

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA/MG

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)




VERSÃO FINAL

VOLUME I - DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

JUNHO / 2016



	VERSÃO FINAL DO PMSB						
	EMPREE.	PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				Página 01	
	USUÁRIO	PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA - MG					
ÍNDICE DE REVISÕES							
REVISÃO	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS						
0							
ITEM	ORIGINAL	REVISÃO A	REVISÃO B	REVISÃO C	REVISÃO D	REVISÃO E	
DATA DA EXECUÇÃO	JUNHO/2016						
EXECUTADA POR	EQUIPE TÉCNICA						
VERIFICADO POR							
APROVADO POR							

PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA/MG

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB)
INCLUINDO O PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO
INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS)**

**VERSÃO FINAL DO PLANO MUNICIPAL
DE SANEAMENTO BÁSICO
VOLUME I – DIAGNÓSTICO 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	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	25
1.1	DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO	25
1.2	OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA	26
1.3	DIVISÃO/OCUPAÇÃO TERRITORIAL	29
1.4	DEMOGRAFIA	37
1.4.1	Evolução da População Rural, Urbana e Total	37
1.4.2	Taxas De Crescimento Populacional	37
1.4.3	Distribuição Populacional por Sexo	38
1.4.4	Ocupação Urbana e Densidade Demográfica.....	39
1.4.5	População da Sede e dos Distritos do Município	40
1.5	ECONOMIA.....	41
1.5.1	Agricultura	41
1.5.2	Pecuária	42
1.5.3	Silvicultura	42
1.5.4	Turismo	43
1.5.5	Empresas Cadastradas e Pessoal Ocupado	43
1.5.6	Indústrias.....	44
1.6	INFRAESTRUTURA.....	45
1.6.1	Energia Elétrica	45
1.6.2	Transportes	45
1.6.3	Habitação	46
1.6.4	Comunicação	47
1.6.5	Saúde.....	47
1.6.5.1	<i>Mortalidade Infantil.....</i>	<i>49</i>
1.6.5.2	<i>Esperança de Vida ao Nascer</i>	<i>49</i>
1.6.5.3	<i>Taxa de Fecundidade</i>	<i>49</i>
1.6.6	Educação	50
1.6.6.1	<i>Unidades Educacionais</i>	<i>51</i>
1.6.6.2	<i>Analfabetismo.....</i>	<i>51</i>
1.6.6.3	<i>Índice de Desenvolvimento Escolar</i>	<i>51</i>
1.6.7	Saneamento Básico	53
1.6.7.1	<i>Abastecimento de Água.....</i>	<i>53</i>

1.6.7.2	Esgotamento Sanitário.....	53
1.6.7.3	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	54
1.6.7.4	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....	54
1.7	INDICADORES SOCIOECONÔMICOS	54
1.7.1	Índice de Desenvolvimento Humano	55
1.7.2	Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal	57
1.7.3	Pobreza e Desigualdade	58
1.7.4	Produto Interno e Bruto e Renda	59
1.7.5	Trabalho	60
1.7.6	Tributos e Receitas.....	61
1.8	CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL	62
1.8.1	Clima	62
1.8.2	Hidrografia.....	63
1.8.3	Cobertura Vegetal e Uso/Ocupação do Solo	63
1.8.4	Geologia e Relevo	64
1.8.5	Compartimentação Geomorfológica	65
1.8.6	Pedologia	66
2	SITUAÇÃO INSTITUCIONAL	68
2.1	LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO AMBIENTAL	68
2.1.1	Legislação no Âmbito Federal	68
2.1.2	Legislação no Âmbito Estadual.....	72
2.1.3	Legislação no Âmbito Municipal	75
2.1.4	Instrumentos Legais de Saneamento Básico.....	79
2.2	NORMAS DE REGULAÇÃO E ENTE RESPONSÁVEL PELA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	81
2.2.1	Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	81
2.2.2	Modelos de Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico no Estado de Minas Gerais	85
2.3	IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA ESTRUTURA EXISTENTE RELACIONADA AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	86
2.3.1	Planejamento	86
2.3.2	Prestação dos Serviços	87
2.3.3	Inter-relação com Outros Segmentos	90
2.3.3.1	Saúde.....	90
2.3.3.2	Habitação	91

