume de lixo produzido por dia, de modo a formar uma leira triangular com dimensões aproximadas de diâmetro entre 1,5 a 2,0m e altura em torno de 1,6m. Quando o resíduo diário não for suficiente para a conformação de uma leira com essas dimensões, deve-se agregar as contribuições diárias até que se consiga a conformação geométrica.

A umidade garante a atividade microbiológica necessária à decomposição da matéria orgânica. O valor ideal é de 55%, pois o excesso de umidade ocupa os vazios e provoca anaerobiose (odores desagradáveis, atração de vetores e chorume).

A temperatura é o principal parâmetro de acompanhamento da compostagem. Ao iniciar a degradação da matéria orgânica, a temperatura altera da fase inicial ( $T < 35^{\circ}\text{C}$ ) para a fase de degradação ativa ( $T < 65^{\circ}\text{C}$ ), sendo ideal  $55^{\circ}\text{C}$ , havendo depois a fase de maturação ( $T$  entre  $30$  e  $45^{\circ}\text{C}$ ). As temperaturas devem ser verificadas pelo menos no meio da leira e, quando a temperatura estiver acima de  $65^{\circ}\text{C}$ , é necessário o reviramento ou mesmo a modificação da configuração geométrica. A temperatura começa a reduzir-se após os primeiros 90 dias, tendo início a fase de maturação, quando a massa da compostagem permanecerá em repouso, resultando em composto maturado.

Quando a temperatura demorar a subir para os limites desejáveis, deve-se verificar se o material está com baixa atividade microbiológica; nesse caso, adicionar matéria orgânica, além de observar se o material está seco, com excesso de umidade ou muito compactado, e adotar os procedimentos na rotina de operação.

A aeração - fornecimento de oxigênio - garante a respiração dos microrganismos e a oxidação de várias substâncias orgânicas presentes na massa de compostagem. A aeração é obtida com o ciclo de reviramento, em média a cada 3 dias durante os primeiros 30 dias, e a cada 6 dias até terminar a fase de degradação ativa. Esse procedimento contribui para a remoção do excesso de calor, de gases produzidos e do vapor de água.

A diversificação dos nutrientes e sua concentração aumentam a eficiência do processo de compostagem. Os materiais carbonáceos - folhas, capim e resíduos de poda - fornecem energia; já os nitrogenados - legumes e grama - auxiliam a reprodução dos microrganismos. Não há crescimento microbiano sem nitrogênio. O tamanho das partículas da massa de compostagem deve situar-se entre 1 e 5cm. O tamanho favorece a homogeneidade da massa, melhora a porosidade e aumenta a capacidade de aeração.

## **Rotinas de Operação**

### ***Procedimentos diários:***

- Verificar a umidade das leiras. Havendo excesso de umidade, adicionar palha ou materiais fibrosos, cobri-las com uma camada fina de composto maturado e, em período chuvoso, com lona. Se o material estiver muito seco, adicionar água;
- Identificar as leiras, até os 120 dias de compostagem, com placas numeradas;
- Ler e anotar a temperatura diária das leiras durante a fase de degradação ativa, 90 dias, e durante a fase de maturação, 30 dias, até completar o ciclo de 120 dias de compostagem;
- Promover a aeração a cada reviramento, na frequência de 3 em 3 dias. Se o material estiver muito compactado, adicionar material fibroso, aumentando os vazios;
- Retirar durante os reviramentos os inertes presentes nas leiras;
- Atentar para a presença dos nutrientes essenciais ao processo. Quanto mais diversificados forem os resíduos orgânicos que compõem a leira de compostagem, mais diversificados serão os nutrientes e, conseqüentemente, a população microbológica, resultando em uma melhor eficiência na compostagem;
- Garantir o tamanho de até 5cm das partículas a compostar;
- Eliminar as moscas, cobrindo as leiras novas com uma camada de composto maturado e dedetizando as canaletas;
- Impedir o armazenamento de resíduos e sucatas no pátio;
- Retirar qualquer vegetação produzida nas leiras.

### ***Procedimentos mensais:***

- Limpar os ralos e as canaletas de drenagem;
- Verificar as condições de impermeabilização do piso do pátio e das juntas de dilatação;

- Testar o funcionamento e substituir, caso necessário, a torneira e a mangueira que abastecem o pátio de compostagem.

***Procedimento semestral ou anual:***

- Promover a poda da vegetação no entorno do pátio de compostagem a fim de evitar qualquer sombreamento.

**Composto Maturado**

Para conhecimento, composto maturado é o produto resultante da decomposição da matéria orgânica após a compostagem.

Na compostagem, após a fase de degradação ativa, é iniciada a fase de maturação. O início do período de maturação é determinado pela redução da temperatura - observada pela rotina operacional de controle das leiras no pátio -, e nessa etapa o material deverá ficar “descansando” (sem as práticas de reviramento e correção da umidade). A temperatura do composto tende a igualar-se à temperatura ambiente, e a sua coloração assumirá tons escuros (marrom escuro a preto).

Os procedimentos em relação ao composto maturado são o peneiramento, a estocagem, coleta, a análise e a utilização.

Com o auxílio de uma peneira manual ou mecânica rotativa, o peneiramento do composto visa à homogeneização de suas partículas e à garantia do seu aspecto estético para aproveitamento futuro. É importante retirar os inertes que não tenham sido removidos na etapa da triagem. Caso seja observada a presença de material orgânico, que não foram totalmente decompostos, estes podem ser misturados à leira nova para o seu reprocessamento e completa decomposição.

A estocagem do composto deverá ser feita em local coberto e sobre piso pavimentado, visando a resguardar a sua qualidade. Na impossibilidade de um local coberto para tal fim, dispor o composto sobre uma parte da área do pátio de compostagem e cobri-lo com lona até a utilização.

Na coleta de amostra do composto para análise, devem ser observados os seguintes critérios:

- Faz-se a composição da amostra retirando-a de vários pontos da pilha de composto (10 amostras). Compor uma única amostra bem homogeneizada e dividi-la em 4 partes semelhantes. Utilizar as duas partes das extremidades e compor nova amostra. Efetuar esse procedimento até obter-se uma amostra de aproximadamente 1kg. Finalmente, encaminhar esse material para análise em laboratório;
- O vasilhame usado para a coleta de composto deve estar limpo, evitando-se uma possível contaminação da amostra;
- A embalagem para armazenar a amostra deve ser plástica e lacrada;
- A amostra destinada à análise bacteriológica deve ser preservada em caixa de isopor com gelo.

As análises dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos devem contemplar os parâmetros referentes ao composto maturado e seguir o cronograma descrito abaixo:

- Semestralmente: análises dos parâmetros físico-químicos (densidade, pH, sólidos voláteis, nitrogênio, fósforo, potássio e carbono total) referentes ao composto maturado;
- Anualmente: análises dos parâmetros bacteriológicos (coliformes e estreptococos) e de metais pesados (mercúrio, cobre, zinco, cromo, chumbo, níquel e cádmio), acompanhado de laudo técnico, com a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART sobre a qualidade do composto maturado produzido.

Recomenda-se a utilização do composto maturado em paisagismo, na produção de mudas de plantas ornamentais, em recuperação e recomposição de áreas degradadas, bem como em qualquer tipo de cultura associado ou não a fertilizantes químicos.

Caso a Prefeitura tenha interesse em comercializar e/ou utilizar o composto na agricultura, por cautela e segurança deverá ser apresentado projeto agrônômico específico, acompanhada da ART do responsável técnico.



#### **12.4.6 Proposições na Legislação Municipal**

No sentido de viabilizar um gerenciamento de resíduos adequado ao Município e atendendo as diretrizes nacionais no que diz respeito a resíduos sólidos, faz-se necessárias algumas alterações no Código de Posturas e no Código Tributário Municipal, bem como a adoção de uma Política Municipal de Resíduos Sólidos. Além dessas, o presente PMSB propõe um novo sistema de cálculo para a cobrança do serviço de coleta de resíduos sólidos.

Todas as proposições são apresentadas a seguir.

##### **12.4.6.1 Código de Posturas**

Previsão de um mecanismo de inter-relação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos exigidos aos geradores que trata o Artigo 20 da Lei Federal 12.305/2010 e as diversas licenças municipais, como a emissão ou renovação de alvarás de funcionamento dos estabelecimentos, empreendimentos e atividades existentes no município.

Esta alternativa proporcionará um maior controle na fiscalização sobre os geradores que devem elaborar seus Planos de Gerenciamento de Resíduos.

##### **12.4.6.2 Código Tributário Municipal**

Promover adequação no sentido de:

***Fazer a previsão de incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei de Responsabilidade Fiscal, para as indústrias e entidades dedicadas à reutilização e ao tratamento de resíduos sólidos produzidos no território municipal, privilegiando parceria com associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis reconhecidas pelo poder público e formada exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda.***

##### **12.4.6.3 Lei de Política Municipal de Resíduos Sólidos**

Sugere-se a edição de lei municipal instituindo uma política municipal de resíduos sólidos, considerando no mínimo, os seguintes quesitos:

- 1) Elaborada em consonância com a Política Nacional e Estadual;

- 2) Contemplar a inserção socioeconômica dos catadores;
- 3) Proibição de presença de crianças em espaços utilizados para separação, armazenamento, comercialização e beneficiamento de resíduos;
- 4) A previsão de viabilização de espaços apropriados: creches e escolas para os filhos dos catadores;
- 5) Proibição dos catadores retirarem resíduos classificados como perigosos das indústrias (quando houver), comércio ou qualquer outro gerador;
- 6) Proibição aos catadores de levarem os materiais coletados para suas casas, por questões de saúde pública, proliferação de vetores e doenças;
- 8) Capacitação de catadores e inserção nas associações/cooperativas existentes;
- 9) Acompanhamento de técnicos da prefeitura nas atividades de capacitação dos catadores;
- 10) Critérios de definição de grandes geradores e responsabilidades quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos;
- 11) Previsão de recursos para manutenção e fiscalização dos serviços;
- 12) A previsão de programas e campanhas específicas de Educação Ambiental Permanente.

#### **12.4.6.4 Proposição de Nova Fórmula para Cobrança da Taxa de Lixo**

Em virtude da atual cobrança estar relacionada ao consumo de água (unicamente a este fator) ou à área da unidade consumidora, o presente item aqui propõe um novo sistema de cálculo para cobrança dos serviços de coleta, transporte e destino dos resíduos sólidos.

A nova fórmula proposta para calcular a taxa de lixo no município levará em conta os seguintes parâmetros:

- a. Custos dos serviços;
- b. Frequência de coleta;
- c. Consumo de água;

**d. Utilização do imóvel.**

Assim sendo, a taxa sofrerá variação de acordo com o custo total do serviço (apurado anualmente), com a frequência da coleta (que difere de acordo com cada região), com o consumo médio de água faturado por economia (visando incentivar a redução do consumo de água) e com a utilização do imóvel (conforme as categorias já cadastradas pelo SAAE).

A utilização do fator consumo de água vai de encontro com o princípio fundamental da Lei 11.445/2007, item XIII do artigo 2º - “adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água”.

Serão considerados os seguintes fatores no cálculo:

$$TL = VUR \times FU \times FF, \text{ onde:}$$

TL = Taxa de Lixo;

VUR = Valor Unitário de Referência - obtido pela multiplicação dos custos dos serviços pela geração específica de lixo e pelo consumo médio de água na economia;

FU = Fator de Uso - representa a característica do lixo de acordo com o uso do imóvel, ou seja, de acordo com a sua categoria (residencial, comercial, industrial ou público);

FF = Fator de Frequência - refere-se ao número de unidades de serviços prestados semanalmente pelo caminhão de coleta no logradouro onde se localiza determinada economia.

e

$VUR [R\$] = GL [ton/m^3] \times CA [m^3] \times COS [R\$/ton]$ , onde:

GL = geração específica de lixo (ton./hab./mês) / (m³/hab/mês);

CA = consumo mensal médio de água da economia (m³/mês);

COS = custo operacional do serviço (R\$/ton).

A partir da adoção de valores médios de consumo de água por categoria, conforme histogramas de consumo referentes a um mês específico (anterior à elaboração do novo sistema de cálculo), fica possível estimar a nova arrecadação, a partir da aplicação do novo modelo de cobrança.

Observa-se que o fator de frequência e o fator de utilização do imóvel permitem um ajuste às condições praticadas atualmente. Ressalta-se que os valores definitivos a serem utilizados dependem de uma avaliação interna, após o lançamento da nova fórmula no sistema comercial e observado o correspondente impacto nos valores.

Desta forma, a partir do lançamento da nova fórmula no sistema comercial, os valores poderão sofrer alterações devido aos diferentes consumos de água existentes.

Após o lançamento do novo modelo no sistema de cobrança, os valores finais deverão ser apurados e confrontados com a arrecadação necessária. Sugere-se que o sistema comercial do SAAE realize o lançamento, sem cobrança, de ao menos 3 meses de faturas para a adequada avaliação dos valores resultantes.

Poderão ser variados os valores do fator FU, no sentido de estabelecer uma cobrança diferenciada de acordo com a utilização do imóvel, à medida em que haja necessidade de um incremento na arrecadação. No entanto, é válido ressaltar que embora existam atividades comerciais e industriais que superam o padrão de geração residencial, há também as situações em que isso não ocorre. Desta maneira, estabelecer critérios diferenciados de cobrança significa que usuários pagarão por um padrão de geração, que pode ou não refletir a realidade de cada estabelecimento.

Dado ao exposto, inicialmente, sugere-se que sejam adotados os valores (pesos relativos) apresentados no quadro abaixo. Como esta proposta não estabelece peso maior na cobrança pela utilização do imóvel (FU), o incremento da arrecadação partirá do fator consumo de água e do fator FF.

**Quadro 71 – Atribuições de pesos ao fatores FF e FU (conforme situação atual)**

FF	FU	
Peso conforme Número de Coletas	Categoria	Peso
0,2 (onde há 2 coletas)	Residencial	1,00
0,3 (onde há 3 coletas)	Comercial	1,00
0,5 (onde há 5 coletas)	Industrial	1,00
-	Especial	1,00

Como comentando anteriormente, o fator de frequência e o fator de utilização do imóvel permitem um ajuste às condições necessárias à arrecadação que sustente o serviço prestado. Assim, caberá ao município os ajustes nos fatores acima mencionados (FF e FU) para que se alcance o equilíbrio econômico-financeiro na prestação do serviço.

Por fim, é pertinente esclarecer que o sistema de cálculo proposto somente poderá entrar em vigor quando dá implantação plena de hidrômetro em todas as unidades que são atendidas por coleta de resíduos sólidos (ação prevista no programa referente ao abastecimento de água).

## **12.5 REGRAS GERAIS DAS PRINCIPAIS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO**

### **12.5.1 Resíduos de Fontes Especiais**

#### **12.5.1.1 Contexto Geral**

Os geradores de resíduos considerados de fontes especiais sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, conforme o Artigo 20 da Lei 12.305/2010, são:

- I. Os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas "e", "f", "g" e "k" do inciso I do Artigo 13 da referida lei, a saber: resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde e resíduos de mineração;
- II. Os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
  - a) gerem resíduos perigosos; ou
  - b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
- III. As empresas de construção civil;
- IV. As instalações de serviços de transportes: resíduos originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

V. As atividades agrossilvopastoris (os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais), se exigido pelos órgãos competentes.

Nesse sentido, cabe aos geradores e estabelecimentos identificados, gerenciar seus resíduos conforme as diretrizes das legislações e normas técnicas especificadas a seguir.

#### **12.5.1.2 Diretrizes para os Resíduos de Fontes Especiais**

##### **Resíduos de Serviços de Saúde**

- **Resolução RDC ANVISA nº 306/2004** – “Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde”;
- **Resolução CONAMA Nº 358/2005** - "Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências”.

##### **Resíduos da Construção Civil**

- **Resolução CONAMA Nº 307/2002** - "Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil". Alterada pelas Resoluções 348/2004, 431/2011 e 448/2012.

##### **Resíduos de Serviços de Transportes**

- **Resolução CONAMA Nº 005/1993** - "Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários”. Alterada pela Resolução nº 358, de 2005.
- **Lei Federal nº 9.966 de 28 de abril de 2000** – “Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências”.

### **Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico**

- **Resolução CONAMA Nº 375/2006** - "Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências”;
- **Resolução CONAMA Nº 380/2006** - "Retifica o Anexo I da Resolução CONAMA nº 375/2006”;
- Observar também as diretrizes das demais fontes geradoras.

### **Demais Fontes Geradoras**

Para o gerenciamento dos resíduos das demais fontes geradoras identificadas não existem legislações específicas. Diante do fato, recomenda-se a utilização de legislações gerais e normas técnicas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) para a gestão desses resíduos, a seguir destacadas, os quais deverão ser geridos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente (perigosos e não perigosos).

- **Lei Federal nº11.445, de 05 de janeiro de 2007** - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
- **Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010** – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- **NBR 9191/2008 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio:** Fixa os requisitos e métodos de ensaio para sacos plásticos destinados exclusivamente ao acondicionamento de lixo para coleta.
- **NBR 10004/2004 - Resíduos sólidos – Classificação:** Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.

- **NBR 11174/1990: Armazenamento de resíduos classes II – Não inertes e III – inertes:** Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II-não inertes e III-inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
- **NBR 12235/1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos:** Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
- **NBR 13221/2010: Transporte terrestre de resíduos:** Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
- **NBR 10157/1987: Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação:** Fixa as condições mínimas exigíveis para projeto e operação de aterros de resíduos perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.
- **NBR 13896/1997: Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação – Procedimento:** Fixa condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.

#### **12.5.2 Observações Relativas a Outros Tipos de Resíduos**

Até a implantação efetiva do sistema de logística reversa (mediante acordo setorial, regulamentos expedidos pelo Poder Público ou termo de compromisso), os produtos sujeitos ao referido processo devem ser gerenciados conforme a legislação ambiental vigente (federal, estadual e municipal).