2.3.3.3	<i>Meio Ambiente</i>	92
2.3.3.4	<i>Educação</i>	92
2.4	IDENTIFICAÇÃO DE PROGRAMAS LOCAIS DE INTERESSE PARA O SANEAMENTO	93
2.4.1	Programa Saneamento Básico Urbano	93
2.4.2	Programa Limpeza Pública.....	93
2.4.3	Programa Aterro Sanitário	94
2.4.4	Programa Educação Ambiental	94
2.4.5	Programa Qualidade Ambiental.....	94
2.4.6	Programa Coleta de Esgoto.....	95
2.4.7	Programa Proteção do Meio Ambiente	95
2.5	IDENTIFICAÇÃO DE REDES, ÓRGÃOS E ESTRUTURAS DE EDUCAÇÃO FORMAL E INFORMAL	95
2.6	IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO LOCAL	96
2.7	ANÁLISE DE PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DE ASSISTÊNCIA SOCIAL	97
2.8	CARACTERÍSTICAS DOS ÓRGÃOS PRESTADORES DE SERVIÇOS	99
2.8.1	Serviços de Água e Esgoto.....	99
2.8.2	Serviços de Manejo de Limpeza Urbana/Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Pluvial Urbana	100
2.9	RECURSOS HUMANOS ALOCADOS NOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	101
2.9.1	Serviços de Água e Esgoto.....	101
2.9.2	Serviço de Limpeza Urbana/Manejo de Resíduos Sólidos.....	103
2.9.3	Serviço de Drenagem Pluvial Urbana	104
2.9.4	Observações Pertinentes	106
3	SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA	107
3.1	LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO MUNICÍPIO	107
3.1.1	Indicador de Equilíbrio	107
3.2	ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	107
3.2.1	Política e Sistema de Cobrança.....	108
3.2.1.1	<i>Sistemas de Água e Esgoto</i>	108
3.2.1.2	<i>Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos</i>	110
3.2.1.3	<i>Drenagem Pluvial</i>	111
3.2.2	Orçamento para o Setor de Saneamento	111
3.2.3	Análise da Sustentabilidade Atual dos Serviços Prestados	114

3.3	LINHAS DE FINANCIAMENTO	115
3.3.1	Fontes Próprias	116
3.3.1.1	<i>Tarifas, Taxas, Preços Públicos, Transferências e Subsídios</i>	<i>116</i>
3.3.2	Fontes do Governo Federal	120
3.3.2.1	<i>Recursos do FGTS</i>	<i>120</i>
3.3.2.2	<i>Orçamento Geral da União (OGU).....</i>	<i>126</i>
3.3.2.3	<i>Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES</i>	<i>129</i>
3.3.2.4	<i>Ministério da Justiça</i>	<i>131</i>
3.3.2.5	<i>Fundo de Defesa de Direitos Difusos - FDDD.....</i>	<i>131</i>
3.4	NECESSIDADE DE DESTINAÇÃO DE RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS PARA VIABILIZAR A ADEQUADA PRESTAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS.....	133
4	INFRAESTRUTURA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	134
4.1	BREVE HISTÓRICO DO SISTEMA MUNICIPAL DE ÁGUA.....	134
4.2	DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE.....	135
4.2.1	Abastecimento da Área Urbana (sede do município).....	138
4.2.1.1	<i>Captação</i>	<i>138</i>
4.2.1.2	<i>Recalque de Água Bruta.....</i>	<i>142</i>
4.2.1.3	<i>Adutora de Água Bruta</i>	<i>145</i>
4.2.1.4	<i>ETA</i>	<i>145</i>
4.2.1.5	<i>Reservação ETA Santa Luzia</i>	<i>151</i>
4.2.1.6	<i>Recalque de Água Tratada</i>	<i>152</i>
4.2.1.7	<i>Adutora de Água Tratada.....</i>	<i>156</i>
4.2.2	Volume de Reservação Total.....	157
4.2.3	Rede de Distribuição	162
4.3	AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO	162
4.4	BALANÇO CONSUMOS VERSUS DEMANDAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO MUNICÍPIO.....	164
4.4.1	Sede do Município	164
4.4.2	Balneário de Furnas	164
4.4.3	Área Rural	165
4.5	ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	166
4.6	LEVANTAMENTO DOS CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA OCORRIDOS NO MUNICÍPIO	167

4.7	LEVANTAMENTO DO POTENCIAL DE FONTES HÍDRICAS (SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA	168
4.8	CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS ..	169
4.8.1	O Prestador de Serviços.....	169
4.8.2	Tarifas Praticadas.....	170
4.8.3	Ligações de Água.....	172
4.8.4	Economias de Água	175
4.8.5	Micromedição (Ligações).....	177
4.8.6	Macromedição	180
4.8.7	Volumes Captado, Produzido, Consumido e Faturado	181
4.8.8	Índice de Perda Física na Distribuição.....	181
4.8.9	Consumo Médio Per Capita.....	182
4.9	ASPECTOS FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS DO SAAE DE FORMIGA (SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO)183	
4.9.1	Faturamento	183
4.9.2	Arrecadação	183
4.9.3	Índice de Arrecadação.....	184
4.9.4	Despesas	185
4.9.5	Número de Empregados.....	187
4.9.6	Frota de Veículos	189
4.10	APRESENTAÇÃO DE INDICADORES DE ÁGUA.....	190
4.11	QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA E CONTROLE	191
4.12	PROJETOS E INVESTIMENTOS PREVISTOS OU EM ANDAMENTO	193
4.13	CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS COM A IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS OU SUJEITAS A FALTA DE ÁGUA	195
5	INFRAESTRUTURA DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	196
5.1	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE	196
5.1.1	Saneamento e Saúde Ambiental	196
5.1.2	Caracterização do sistema	197
5.1.3	Rede Coletora de Esgoto	198
5.1.4	Estações Elevatórias	199
5.1.5	Linhas de Recalque.....	199
5.1.6	Estação de Tratamento (em construção).....	200
5.1.7	Corpo Receptor	209

5.2	AVALIAÇÃO DO ATUAL SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO	210
5.3	BALANÇO DA GERAÇÃO DE ESGOTO VERSUS CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO DISPONÍVEL NO MUNICÍPIO	211
5.4	INDICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCOS COM CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS DO MUNICÍPIO	212
5.5	CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DE PRESTADOR DE SERVIÇOS ..	212
5.5.1	O Prestador de Serviços.....	212
5.5.2	Tarifas Praticadas.....	212
5.5.3	Ligações de Esgotos	212
5.5.4	Economias com rede Coletora de Esgoto.....	213
5.5.5	Projetos e Investimentos Previstos ou em Andamento	214
5.6	APRESENTAÇÃO DE INDICADORES DE ESGOTO	215
5.7	CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS COM A IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS	216
6	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	217
6.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	218
6.1.1	Resíduos Sólidos: Definições	218
6.1.2	Classificação dos Resíduos Sólidos	219
6.1.2.1	<i>Quanto à Natureza Física</i>	<i>220</i>
6.1.2.2	<i>Quanto à Composição Química</i>	<i>220</i>
6.1.2.3	<i>Quanto aos Riscos Potenciais ao Meio Ambiente.....</i>	<i>221</i>
6.1.2.4	<i>Quanto à Origem</i>	<i>225</i>
6.1.3	Aspectos Legais	226
6.1.3.1	<i>Constituição Federal.....</i>	<i>227</i>
6.1.3.2	<i>Legislação Federal.....</i>	<i>228</i>
6.1.3.3	<i>Legislação Estadual.....</i>	<i>237</i>
6.1.3.4	<i>Legislação Municipal.....</i>	<i>238</i>
6.1.4	Panorama Geral dos Resíduos Sólidos	239
6.1.4.1	<i>Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil</i>	<i>239</i>
6.1.4.2	<i>Panorama dos Resíduos Sólidos em Minas Gerais</i>	<i>241</i>
6.1.4.3	<i>Panorama dos Resíduos Sólidos em Formiga</i>	<i>244</i>
6.2	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO DE FORMIGA	244
6.2.1	Origem/Tipos dos Resíduos Sólidos Gerados no Município	245
6.2.2	Avaliação Quantitativa dos Resíduos Sólidos.....	246