Por fim, é pertinente registrar a possibilidade de contratação da Associação de Recicladores (e demais entidades, cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis que venham a surgir durante o período de planejamento) para execução das ações propostas no sistema de



logística reversa (mediante acordo setorial), ou seja, a realização de etapas do gerenciamento dos produtos citados no artigo 33 da Lei Federal nº12.305/2010.

## **12.6 PROGRAMAS E AÇÕES DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA VOLTADOS PARA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO PLANO**

A Prefeitura Municipal de Formiga deverá elaborar e implantar ações de capacitação técnica voltados para a implementação e a operacionalização do Plano. A capacitação será voltada para os funcionários públicos do município que gerenciam e fiscalizam os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, por meio de reuniões especiais e oficinas.

A capacitação da equipe da prefeitura é um item de extrema importância e fundamental para a implementação do Plano. Os funcionários deverão estar aptos para o exercício, recebendo o devido treinamento e capacitação, visando a disciplinar e dinamizar as ações de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana contidas no Plano Municipal.

### **12.6.1 Capacitação**

Deve-se elaborar um programa de recursos humanos, visando à conscientização dos trabalhadores envolvidos no gerenciamento do Plano.

Assim, deve-se promover, primeiramente, curso para equalização do grau de conhecimento do pessoal da área responsável envolvido com o manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e, posteriormente, a realização de treinamentos específicos para a implementação e a operacionalização do Plano.

#### **12.6.1.1 Curso de Equalização do Conhecimento**

Realizar curso de equalização dirigido àqueles responsáveis pelo setor de manejo de resíduos sólidos no município, de forma a proporcionar conhecimento mínimo necessário para uma boa assimilação nos treinamentos específicos referentes à gestão do Plano. O curso de equalização deverá possuir como conteúdo mínimo;

- Classificação, origem e composição dos resíduos sólidos;
- Legislação aplicável do setor;

- Situação atual do serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana (acondicionamento, coleta, transporte, armazenagem, tratamento e destinação final);
- Carências dos serviços;
- Noções de planejamento urbano.

#### **12.6.1.2      *Treinamentos Técnicos***

Os treinamentos técnicos tem por objetivo a capacitação do corpo gerencial que atue nas atividades de planejamento técnico-operacional, e que deverão estar incluídos: o secretário, o chefe de departamento, os chefes de divisão, assessores, auxiliares administrativos, e todos aqueles que estejam envolvidos com a gestão do Plano. Dentre os temas que deverão estar inclusos nos treinamentos técnicos, estão:

- O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos;
- Planejamento dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana (os programas elaborados no item 11.3);
- Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos à plano de gerenciamento específico;
- Identificação dos resíduos sólidos sujeitos ao sistema de logística reversa;
- Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Responsabilidades quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos a cargo do poder público;
- Controle e a fiscalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos especiais e dos sistemas de logística reversa;
- Condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços em regime de eficiência;
- Planejamento das ações;
- Ações para emergências e contingências;

- Mecanismos e procedimentos para a avaliação da eficiência e eficácia das ações programadas;
- Periodicidade da revisão do Plano.

Deve-se prever a realização de, no mínimo, um treinamento para implementação do Plano e de treinamentos (para operacionalização) constantes ao longo do período de planejamento, com frequência mínima anual.

### **12.7 PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL QUE PROMOVAM A NÃO GERAÇÃO, A REDUÇÃO, A REUTILIZAÇÃO E A RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

A Educação Ambiental é o principal instrumento de transformação, sendo fundamental para o desenvolvimento de uma consciência crítica em relação ao meio ambiente, gerando comprometimento e responsabilidade da população nas ações de saneamento e saúde, sendo utilizada como ferramenta para resolver os problemas de resíduos sólidos desde a geração até o destino final.

Um programa de educação ambiental eficiente deve promover, simultaneamente, o desenvolvimento do conhecimento, de atividades e de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental.

O princípio dos 3R's orienta ações de educação e de gestão a respeito da problemática dos resíduos sólidos urbanos, onde deve-se adotar essencialmente três atitudes de modo integrado, procurando seguir uma determinada hierarquia de prioridade: reduzir, depois reutilizar e por último reciclar.

Essa ordem coincide com a sequência natural das atividades em que podem ser exercidas as atitudes, ou seja, reduzir o consumo de produtos e serviços; reutilizar os produtos após a geração e antes do descarte final; e reciclar, inserindo novamente o produto no ciclo produtivo.

O objetivo geral dos Programas e das Ações de Educação Ambiental deve buscar a conscientização da população sobre a importância de sua participação e responsabilidade na gestão dos materiais recicláveis e orgânicos produzidos no município, promovendo ações conscientes fundamentadas na gestão compartilhada relativas às questões ambientais, por meio da sensibilização e da difusão de conhecimentos, a fim de:

- Mudar hábitos e atitudes de consumo da população;
- Reduzir a geração de resíduos sólidos;
- Reutilizar os resíduos, sempre que possível;
- Segregar corretamente os resíduos sólidos recicláveis e orgânicos dos rejeitos; e
- Encaminhar os resíduos segregados para seus destinos específicos.

O público-alvo dos Programas e das Ações deve atingir funcionários da Prefeitura, professores e funcionários das escolas, alunos das escolas públicas e privadas, donas de casa, coletores de materiais recicláveis, movimentos sociais, comunidades religiosas, associações e clubes de serviços, empresas, gestores e formadores de opinião, enfim, a comunidade como um todo.

Além dos programas atualmente desenvolvidos em Formiga (os quais devem ter continuidade), elencam-se, a seguir, Programas e Ações de Educação Ambiental a serem empregados no município:

- Realização de cursos e palestras com intuito de ampliar os conceitos de redução, reutilização e reciclagem, destacando os benefícios do destino correto dos resíduos orgânicos e dos materiais recicláveis, assim como, da diminuição dos resíduos que devem ser dispostos nos aterros sanitários;
- Implantação de Programa de Capacitação em Educação Ambiental para professores de todas as áreas do conhecimento, de modo que os temas relacionados aos resíduos sólidos possam ser tratados de forma transversal, em todas as disciplinas;
- Orientação, por meio de folders/panfletos, à população para a correta gestão dos resíduos domiciliares e dos resíduos sujeitos ao sistema de logística reversa;
- Capacitação de lideranças comunitárias como agentes multiplicadores de educação ambiental para difusão de informações, sensibilização e mobilização social junto às suas comunidades;

- Realização, em conjunto com os órgãos de imprensa, de campanhas de motivação em relação à minimização de resíduos sólidos e ao consumo responsável, solidificando o conceito de sustentabilidade na gestão dos resíduos como um todo.

As ações e os programas supracitados podem ser ampliados de acordo com a necessidade e os anseios do município.

## **12.8 PROGRAMAS E AÇÕES PARA A PARTICIPAÇÃO DOS GRUPOS INTERESSADOS NA VALORIZAÇÃO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS**

O titular dos serviços, Prefeitura Municipal, deve implantar programas e ações que propiciem a inserção de autônomos na atividade de valorização (em consonância com o proposto no item 12.4.6.3), assim como, venham a otimizar o trabalho realizado pela atual Associação de Recicladores<sup>17</sup>, a saber:

- Capacitação de catadores e inserção na associação existente;
- Acompanhamento de técnicos da prefeitura nas atividades de capacitação dos catadores;
- Sensibilização da população sobre os benefícios sociais e ambientais da coleta seletiva;
- Formalização da relação entre Prefeitura e a Associação;
- Envolvimento da população para melhoria do material coletado;
- Incentivo à Associação, oferecendo o apoio técnico e subsídios para aperfeiçoamento das condições de trabalho;
- Melhores condições de trabalho e segurança aos trabalhadores, a fim de evitar acidentes de trabalho;
- Definição das responsabilidades da Associação no processo de valorização;
- Utilização de instrumento legal e jurídico que estabeleça o vínculo e as regras entre as partes envolvidas (Associação de Recicladores e Prefeitura);

---

<sup>17</sup> Caso sejam criadas novas cooperativas e/ou associações no município, as ações do presente item devem ser estendidas para esses novos grupos.

- Garantia de condições adequadas de higiene, segurança e saúde dos trabalhadores da unidade, nos aspectos de infraestrutura, equipamentos e conforto ambiental.