6.2.3	Caracterização dos Resíduos Sólidos Gerados no Município.....	256
6.2.4	Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos.....	267
6.3	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA, ACONDICIONAMENTO, COLETA, TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO	267
6.3.1	Segregação.....	270
6.3.2	Acondicionamento.....	270
6.3.3	Coleta.....	273
6.3.3.1	<i>Coleta Convencional dos Resíduos Sólidos Urbanos</i>	<i>273</i>
6.3.3.2	<i>Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis.....</i>	<i>278</i>
6.3.3.3	<i>Coleta dos Resíduos de Serviços de Saúde Sêpticos.....</i>	<i>286</i>
6.3.4	Serviço Público de Limpeza Urbana.....	288
6.3.5	Destinação Final.....	292
6.3.5.1	<i>Resíduos Sólidos Urbanos.....</i>	<i>292</i>
6.3.5.2	<i>Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) Sêpticos.....</i>	<i>301</i>
6.3.6	Resíduos Domiciliares e de Fontes Especiais.....	303
6.3.6.1	<i>Resíduos da Construção e Demolição (RCD).....</i>	<i>303</i>
6.3.6.2	<i>Pilhas e Baterias.....</i>	<i>307</i>
6.4	IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS	320
6.5	IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO À POPULAÇÃO	327
6.6	ANÁLISE DA SITUAÇÃO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS	327
6.7	INFORMAÇÕES SOBRE PRODUÇÃO PER CAPITA	330
6.8	CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES	331
6.9	ORGANOGRAMA DO PRESTADOR DO SERVIÇO	339
6.10	DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL ENVOLVIDO COM O SETOR	341
6.11	LEVANTAMENTO DAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS, SISTEMA DE CÁLCULO DO CUSTO DA PRESTAÇÃO E FORMA DE COBRANÇA DOS SERVIÇOS.....	342
6.11.1	Despesas da Prefeitura de Formiga.....	342
6.11.2	Despesas com a Empresa Ambientec	344
6.11.3	Faturamento e Arrecadação	344
6.11.4	Avaliação Geral	345
6.12	INDICADORES DE DESEMPENHO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	346
6.13	IDENTIFICAÇÃO DE PROGRAMAS ESPECIAIS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL	348
6.13.1	Programas Realizados pela Prefeitura de Formiga.....	349

6.14	DEFINIÇÃO DE DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS).....	351
6.15	IDENTIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	354
7	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	355
7.1	ASPECTOS LEGAIS.....	355
7.1.1	Legislação Federal.....	355
7.1.1.1	Lei nº 11.445/2007.....	355
7.1.1.2	Lei nº 9.433/1997.....	356
7.1.1.3	Lei nº 9.984/2000.....	357
7.1.1.4	Resolução CONAMA nº 357/2005.....	357
7.1.2	Legislação Estadual.....	359
7.1.2.1	Lei nº 13.199/1999.....	359
7.1.2.2	Lei nº 14.309/2002.....	359
7.1.3	Legislação Municipal.....	362
7.1.3.1	Lei Orgânica do Município.....	362
7.2	IDENTIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ATUAL DO SISTEMA DE DRENAGEM.....	366
7.2.1	Microdrenagem.....	366
7.2.2	Macro drenagem.....	369
7.3	VERIFICAÇÃO DA LEGISLAÇÃO EXISTENTE SOBRE PARCELAMENTO E USO DO SOLO.....	370
7.4	LEVANTAMENTO DOS ÍNDICES PLUVIOMÉTRICOS.....	373
7.5	MANUTENÇÃO E FISCALIZAÇÃO DA DRENAGEM URBANA (MICRODRENAGEM E DRENAGEM NATURAL) E CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO.....	386
7.6	IDENTIFICAÇÃO DOS ÓRGÃOS MUNICIPAIS COM ALGUMA PROVÁVEL AÇÃO EM CONTROLE DE ENCHENTES E DRENAGEM URBANA.....	388
7.7	IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS TIPOS DE PROBLEMAS OBSERVADOS NA ÁREA URBANA.....	389
7.7.1	Visão Geral.....	389
7.7.2	Identificação das Áreas Problemas.....	392
7.7.2.1	Área Problema 1.....	392
7.7.2.2	Área Problema 2.....	394
7.7.2.3	Área Problema 3.....	396
7.7.2.4	Área Problema 4.....	397
7.7.2.5	Área Problema 5.....	399
7.7.2.6	Área Problema 6.....	400