### **12.9 MECANISMOS PARA A CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA, MEDIANTE A VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

A partir do reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania, são propostos alguns mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda relacionados à atividade de valorização dos materiais recicláveis, que devem ser de iniciativa do Poder Público:

- Desenvolvimento de cursos de diversificação da coleta seletiva e de reaproveitamento de materiais sob a forma de arte e artesanato, para ampliar os ganhos dos trabalhadores envolvidos;
- Viabilizar a prioridade da venda direta dos materiais e a inserção da Associação de Recicladores em redes nacionais e regionais de comércio de materiais recicláveis;
- Destinação de recursos da assistência social, através de convênios e outras formas de repasse, para o fomento e subsídio da atividade de triagem;
- Adoção de políticas de subsídio que permitam aos trabalhadores envolvidos avançar no processo de reciclagem de resíduos sólidos, possibilitando o aperfeiçoamento tecnológico com a compra de máquinas e equipamentos adequados;
- Promoção da igualdade de renda entre homens e mulheres da Associação de Recicladores;
- Isenção de impostos da Associação de Recicladores pela Prefeitura;
- Aumento de benefícios para os trabalhadores envolvidos, evitando assim a alta rotatividade dos mesmos;
- Busca de apoio de indústrias da região e do centro do País; e

- Proporcionar capacitação para melhorar a qualidade da separação dos materiais e conseqüentemente alcançar melhores preços de venda.

Observa-se que mediante a formação (caso ocorra) de novas cooperativas e/ou associações no município ao longo do período de planejamento, os mecanismos ora apresentados devem ser estendidos para esses novos grupos.

#### **12.10 DESCRIÇÃO DAS FORMAS E DOS LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA**

De acordo com o Artigo 36 da Lei 12.305/2010, no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (Prefeitura Municipal de Formiga): a) adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; b) estabelecer sistema de coleta seletiva; c) articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos; e d) implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido.

Para o cumprimento do disposto nos itens “a”, “b” e “c” do parágrafo anterior, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos deverá priorizar a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação, como já acontece no município com a Associação de Recicladores. Tal prioridade é de fundamental importância, uma vez que, de acordo com o Artigo 18 da Lei 12.305/2010, serão priorizados no acesso aos recursos da União os municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

Ainda de acordo com o Artigo 35 da referida lei, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal, os consumidores são obrigados a: acondicionar

adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados; e disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução. Tais exigências devem ser monitoradas pelo poder público junto aos municípios.

Já em relação ao sistema de logística reversa, além do já explicitado no item 12.3 do presente Plano, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos e embalagens a que se refere o Artigo 33 da Lei 12.305/2010, tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, podendo, entre outras medidas: implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas; disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis; e atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens referidos. Por ora, os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução desses aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e das embalagens.

Por fim, os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada. Conforme o Artigo 28 da Lei 12.305/2010, o consumidor dos produtos e embalagens referidos tem cessada sua responsabilidade com a devolução desses ao estabelecimento comercial. Portanto, cabe ao poder público, no que se refere ao sistema de logística reversa, controlar e fiscalizar o gerenciamento dos produtos e embalagens submetidos a tal sistema.

Caso o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (Prefeitura de Formiga), por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens referidos, as ações do poder público deverão ser devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.



### **12.11 CONTROLE E A FISCALIZAÇÃO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS E DOS SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA**

Caberá ao(s) órgão(s) municipal(is) competente(s) (a ser definido pelo Poder Público Municipal), a fiscalização da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Artigo 20 da Lei 12.305/10 e dos sistemas de logística reversa previstos no Artigo 33 da mesma Lei (apresentados no item 11.3.4 e item 12.3).

Para tal fiscalização, será necessário capacitar os agentes envolvidos. A capacitação da equipe é um item de extrema importância e fundamental para o exercício das atividades de fiscalização. Os agentes deverão estar aptos para o exercício, recebendo o devido treinamento e capacitação. Os principais pontos a serem tratados na capacitação da equipe de fiscalização:

- Conhecimento do Plano Municipal de Saneamento Básico/Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; e
- Conhecimento da legislação vigente, em especial a Lei Federal 12.305/2010.

A previsão de um mecanismo de inter-relação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos exigidos aos geradores que trata o Artigo 20 e do sistema de logística reversa exigido pelo Artigo 33 da Lei Federal 12.305/2010 com as diversas licenças municipais, como a emissão ou renovação de alvarás de funcionamento dos estabelecimentos, empreendimentos e atividades existentes no município, torna-se uma ferramenta importante de controle e fiscalização (proposto no item 12.4.6.1).

Esta alternativa proporcionará uma maior eficácia na fiscalização sobre os geradores dos resíduos. Para a obtenção das licenças municipais, os geradores que trata o Artigo 20 deverão apresentar seus Planos de Gerenciamento de Resíduos, assim como, as ações e os responsáveis pelas etapas dos seus Planos. Já em relação aos participantes dos sistemas de logística reversa, com exceção dos consumidores, estes deverão apresentar e manter atualizadas (e disponíveis) ao órgão municipal competente (e a outras autoridades) as informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

## **13 HIERARQUIZAÇÃO DAS AÇÕES (AÇÕES PRIORITÁRIAS)**

Para as ações propostas no Plano Municipal de Saneamento faz-se necessário estabelecer prioridades, ou seja, elencar linhas de orientação estratégica de modo que as intervenções a serem realizadas se tornem eficazes ao longo do tempo (período de planejamento).

Neste sentido serão hierarquizadas as ações prioritárias por setor de Saneamento Básico, de acordo com o proposto nos itens anteriores.

### **13.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Tendo por base as intervenções apresentadas para o respectivo setor, estabeleceu-se a seguinte ordem de priorização para os setores:

1. Ampliação do sistema de produção de água;
2. Redução do índice de perdas;
3. Melhorias e ampliação na captação de água bruta;
4. Melhorias e ampliação na adução de água bruta;
5. Ampliação capacidade de reservação do município;
6. Melhorias e ampliação no recalque de água tratada;
7. Melhorias e ampliação na adução de água tratada.

### **13.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

De maneira similar ao exposto para o Setor de Abastecimento de Água, para as ações propostas para o Setor de Esgotamento Sanitário, faz-se necessário também estabelecer prioridades, a saber:

1. Implantação do sistema de tratamento para o esgoto coletado na área urbana;
2. Manutenção e/ou ampliação das elevatórias de esgoto;
3. Finalização da implantação dos interceptores;
4. Substituição da rede existente;

5. Substituição de ligações de esgoto.

### **13.3 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA**

Para as ações propostas neste Plano, em relação à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, elencaram-se prioridades de modo que as intervenções a serem realizadas se tornem eficazes até o último ano de planejamento (2045).

Assim, tendo como referência as intervenções apresentadas nos programas específicos do setor, estabeleceu-se a seguinte ordem de priorização:

1. Realização de campanhas de educação ambiental (regulares) para a correta segregação do lixo seco e úmido;
2. Melhoramento/otimização dos atuais processos que envolvem as coletas convencionais e seletivas;
3. Prover a área rural do município com coleta seletiva de recicláveis;
4. Introdução do processo de coleta seletiva de orgânicos (em conjunto com a instalação de unidade de compostagem);
5. Recuperação ambiental das antigas áreas de depósito de lixo existentes no município (identificadas no diagnóstico);
6. Alcançar a excelência na prestação dos serviços de limpeza urbana.

### **13.4 DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**

Para o referido setor, elencam-se as prioridades:

1. Revisão da estrutura municipal vigente relacionada com o setor de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, com a criação de uma Unidade Técnica que fique responsável pelos estudos e projetos relativos à drenagem;
2. Desassoreamento e revitalização das margens dos principais rios que cortam o município (Rio Formiga e Rio Mata Cavallo);
3. Execução de obras emergenciais nas 9 (nove) áreas críticas definidas pela defesa civil, apontadas na etapa de diagnóstico;
4. Elaboração de Plano Diretor de Drenagem Urbana;

5. Implantação e manutenção da microdrenagem nas vias sem drenagem na área urbana e implantação rede de drenagem nas novas vias;
6. Criação de dispositivo administrativo (vinculado ao banco de dados da Prefeitura) para controle de projetos e obras públicas relacionadas ao setor de drenagem urbana, inibindo a execução de obras sem projeto e/ou responsável técnico.

## **14 APRESENTAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SUSTENTABILIDADE E EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS EM REGIME DE EFICIÊNCIA**

Com base nas ações propostas, procedeu-se a realização do estudo econômico-financeiro relativos aos serviços de saneamento básico prestados no município. Os resultados serão apresentados através de quadros contendo os investimentos, os custos totais de operação e manutenção, assim como, as receitas previstas para cada sistema.

O Quadro 72 apresenta as projeções financeiras relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Já os Quadro 73 e Quadro 74 apresentam, respectivamente, as projeções financeiras para os sistemas de limpeza urbana/manejo de resíduos sólidos e para o sistema de drenagem pluvial urbana.

**Quadro 72– Projeções financeiras para os sistemas de água e esgoto**

Período	Investimentos em Água (R\$)	Investimentos em Esgoto (R\$)	Custos Totais de Operação e Manutenção (R\$)	Total de Investimentos + Custos no Sistema de Água e Esgoto (R\$)	Deduções (R\$)*	Receitas no Sistema de Água e Esgoto (R\$)	Resultado Final por Período (R\$)
2016 - 2018	8.583.398,74	23.786.965,05	37.442.887,64	69.813.251,43	4.136.008,19	33.481.178,27	-40.468.081,35
2019 - 2025	8.149.902,76	62.702.314,47	87.479.873,82	158.332.091,05	10.426.654,50	83.055.449,84	-85.703.295,71
2026 - 2035	11.462.901,26	13.962.220,91	131.469.709,63	156.894.831,79	16.418.999,29	128.232.545,04	-45.081.286,05
2036 - 2045	13.882.363,70	13.933.035,35	142.905.214,15	170.720.613,21	17.407.456,93	139.672.197,89	-48.455.872,24
<b>Total</b>	<b>42.078.566,46</b>	<b>114.384.535,77</b>	<b>399.297.685,24</b>	<b>555.760.787,48</b>	<b>48.389.118,91</b>	<b>384.441.371,03</b>	<b>-219.708.535,36</b>

\*Deduções referentes: aos tributos sobre a receita bruta, taxa de regulação e fiscalização, seguros e garantias, bem como imposto de renda e contribuição sindical

**Quadro 73 – Projeção financeira para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

Período	Investimentos / Manutenção / Operação em Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos (R\$)	Receitas no Período (R\$)	Resultado Final por Período (R\$)
2016 - 2018	13.700.579,78	4.386.302,98	-9.314.276,80
2019 - 2025	30.889.087,61	10.639.965,38	-20.249.122,23
2026 - 2035	44.492.008,18	16.280.327,09	-28.211.681,10
2036- 2045	46.512.127,26	17.706.171,10	-28.805.956,16
<b>Total</b>	<b>135.593.802,84</b>	<b>49.012.766,55</b>	<b>-86.581.036,29</b>

**Quadro 74 – Projeção financeira para o sistema de drenagem pluvial urbana**

Período	Investimentos / Manutenção em Drenagem Pluvial (R\$)	Receitas no Período (R\$)	Resultado Final por Período (R\$)
2016 - 2018	6.302.244,15	-	6.302.244,15
2019 - 2025	15.467.448,13	-	15.467.448,13
2026 - 2035	24.527.760,81	-	24.527.760,81
2036- 2045	23.876.265,79	-	23.876.265,79
<b>Total</b>	<b>70.173.718,88</b>	<b>-</b>	<b>70.173.718,88</b>

O balanço financeiro final dos serviços de saneamento básico para o período de planejamento (2014-2048) é apresentado no Quadro 75.

**Quadro 75 – Balanço financeiro final**

Período	Investimentos em Serviços de Saneamento Básico (R\$)	Receitas no Período (R\$)	Resultado Final para o Período (R\$)
2016 - 2018	93.952.083,55	37.867.481,25	-56.084.602,30
2019 - 2025	215.115.281,29	93.695.415,21	-121.419.866,07
2026 - 2035	242.333.600,09	144.512.872,13	-97.820.727,96
2036- 2045	258.516.463,18	157.378.368,99	-101.138.094,19
<b>Total</b>	<b>809.917.428,11</b>	<b>433.454.137,58</b>	<b>-376.463.290,52</b>

Para a busca da sustentabilidade e do equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços de saneamento básico, a Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, em seu CAPÍTULO VI, sugere a remuneração pela cobrança dos serviços conforme texto a seguir.

#### CAPÍTULO VI

#### DOS ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS

*Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:*

*I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;*

*II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;*

*III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.*

*§ 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste Artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:*

*I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;*

*II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;*

*III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;*

*IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;*

*V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;*

*VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;*

*VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;*

*VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.*

A Lei 11.445/2007 cita ainda, em seu Artigo 9º, que o titular (município) dos serviços deverá definir o ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços prestados, bem como os procedimentos de sua atuação. Assim sendo, o ente regulador (no caso de Formiga, ainda não há uma agência de regulação e fiscalização vinculada aos serviços de saneamento básico), conforme o Artigo 22 da referida lei, definirá as tarifas que visarão assegurar tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.



## 15 AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

### 15.1 ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

As ações para emergências e contingências buscam destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, **tanto de caráter preventivo como corretivo**, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de saneamento.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, com intuito de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras, no sentido de promover **ações corretivas** aos problemas enfrentados. A disponibilidade de tais estruturas possibilitará que os sistemas de saneamento básico não tenham a segurança e a continuidade operacional comprometidas ou paralisadas.

As **ações de caráter preventivo**, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades nos serviços. Como em qualquer atividade, no entanto, existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e as de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança resultantes de experiências anteriores e expressos em legislações e normas técnicas específicas.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor deverá levar em conta no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas, além de destacar as ações que podem ser previstas para minimizar o risco de acidentes, e orientar a atuação dos

setores responsáveis para controlar e solucionar os impactos causados por situações críticas não esperadas.

A seguir são apresentadas ações de emergências e contingências a serem adotadas para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

### 15.1.1 Abastecimento de Água

**Quadro 76– Ações de emergências e contingências para o setor de abastecimento de água**

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
Emergências e Contingências		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Falta de água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Reparo das instalações danificadas
	Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	Reparo das instalações danificadas Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil Controle da água disponível em reservatórios Implementação de rodízio de abastecimento Deslocamento de caminhões tanque
	Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água / Despejo deliberado de material inapropriado (orgânico ou químico)	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência / Comunicação à Vigilância Sanitária Municipal e Defesa Civil
	Qualidade inadequada da água dos mananciais	Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência
	Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia
	Falta de água parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem
Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água		Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica Comunicação à população / instituições / autoridades
Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição		Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica Comunicação à população / instituições / autoridades Transferência de água entre setores de abastecimento
Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada		Reparo das instalações danificadas
Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada		Reparo das instalações danificadas
Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada		Reparo das instalações danificadas
Ações de vandalismo		Comunicação à Polícia

### 15.1.2 Esgotamento Sanitário

**Quadro 77– Emergências e contingências para extravasamento de esgoto de ETE ou elevatória**

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO		
EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Extravasamento de esgoto em ETE por paralisação do funcionamento desta unidade de tratamento	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
		Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar ao órgão de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva
		Ações de vandalismo
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica
		Acionar gerador alternativo de energia
		Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
		Instalar equipamento reserva
		Ações de vandalismo
		Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência

**Quadro 78 – Emergências e contingências para rede coletora de esgoto danificada**

**ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

**EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS**

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Rompimento de coletores, interceptores e emissários	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
	Erosões de fundo de vale	Executar reparo da área danificada com urgência
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
	Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
		Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Executar reparo da área danificada com urgência
Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis	Obstrução em coletores de esgoto	Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência
	Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto	Executar trabalhos de limpeza e desobstrução
		Executar reparo das instalações danificadas
		Comunicar à Vigilância Sanitária/SAAE
		Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes

**Quadro 79 – Emergências e contingências para contaminação por sistemas individuais de tratamento**

**ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

**EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS**

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por sistemas individuais de tratamento	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas	<p>Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação</p> <p>Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto</p> <p>Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema</p>
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes	Implantar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos
	Inexistência ou ineficiência do monitoramento	Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano

### **15.1.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

As ações preventivas ligadas à parte operacional do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram apresentadas ao longo do presente PMSB. Sendo assim, as ações de caráter preventivo, a seguir apresentadas, estão ligadas aos riscos ocupacionais a que estão expostos os colaboradores envolvidos, especialmente no que tange ao risco de acidentes, o que pode causar danos a saúde e a integridade física dos mesmos.

Diante desse cenário, algumas ações de prevenção de acidente e segurança do trabalhador fazem-se necessárias por parte dos prestadores de serviços, a saber:

- Oferecer para o pessoal que atua no setor, anualmente, ou sempre que se fizer necessário, treinamento em serviço de técnicas de segurança pertinente às suas atividades, de forma que esses trabalhadores se mantenham atualizados;
- Elaborar políticas e procedimentos escritos específicos para o controle de doenças e prevenção de acidentes do trabalho, que sejam de fácil acesso e disponíveis a todos os trabalhadores;
- Realização dos exames médicos e laboratoriais dos trabalhadores (admissionais, periódicos, de retorno ou mudanças de posto de trabalho); e
- Assegurar que o trabalhador faça uso adequado dos equipamentos de proteção individual, em função do tipo de resíduo manipulado.

As ações de caráter corretivo estão elencadas no quadro a seguir.