7.7.2.7	Área Problema 7.....	402
7.7.2.8	Área Problema 8.....	403
7.7.2.9	Área Problema 9.....	405
7.8	ANÁLISE DE PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS E A INFLUÊNCIA DESSES NAS OCORRÊNCIAS DE DESLIZAMENTOS DE TERRA.....	406
7.9	RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS	411
7.10	APRESENTAÇÃO DE INDICADORES	411
7.11	IDENTIFICAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS PARA O SETOR.....	412
7.12	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS RELACIONADAS AS BACIAS HIDROGRÁFICAS	413
7.13	RELAÇÃO DE INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS COM O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA	414
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	415

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição da população por sexo	39
Figura 2 – Formas de gestão dos serviços de saneamento básico	86
Figura 3 – Formas de prestação de serviços públicos	88
Figura 4 – Barragem de Nível Rio Formiga	139
Figura 5 – Vista Superior da Barragem de Nível Rio Formiga	139
Figura 6 – Gradeamento e Canal de captação de água Bruta	140
Figura 7 – Poço – Avenida Sebastião Jorge Lasmar	141
Figura 8 – Poço – Rua Expedicionário Jorge – ao lado da Elevatória de Água Tratada	141
Figura 9 – Poços – Av. Geraldo Almeida – Praia Popular	142
Figura 10 – Poços – Rua Salgado Filho – Bairro Jardim das Acácias	142
Figura 11 – Estação de Recalque de Água Bruta - ERAB	143
Figura 12 – Tubulação e caixa de chegada de água bruta na ERAB	144
Figura 13 – Conjuntos Moto-Bombas e painel de controle da ERAB	144
Figura 14 – Adutoras de Água Bruta	145
Figura 15 – Vista Superior ETA Morretes	146
Figura 16 – Chegada de Água bruta – ETA	147
Figura 17 – Calha Parshall Medidor de Vazão Ultrassônico – Entrada da ETA	147
Figura 18 – Flocladores	148
Figura 19 – Decantadores	148
Figura 20 – Filtros	149
Figura 21 – Processo de Lavagem dos Filtros	149
Figura 22 – Laboratório ETA	150
Figura 23 – Gerador e dosador de Cloro	150
Figura 24 – Armazenamento Sal para produção de produção de Cloro	151
Figura 25 – Reservatório de Concreto – ETA	152
Figura 26 – Reservatório Metálico – ETA	152
Figura 27 – Bombas de Recalque do Cristo e Engenho da Serra	153
Figura 28 – Bombas de Recalque Bairro Rosário	153
Figura 29 – Bombas de Recalque Bairros Serra Verde e Santa Luzia	154
Figura 30 – Bombas de Recalque Novo Horizonte	154
Figura 31 – Bombas de Recalque Picolé	155
Figura 32 – Vazamento de água no registro – Filtro Descendente - ETA	163
Figura 33 – Vazamento de água no registro – ERAT Rua Expedicionário Jorge	163
Figura 34 – Medidor de Vazão Ultrassônico – Entrada da ETA	180

Figura 35 – Gráfico das Despesas do SAAE entre nov./2014 e out./2015	186
Figura 36 – Desenho esquemático da UTR projetada.....	194
Figura 37 - Representação esquemática de uma fossa séptica.....	198
Figura 38 – Localização da ETE	201
Figura 39 – Disposição das Unidades da ETE	202
Figura 40 – Canteiro de Obras da ETE Formiga	211
Figura 41 – Percentual de resíduos sólidos diários gerados por região	240
Figura 42 – Disposição final de resíduos sólidos	241
Figura 43 – Destinação final de resíduos sólidos em MG	242
Figura 44 – Tipologia por município quanto a destinação final dos RSU.....	243
Figura 45 – Evolução dos RSU coletados em 2011-2012	248
Figura 46 – Evolução dos RSU coletados em 2013-2014	249
Figura 47 – Evolução dos RSU coletados em 2015	250
Figura 48 – Evolução dos RSU coletados entre 2011-2015.....	251
Figura 49 – Evolução dos materiais coletados entre 2011-2015	254
Figura 50 – Metodologia para caracterização dos RSU de Formiga	257
Figura 51 – Coleta dos resíduos úmidos para o ensaio	259
Figura 52 – Sacos da coleta convencional utilizados na caracterização	260
Figura 53 – Triagem da amostra da coleta convencional	260
Figura 54 – Pesagem da amostra da coleta convencional	261
Figura 55 – Constituição da amostra da coleta convencional do município.....	262
Figura 56 - Composição gravimétrica da amostra da coleta convencional	262
Figura 57 - Montante dos materiais/resíduos da amostra	264
Figura 58 – Preparação para pesagem da amostra	264
Figura 59 – Constituição da amostra dos materiais/resíduos da coleta seletiva.....	265
Figura 60 - Composição gravimétrica da amostra dos materiais/resíduos da coleta seletiva	266
Figura 61 - Composição da amostra das coletas (conjuntamente).....	267
Figura 62 - Fluxograma do manejo de resíduos sólidos do Município de Formiga.....	269
Figura 63 – Sacos de resíduos armazenado em lixeira.....	271
Figura 64 – Resíduos do tipo domiciliar armazenado na lixeira e na calçada	272
Figura 65 – Sacos de lixo dispostos na calçada.....	272
Figura 66 – Caminhão da coleta convencional dos RSU de Formiga.....	277
Figura 67 – Caçamba estacionária para recebimento de lixo úmido	278
Figura 68 – Vista frontal do galpão de triagem.....	281
Figura 69 – Vista lateral do galpão de triagem.....	281

Figura 70 – Veículo da coleta seletiva (alugado).....	282
Figura 71 – Veículo da coleta seletiva (próprio)	283
Figura 72 – Autônomo de material reciclável em Formiga	286
Figura 73 – Resíduo biológico no interior do Pronto Atendimento.....	287
Figura 74 – Armazenamento externo dos RSS do Pronto Atendimento	288
Figura 75 – Vala para disposição de animais mortos (vala 1)	291
Figura 76 – Vala para disposição de animais mortos (vala 2)	291
Figura 77 – Guarita e acesso ao aterro sanitário (vista interna)	292
Figura 78 – Balança para pesagem dos resíduos/recicláveis coletados.....	293
Figura 79 – Vista geral do aterro sanitário	293
Figura 80 – Dreno de gás	295
Figura 81 – Sistema de lagoas (tratamento do percolado)	295
Figura 82 – Drenagem pluvial definitiva	296
Figura 83 – Frente de trabalho do aterro sanitário	297
Figura 84 – Fluxograma do sistema de incineração da Ambientec	302
Figura 85 – Incinerador utilizado para autocombustão dos RSS	302
Figura 86 – Área da Empresa Comercial JK (Área 1)	304
Figura 87 – Área da Empresa Comercial JK (Área 2)	305
Figura 88 – Área de propriedade de Carlos Roberto da Cruz (Área 3).....	305
Figura 89 – Área de propriedade de Carlos Roberto da Cruz (Área 4).....	306
Figura 90 – Área de propriedade de Geraldo Pires de Souza (Área 5)	306
Figura 91 – Armazenamento de pilhas e baterias	309
Figura 92 – Armazenamento na Secretaria de Gestão Ambiental.....	312
Figura 93 – Armazenamento no galpão do aterro sanitário.....	312
Figura 94 – Armazenamento de lâmpadas no galpão do aterro sanitário.....	313
Figura 95 – Armazenamento de pneus no galpão do aterro sanitário	315
Figura 96 – Lixeira no interior do Terminal Rodoviário	316
Figura 97 – Armazenamento externo da Rodoviária	317
Figura 98 – Antigo depósito de lixo (Área 1)	321
Figura 99 – Vista geral (Área 1)	321
Figura 100 – Antiga área de deposição de resíduos sólidos (Área 2)	322
Figura 101 – Vista geral (Área 2)	323
Figura 102 – Área atualmente ocupada por residências (Área 3)	324
Figura 103 – Área de depósito de lixo com atividade encerrada (Área 4)	325
Figura 104 – Área que funcionou como aterro controlado (Área 5).....	326
Figura 105 – Vista parcial da Área 5	326