**Quadro 80 – Emergências e contingências para sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos**

<b>EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS</b>	
<b>OCORRÊNCIAS</b>	<b>AÇÕES</b>
1. VARRIÇÃO 1.1. Paralisação do Sistema de Varrição	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acionar os funcionários da Prefeitura (locados em outro setor) para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade.</li> </ul>
2. COLETA DE RESÍDUOS 2.1. Paralisação do Serviço de Coleta Convencional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos.</li> <li>• Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.</li> </ul>
2.2. Paralisação das Coletas Seletiva e de Resíduos de Serviço de Saúde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Celebrar contrato emergencial com empresa especializada na coleta de resíduos.</li> </ul>
3. TRANSPORTE/TRATAMENTO DE RESÍDUOS 3.1. Paralisação no Centro de Triagem e Unidade de Compostagem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar armazenamento dos materiais recicláveis e dos resíduos orgânicos em local apropriado. Em função do tempo da paralisação, encaminhar os recicláveis/orgânicos para disposição final ambientalmente adequada.</li> <li>• Celebrar contrato emergencial com empresa especializada no transbordo de resíduos.</li> </ul>
4. DESTINAÇÃO FINAL 4.1. Paralisação Total do Atual Aterro Sanitário Utilizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os resíduos deverão ser transportados e dispostos em cidades vizinhas, com a devida autorização do órgão ambiental.</li> </ul>
4.2. Paralisação Parcial do Aterro, no caso de incêndio, explosão e/ou vazamento tóxico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança.</li> <li>• Acionamento do Corpo de Bombeiros.</li> </ul>
5. PODAS E SUPRESSÕES DE VEGETAÇÃO DE PORTE ARBÓREO 5.1. Tombamento de árvores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilização de equipe de plantão e equipamentos.</li> <li>• Acionamento da Concessionária de Energia Elétrica.</li> <li>• Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.</li> </ul>
6. CAPINA E ROÇAGEM 6.1. Paralisação dos serviços de capina e roçada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acionar equipe operacional da Prefeitura (locada em outro setor) para cobertura e continuidade do serviço.</li> </ul>



### 15.1.4 Drenagem Urbana

**Quadro 81 – Emergências e contingências para o setor de drenagem urbana**

<b>EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS</b>	
<b>OCORRÊNCIAS</b>	<b>AÇÕES</b>
Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana.	Verificar o uso do solo previsto para região. Comunicar a Secretaria de Obras a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem.
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.
Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais.	Comunicar a Secretaria de Obras sobre a ocorrência. Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios.
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.
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 (Secretaria de Obras e/ou 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.

## **15.2 ESTABELECIMENTO DE PLANOS DE RACIONAMENTO E AUMENTO DE DEMANDA TEMPORÁRIA**

As descrições que seguem apresentam recomendações para situações de racionamento de água e plano de ações para quando houver aumento da demanda dos serviços de saneamento básico (especialmente em época de maior concentração populacional no município).

### **15.2.1 Plano de Racionamento de Água**

É responsabilidade do prestador do serviço confirmar a qualidade da água tratada e garantir o padrão de potabilidade até o cavalete do consumidor. Dessa forma, a mesma deverá implementar procedimentos que garantam esta qualidade, principalmente após a execução de reparos e outros serviços na rede. Outro aspecto relevante para manter a qualidade da água distribuída está relacionado à manutenção da rede sob pressão, já que sua despressurização aumenta o risco de contaminação.

As ações a seguir deverão ser realizadas mediante as seguintes situações: estiagem, manutenção de adutoras e/ou ETA e período prolongado de falta de energia elétrica. Segue detalhamento:

- Divulgação na mídia do evento ocorrido;
- Mobilização social (Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil);
- Comunicação à Polícia / bombeiros;
- Providenciar formas alternativas de abastecimento de água no caso de interrupção dos serviços (ex: caminhão pipa);
- Interrupção parcial da oferta da vazão de água do sistema público;
- Deslocamento de frota grande de caminhões tanque (se possível com o auxílio dos municípios vizinhos);
- Controle de água disponível em reservatórios; e
- Implementação de rodízio de abastecimento.

## **15.2.2 Aumento de Demanda Temporária**

### **Abastecimento de Água**

- Identificação de manancial alternativo;
- Contratação emergencial de empresa especializada;
- Identificação de ponto de captação de água em manancial subterrâneo;
- Deslocamento de frota de caminhões tanque;
- Articulação política e institucional.

### **Esgotamento Sanitário**

- Contratação de empresa especializada em locação de banheiros químicos;
- Contratação de caminhões limpa fossa para atender o município, devendo ser empresa devidamente licenciada;
- Articulação política e institucional.

### **Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**

- Instalação de lixeiras em locais de maior circulação de pessoas no município;
- Aumento do número de veículos de coleta;
- Aumento no efetivo de pessoas para execução dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Articulação política e institucional.

### **Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

- Realização de projetos de drenagem pluvial de acordo com a previsão de acréscimo populacional para determinado período de tempo;
- Articulação política e institucional.

### **15.3 ESTABELECIMENTO DE REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÃO CRÍTICA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

A ocorrência de fatores que provoquem estados críticos à prestação de serviços públicos de saneamento básico são situações a serem consideradas e porventura planejadas.

Assim sendo, em situações críticas deve-se estabelecer prioridades ao atendimento das áreas de maior concentração populacional, oferecendo condições básicas a estas.

Devem ser priorizados nestes casos: hospitais e as unidades de saúde, e, creches e centro de atendimento a idosos, ou seja, deve-se sempre atender prioritariamente unidades de atendimento coletivo.

Vale à pena lembrar que se torna necessário estabelecer a tarifação de contingência no município, a qual deve ser definida em conjunto com a agência responsável pela regulação dos serviços no município.

### **15.4 ESTABELECIMENTO DE MECANISMOS TARIFÁRIOS DE CONTINGÊNCIA**

A Lei Federal nº 11.445/2007, estabelece os objetivos da Regulação no art. 22, dentre eles, define que a Entidade Reguladora deverá definir tarifas, bem como criar normas de medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento. (art. 22, IV e 23, XI, da Lei Federal 11.445/2007)

Neste contexto, salienta-se, que o art. 21, do Decreto 7217/2010 prevê que apenas: “Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o 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.”

E ainda reforça, que “A tarifa de contingência, caso adotada, incidirá, preferencialmente, sobre os consumidores que ultrapassarem os limites definidos no racionamento”.

## **16 MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA**

A Lei nº 11.445/2.007 determina que o plano deverá definir os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

De forma a potencializar os objetivos descritos neste Plano, recomenda-se para o acompanhamento das atividades, serviços e obras, a utilização de indicadores que permitam uma avaliação, simples e objetiva, do desempenho dos serviços de saneamento básico, possibilitando indicar a qualidade dos serviços prestados.

Além dos indicadores aqui apresentados (vide item 16.1) deverá ser efetuado um registro dos dados operacionais e de desempenho financeiro dos serviços a fim de compor a base de dados para acompanhamento da evolução do saneamento no município.

### **16.1 INDICADORES DE INTERESSE**

Indicadores de evolução, em termos gerais, podem ser considerados como sinais vitais para uma organização por quantificarem a evolução de um determinado processo ou de uma determinada atividade. Funcionam como um painel de controle, revelando um quadro da situação e sua potencialidade de atingir as metas inicialmente definidas.

A ideia da utilização de indicadores torna-se interessante na medida em que estes proporcionam uma melhor compreensão de prioridades de atuação e possibilidade de acompanhamento histórico, auxiliam na definição de responsabilidades e monitoram as melhorias nos processos e nas atividades.

Para que se tornem realmente ferramentas úteis, estes devem ser mensuráveis, específicos, de fácil comparação e possuírem simplicidade e clareza.

Os indicadores de saneamento básico se constituem em importante referência das condições ambientais e da qualidade de vida da população. Para o presente Plano de Saneamento, definiram-se alguns indicadores de evolução. Estes indicadores têm como objetivo medir a eficiência e a eficácia, ao longo do tempo, das ações e

medidas propostas apresentadas neste Plano. Os quadros que seguem apresentam os indicadores para:

- Recuperação e Prevenção da Qualidade da Água;
- Valorização dos Recursos Ambientais;
- Abastecimento de Água;
- Esgotamento Sanitário;
- Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos;
- Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

**Quadro 82 – Indicadores para avaliar a recuperação e prevenção da qualidade da água**

TEMA	INDICADOR
Poluição industrial	Porcentagem da contribuição da poluição industrial estimada em população equivalente
Poluição difusa	Concentração de nitratos nas principais captações de água
	Concentração de fosfatos nas principais captações de água
Outorga de lançamentos de águas residuárias	Número de outorgas em vigor
Monitoramento das águas superficiais	Densidade de estações de amostragem ativas (nº/km²)
	Porcentagem de captações de águas superficiais monitoradas relativa ao número total de captações de águas superficiais destinadas para consumo
Qualidade físico-química dos cursos de água	Classificação conforme determinação das Normas em vigor
Estado de eutrofização de lagos e reservatórios (de abastecimento de água, de retenção/regularização de vazão de águas pluviais)	Porcentagem de lagos cujo estado é: - Hipereutrófico - Eutrófico - Mesotrófico - Oligotrófico - Ultraoligotrófico
Qualidade da água nas captações superficiais destinadas ao consumo humano	Porcentagem de captações monitoradas: - Com aptidão para produção de água para consumo humano. - Sem aptidão para produção de água para consumo humano

Fonte: Adaptado do Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento, MC (2011)

**Quadro 83 – Indicadores para avaliar a valorização dos recursos ambientais**

TEMA	INDICADOR
Valorização dos recursos hídricos	Produção de energia hidrelétrica
	Praias lacustres/fluviais com infraestrutura para visitantes
	Áreas aptas para pesca e piscicultura
	Áreas destinadas à prática de esportes náuticos
	Extensão das vias navegáveis
Educação ambiental	Instituições de ensino que abrigaram evento (palestra, aula, distribuição de informativos, entre outros) relacionado a saneamento
	Associações que abrigaram evento (palestra, aula, distribuição de informativos, entre outros) relacionado a saneamento
Economia de recursos	Domicílios/edificações com programa de economia de água (reuso, captação de água de chuva, etc.)
	Indústrias que adquirem água de reuso