Figura 106 – Sala de reunião da Secretaria de Gestão Ambiental	332
Figura 107 – Sacada do 1º Andar	332
Figura 108 – Portão de entrada do aterro sanitário (vista externa).....	334
Figura 109 – Tratamento biológico do chorume	334
Figura 110 – Unidades de apoio	335
Figura 111 – Unidade de recebimento de animais mortos	335
Figura 112 – Vista parcial do aterro	336
Figura 113 – Vista superior do galpão de triagem.....	337
Figura 114 – Cozinha dos recicladores.....	338
Figura 115 – Baias para armazenamento dos materiais	338
Figura 116 – Organização da Prefeitura de Formiga.....	340
Figura 117 – Folder das rotas de coleta do lixo.....	350
Figura 118 – Divulgação (site) da Semana do Meio Ambiente.....	351
Figura 119 – Boca de lobo em Formiga (tipo 1)	366
Figura 120 – Boca de lobo em Formiga (tipo 2)	367
Figura 121 – Boca de lobo em Formiga (tipo 3)	367
Figura 122 – Pluviometria do ano de 1995.....	374
Figura 123 – Pluviometria do ano de 1996.....	374
Figura 124 – Pluviometria do ano de 1997.....	375
Figura 125 – Pluviometria do ano de 1998.....	375
Figura 126 – Pluviometria do ano de 1999.....	376
Figura 127 – Pluviometria do ano de 2000.....	377
Figura 128 – Pluviometria do ano de 2001.....	377
Figura 129 – Pluviometria do ano de 2002.....	378
Figura 130 – Pluviometria do ano de 2003.....	379
Figura 131 – Pluviometria do ano de 2004.....	379
Figura 132 – Pluviometria do ano de 2005.....	380
Figura 133 – Pluviometria do ano de 2006.....	380
Figura 134 – Pluviometria do ano de 2007.....	381
Figura 135 – Pluviometria do ano de 2008.....	382
Figura 136 – Pluviometria do ano de 2009.....	382
Figura 137 – Pluviometria do ano de 2010.....	383
Figura 138 – Pluviometria do ano de 2011.....	384
Figura 139 – Pluviometria do ano de 2012.....	384
Figura 140 – Pluviometria do ano de 2013.....	385
Figura 141 – Pluviometria do ano de 2014.....	385

Figura 142 – Contenção danificada e acúmulo de resíduos sólidos no local.....	391
Figura 143 – Diques para evitar inundação.....	391
Figura 144 – Rua inundada pelo retorno da água do rio por meio do sistema de drenagem	392
Figura 145 – Área Problema 1: riacho afluente do Rio Formiga.....	393
Figura 146 – Área Problema 1: avenida e arredores às margens do Rio Formiga	394
Figura 147 – Área Problema 2: bueiro contribuinte ao Rio Formiga	395
Figura 148 – Área Problema 2: excesso de vegetação no rio nesse trecho	395
Figura 149 – Área Problema 3: Rio Cardoso (afluente do Rio Formiga).....	396
Figura 150 – Área Problema 3: presença de lixo às margens do Rio Formiga.....	397
Figura 151 – Área Problema 4: margem do Rio Formiga	398
Figura 152 – Área Problema 4: região afetada pelo alagamento	398
Figura 153 – Área Problema 5: curso do Rio Formiga	399
Figura 154 – Área Problema 5: região afetada pelo alagamento	400
Figura 155 – Área Problema 6: região afetada pelo alagamento	401
Figura 156 – Área Problema 6: boca de lobo existente no local.....	401
Figura 157 – Área Problema 7: lagoa próximo a avenida.....	402
Figura 158 – Área Problema 7: região afetada pelo alagamento	403
Figura 159 – Área Problema 8: Rio Mata Cavallo com excesso de vegetação	404
Figura 160 – Área Problema 8: região afetada pelo alagamento	404
Figura 161 – Área Problema 9: trecho do Rio Mata Cavallo	405
Figura 162 – Área Problema 9: ponte afetada pelo alagamento	406
Figura 163 – Disposição dos setores de risco geológico alto e muito alto, relacionados aos processos de movimentação de massa e erosão	407
Figura 164 - Residência edificada na base de talude de corte verticalizado sem contenção	408
Figura 165 - Residência edificada na base de encosta com declividade acentuada	409
Figura 166 - Residência edificada na base de feição erosiva.....	410
Figura 167 – Lançamento de esgoto diretamente sobre os taludes	410