Fonte: Adaptado do Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento, MC (2011)

**Quadro 84 – Indicadores relacionados ao serviço de abastecimento de água**

INDICADORES	UNIDADE
Índice de atendimento urbano de água	%
Índice de atendimento rural de água	%
Índice de atendimento total de água	%
Densidade de economias de água por ligação	Economia/ligação
Índice de hidrometração	%
Consumo médio por economia	(m <sup>3</sup> /mês)/economia
Consumo médio por ligação	(m <sup>3</sup> /mês)/ligação
Índice de perdas na distribuição	%
Extensão da rede de água por ligação	m/ligação
Consumo médio per capita de água	l/hab.dia
Índice de arrecadação	%
Índice de volume de água produzido	%
Índice de volume de água tratada	%

Fonte: Elaboração própria (PREMIER, 2016)

**Quadro 85 – Indicadores relacionados ao serviço de esgotamento sanitário**

INDICADORES	UNIDADE
Índice de atendimento urbano com coleta de esgoto	%
Índice de atendimento rural com tratamento de esgoto	%
Índice de atendimento total com tratamento de esgoto	%
Índice de coleta de esgoto	%
Densidade de economias de esgoto por ligação	Economia/ligação
Extensão da rede de esgoto por ligação	m/ligação
Índice de arrecadação	%

Fonte: Elaboração própria (PREMIER, 2016)

**Quadro 86 – Indicadores relacionados aos serviços limpeza urbana/manejo de resíduos sólidos**

INDICADORES	EXPRESSO EM
Taxa de cobertura do serviço de convencional de RSU em relação à população urbana	%
Taxa de cobertura do serviço de convencional de RSU em relação à população rural	%
Taxa de cobertura do serviço de convencional de RSU em relação à população total	%
Taxa de cobertura do serviço seletiva de materiais recicláveis em relação à população urbana	%
Taxa de cobertura do serviço seletiva de materiais recicláveis em relação à população rural	%
Taxa de cobertura do serviço seletiva de materiais recicláveis em relação à população total	%
Massa coletada (RSU) <i>per capita</i> em relação à população atendida	kg/habitante/dia
Incidência de colaboradores envolvidos na operação dos serviços de coleta em relação à quantidade total de colaboradores envolvidos com o setor de limpeza urbana/manejo de resíduos sólidos da Prefeitura	%

Fonte: Elaboração própria (PREMIER, 2016)



Continuação do Quadro 86.

INDICADORES	EXPRESSO EM
Incidência de colaboradores envolvidos nas atividades da unidade de disposição final (aterro sanitário) em relação à quantidade total de colaboradores envolvidos com o setor de limpeza urbana/manejo de resíduos sólidos da Prefeitura	%
Incidência de colaboradores envolvidos na operação dos serviços de limpeza urbana (varrição, poda, capina e roçada) em relação à quantidade total de colaboradores envolvidos com o setor de limpeza urbana/manejo de resíduos sólidos da Prefeitura	%
Proporção do número de coletores envolvidos nas coletas em relação ao número de motoristas	-
Taxa de colaboradores (coletores + motoristas) envolvidos na coleta convencional em relação à população atendida	colaboradores/1.000 hab.
Taxa de colaboradores (coletores + motoristas) envolvidos na coleta seletiva em relação à população atendida	colaboradores/1.000 hab.
Taxa média anual de material recolhido pela coleta seletiva em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos	%
Taxa média anual de RSU recolhido pela coleta convencional em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos	%
Custo per capita médio anual dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R\$/hab
Arrecadação per capita média anual com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R\$/hab
Taxa de terceirização de pessoal envolvido com os serviços de limpeza urbana (varrição, poda, capina e roçada)	%
Taxa de pessoal não efetivo da prefeitura envolvido com os serviços de coleta	%
Incidência de colaboradores na área administrativa da Prefeitura em relação à quantidade total de colaboradores envolvidos com o setor de limpeza urbana/manejo de resíduos sólidos da Prefeitura	%
Custo médio mensal com a gestão dos resíduos de serviço de saúde (RSS)	R\$/mês

Fonte: Elaboração própria (PREMIER, 2016)

**Quadro 87 – Indicadores relacionados aos serviços drenagem urbana/manejo de águas pluviais**

INDICADORES ADMINISTRATIVO-FINANCEIROS	EXPRESSO EM
Extensão de Vias Urbanas por Habitante (residente na área urbana)	m/hab
Extensão da Rede por Habitante (residente na área urbana)	m de rede/hab
Índice de Atendimento por Rede Mista	%
Índice de Atendimento por Rede Separadora	%
Índice de Pavimentação Urbana	%
Índice de Vias Urbanas com Microdrenagem	%
Índice de vias Urbanas Pavimentadas com Microdrenagem	%

Fonte: Elaboração própria (PREMIER, 2016)

A periodicidade estipulada para avaliação do desempenho dos serviços prestados deverá ser, no máximo, anual. O titular dos serviços deverá elaborar relatório conclusivo com a explicitação dos valores obtidos para os indicadores e o atendimento ou não das metas estipuladas.

As metas não alcançadas deverão ser objeto de plano de ações corretivas, justificando-se os aspectos não obtidos em relação ao proposto no Plano.

Mesmo sendo alcançados os objetivos propostos (metas), o titular dos serviços deverá elaborar plano de ações corretivas e de redirecionamento, visando melhorar a qualidade dos serviços prestados.

As ações propostas, corretivas ou não, deverão ser embasadas por:

- Objetivo: definição da ação, motivos e resultados esperados;
- Tipo: corretiva ou de redirecionamento;
- Prazo: período necessário para a sua execução;
- Agente: entidade ou órgão executor da ação;
- Custos: estimativa de custos para execução da ação.

## **16.2 PLANO DE AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA (CRITÉRIOS)**

A avaliação sistemática dos resultados pela prestação dos serviços de saneamento básico destina-se ao planejamento e à execução de políticas públicas, visando orientar a aplicação de investimentos, a construção de estratégias de ação e o acompanhamento de programas, bem como a avaliação do desempenho dos serviços. Estas informações contribuem para a regulação e a fiscalização da prestação dos serviços e para a elevação dos níveis de eficiência e eficácia na gestão das entidades prestadoras dos serviços, por meio do conhecimento de sua realidade, orientando investimentos, custos e tarifas, bem como incentivando a participação da sociedade no controle social. Em síntese, a avaliação tem como objetivos:

- Planejamento e execução de políticas públicas;
- Orientação da aplicação de recursos;
- Avaliação de desempenho dos serviços;
- Aperfeiçoamento da gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia;
- Orientação de atividades regulatórias;
- Guia de referência para medição de desempenho.

A avaliação sistemática baseia-se em um banco de dados administrado pelo titular dos serviços, que contém informações de caráter operacional, gerencial, financeiro e de qualidade, sobre a prestação dos serviços de saneamento. Dependendo da natureza da utilização da informação, os dados são atualizados em períodos de acordo com a sua necessidade:

- Diária: dados de operação;
- Mensal: dados comerciais e de gerenciamento;
- Anual: dados consolidados para avaliação desempenho.

## **17 ESTRUTURAÇÃO LOCAL DA FISCALIZAÇÃO E DA REGULAÇÃO**

Como já evidenciado, observa-se que a definição da agência reguladora é prerrogativa do poder público, ressaltando que atualmente o Município de Formiga não possui adesão à uma agência de regulação e fiscalização para nenhum de seus serviços de saneamento básico.

Sendo assim, caberá ao Município possuir estrutura de fiscalização e de regulação dos serviços de saneamento básico de forma que atendas aos requisitos estabelecidos pela Política Municipal de Saneamento Básico (Lei nº 5060/2015), sendo esta alcançada pelas seguintes alternativas: realizá-la diretamente, delegá-la a entidade reguladora estadual ou ainda formar entidade reguladora instituída por meio de consórcio público.

Seja qual for a alternativa escolhida, a agência reguladora deve ser dotada de autonomia tanto financeira quanto estrutural e funcional. Desta maneira, as agências devem ter fontes de receitas próprias, ter quadro de pessoal próprio e especializado e possuírem uma diretoria colegiada com mandatos alternados.

A figura da entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços públicos de saneamento básico é de suma importância para eficácia do PMSB, haja vista que entre suas inúmeras funções, a principal é a verificação do cumprimento dos planos municipais de saneamento básico, por parte dos prestadores de serviços.

Como já registrado, o cenário de regulação e fiscalização no Estado de Minas Gerais apresenta apenas 1 (uma) estrutura de Agência Reguladora, previstas na Lei nº 11.445/2007, que é Agência Reguladora Estadual - Agência Reguladora de Serviços de Água e Esgoto do Estado de Minas Gerais – ARSAE.

## **18 MECANISMOS DE DIVULGAÇÃO DO PLANO**

A Lei Federal nº 11.445/2.007 estabelece que a elaboração e revisão dos Planos de Saneamento deverão ser acompanhadas da divulgação dos mesmos junto à sociedade.

Neste sentido, existem diversas formas de possibilitar o acesso ao Plano pela população. É fundamental que exista pelo menos uma cópia física junto à prefeitura disponível para acesso a todos os interessados. Da mesma forma que os demais documentos públicos de caráter não sigiloso, a população pode solicitar cópias parciais ou totais do Plano, sendo que a cobrança ou não do serviço fica a critério do município.

Outra forma de divulgar o Plano Municipal de Saneamento é por meio da internet, preferencialmente no site da prefeitura. Atualmente, a internet consiste numa ferramenta valiosa para divulgação de informações e documentos de caráter público.

A internet pode ser utilizada também como canal de interação por meio de fóruns, e-mails, consultas públicas e outros mecanismos que permitam à população opinar acerca do Plano.

Outros mecanismos de divulgação incluem jornais, revistas, rádio, televisão, folders, cartazes, e-mails e divulgação em sites. A escolha dos sistemas mais apropriados irá depender da infraestrutura disponível e da possibilidade de acesso pela população local, sendo fundamental que a metodologia adotada assegure à população o acesso ao Plano, assim como a possibilidade de opinar e debater acerca de eventuais alterações no mesmo.

## 19 PERIODICIDADE DA REVISÃO DO PLANO

O presente Plano Municipal de Saneamento Básico foi elaborado visando atender aos requisitos da Lei Federal nº 11.445/2.007 (Política Nacional de Saneamento Básico) e da Lei Federal nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Em atendimento ao parágrafo 4º do Artigo 19 da Lei Federal nº 11.445/2.007 e conforme recomendação do Ministério das Cidades, este Plano será revisto periodicamente, **em prazo não superior a quatro anos**, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual. Admite-se, também, revisão de caráter extraordinário com intervalo inferior a quatro anos no caso do surgimento de novos elementos no cotidiano municipal.

Importante lembrar que o Plano não é sinônimo de projeto. Assim sendo, o Plano fornece orientações e diretrizes para o desenvolvimento e execução dos projetos e obras de saneamento ao passo que o projeto se constitui na definição técnica das metas e das ações que são fixadas no Plano, determinando locais, dimensionamentos, tecnologias e materiais.

Desta forma, não cabe no bojo do Plano de Saneamento determinar as tecnologias que serão empregadas para a resolução dos problemas nos quatro setores do saneamento. Serve sim, como instrumento para possibilitar o planejamento das ações em saneamento no município, direcionadas à promoção da universalização no atendimento.

Isto posto, cabe observar que as alternativas propostas no âmbito do Plano de saneamento constituem em soluções largamente utilizadas nas cidades brasileiras, mas que podem ser revistas caso seja identificada outra solução mais conveniente, seja sob o ponto de vista econômico, financeiro e ambiental.

## **20 EXECUÇÃO COMPREENDENDO O INÍCIO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO**

O Plano Municipal de Saneamento constitui-se numa proposta estratégica de investimentos em serviços e ações de saneamento ambiental.

O PMSB é muito mais do que uma simples listagem de empreendimentos. Desde a sua formulação legal, passando pelas fases de concepção, elaboração, implementação, acompanhamento e atualização, a proposta implica numa mudança na forma de se intervir em saneamento em Formiga, em total consonância com as diretrizes estabelecidas na Lei 11.445/2.007.

Conforme já dito, o PMSB é, na verdade, um processo, absolutamente dinâmico de planejamento das ações e serviços de saneamento na cidade de Formiga. Desta forma, o início de implementação do PMSB abrange:

- Adequação da legislação municipal à legislação federal (Lei 11.445/2.007), incluindo a oficialização da vigência do Plano por meio de projeto de lei para ser aprovada junto à Câmara dos Vereadores de Formiga ou por Decreto para formalização do PMSB pelo Poder Executivo;
- Execução dos projetos e das ações propostas; e
- Aplicação dos programas de monitoramento.

## 21 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. **Apostila do Curso Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos**. Florianópolis, SC, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Normas**. Disponível em: <http://www.abnt.com.br/default.asp?resolucao=1024X768>. Acesso em 11 de abril de 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 1997. **Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação; NBR13896**. Rio de Janeiro. 13 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 1992. **Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos; NBR 8419**. Rio de Janeiro. 7 p.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos**. EESCUSP. São Carlos – SP. 1999. 120 p

BRASIL / ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC ANVISA nº 306, de 07 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, DF, 2004.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL / CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Legislação**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legi.cfm>. Acesso em 21 de março de 2016.

BRASIL / CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Brasília, DF, 2011.

BRASIL. **Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002**. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília, DF, 2002.

BRASIL. **Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007**. Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Brasília, DF, 2007



BRASIL / FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3ª ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408p.

BRASIL / FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Programa de Aceleração do Crescimento - PAC**. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br>>. Acesso em: 24 mar. 2016.

BRASIL / IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais**. Sérgio C. Buarque. 2003.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF, 1997.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, DF, 2007.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF, 2010.

BRASIL / MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico**. Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 2ª edição. 152 p.

BRASIL / MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Nota Técnica SNSA Nº492/2010\_Resumo\_01/2011**. Brasília, 2011.

BRASIL / MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento**. 2015.

BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria Nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011**. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)>. Acesso em: 21 Mar. 2016.

BRINGUENTI, J., **A coleta seletiva e a redução dos resíduos Sólidos**. Tese de Doutorado. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

CANHOLI, Aluísio Pardo. **Drenagem urbana e controle de enchentes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005. 302 p. ISBN 8586238430 3 ex.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Publicações**. São Paulo, SP, 2010. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em 28 mar. 2016.

COSTA, B.S., **A Sociedade Catarinense e o Lixo**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

CRUZ, Maria do Carmo M. T. **Consórcios Intermunicipais: uma alternativa de integração regional ascendente**. São Paulo: Polis; Programa Gestão Pública e Cidadania/EAESP/FGV, 2001, 96p.

FENDRICH, Roberto et al. **Drenagem e controle da erosão urbana**. Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade Católica do Paraná, 1984, 396 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200 p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS E COMPROMISSO EMPRESARIAL COM A RECICLAGEM – IPT e CEMPRE. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2 ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 199 p.

JARDIM, Nilza Silva. **O lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. Instituto de pesquisas tecnológicas do estado de São Paulo. São Paulo, 1995. 275p.

JUCÁ, J. F. T. **Destinação Final dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil**. In: 5º Congresso Brasileiro de Geotecnia Ambiental – REGEO'2003, Porto Alegre, 2003. 32 p.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Municipal Brasileiro**. 16ª Ed. São Paulo: Malheiros, 2008.

MOTA, Carolina. **Saneamento Básico no Brasil – Aspectos Jurídicos da Lei Federal nº 11.445/07**. São Paulo: Quartier Latin, 2010.

NETO E MONTEIRO, **Política Nacional de Resíduos Sólidos – reflexões a cerca do novo marco regulatório nacional**; 2010.

OBLADEN, N.L. et al., **Guia para Elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos**. Volume III. CREA-PR. Paraná, 2009. 64 p.

PEIXOTO, K., et al., **A Coleta Seletiva e a Redução dos Resíduos sólidos**. Instituto Militar de Pesquisa. São Paulo, 2006.

PEREIRA, Adriano V. R. P., **Desenvolvimento de um Indicador para Avaliação de Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

RODRIGUES, E. T., LEITE, J. F. **Proposta de Implementação da Coleta Seletiva de Lixo [com o aproveitamento de garrafas pets e latas de alumínio]: no**

**condomínio residencial prive das laranjeiras, Goiânia-GO.** Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2008.

RODRIGUEZ, Fernando L. D. **Explicando os consórcios intermunicipais.** 2005. Disponível em <<http://www.observatoriodabaixada.com.br/regional/0094.shtml>> Acessado em 08 de abril de 2016.

SÃO PAULO. Secretaria de Meio Ambiente. **Coleta Seletiva para Prefeituras – Guia de Implantação.** 4ª ed. São Paulo, 2005. 32 p.

SECRETARIA ESPECIAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, **Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.** Rio de Janeiro, 2001.

SIMONETTO, E. O., BORENSTEIN, D., **Gestão Operacional da Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos – Abordagem Utilizando Um Sistema de Apoio à Decisão.** Gestão e Produção, v.13, n.3, p.449-461, 2006.

SILVEIRA, R. C. E. **Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos Urbanos em Municípios de Pequeno Porte: Uma Contribuição para a Sustentabilidade nas Relações Socioambientais.** Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2008.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias; vol. 1).** Belo Horizonte: DESA-UFMG, 452p. 1996.

WEBRESOL. Webresol: Resíduos Sólidos. **Bibliografias.** Disponível em: <<http://www.resol.com.br>>. Acesso em 01 abr. 2016.