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1– População urbana, rural e total	37
Quadro 2- Taxa geométrica de crescimento anual da população urbana, rural e total	38
Quadro 3– Distribuição da população por sexo.....	38
Quadro 4 – Taxa de urbanização e densidade demográfica	40
Quadro 5– População da sede e distritos	40
Quadro 6- Taxa geométrica de crescimento anual da população da sede e distritos	40
Quadro 7 – Quantidade produzida, área plantada e rendimento dos produtos agrícolas da lavoura temporária	41
Quadro 8 – Quantidade produzida, área plantada e rendimento dos produtos agrícolas da lavoura permanente	41
Quadro 9 – Efetivo dos rebanhos, em cabeças.....	42
Quadro 10 – Quantidade produzida na silvicultura, por tipo de produto	42
Quadro 11 – Número de indústrias por ramo de atividade	44
Quadro 12– Distâncias rodoviárias para importantes centros	45
Quadro 13 – Frota de veículos por tipo.....	46
Quadro 14 – Indicadores de habitação no Município de Formiga.....	47
Quadro 15 – Tipos de estabelecimentos de saúde	48
Quadro 16 – Tipos de equipamentos de saúde.....	48
Quadro 17 – Fluxo escolar por faixa etária no ano de 2010	50
Quadro 18 – Número de escolas, matrículas e docentes no município de acordo com o nível de ensino	51
Quadro 19 – Taxa de analfabetismo por faixa etária.....	51
Quadro 20 – IDEB observado no ano de 2013 na rede pública estadual	52
Quadro 21 – Valores de IDH para os anos de 2000 e 2010	57
Quadro 22 – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) de Formiga	58
Quadro 23 – Composição do PIB a preços correntes em 2013.....	59
Quadro 24 – Ocupação da população de 18 anos ou mais.....	60
Quadro 25 – Rendimento das pessoas ocupadas em função do salário mínimo	61
Quadro 26 – Valores de arrecadação anual de ICMS	61
Quadro 27 – Receita total	62
Quadro 28 – Sistema institucional em Formiga (saneamento)	89
Quadro 29 – Recursos humanos SAAE – departamento administrativo	101
Quadro 30 – Recursos humanos SAAE – departamento água	102
Quadro 31 – Recursos humanos SAAE – departamento esgoto.....	102
Quadro 32 – Recursos humanos da Empresa Ambientec.....	103

Quadro 33 – Recursos humanos da prefeitura – limpeza urbana/manejo de resíduos.....	104
Quadro 34 – Tarifas de água praticadas pelo SAAE do município de Formiga para unidades consumidoras com hidrômetro.....	109
Quadro 35 – Tarifas de água praticadas pelo SAAE do município de Formiga para unidades consumidoras sem hidrômetro.....	110
Quadro 36 – Estrutura tarifária atual.....	111
Quadro 37 – Orçamento do SAAE (2016).....	112
Quadro 38 – Orçamento para limpeza urbana/manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial (2016).....	113
Quadro 39 – Orçamento para limpeza urbana/manejo.....	116
Quadro 40 – Contrapartida (OGU).....	127
Quadro 41 – Condições financeiras (BNDES).....	130
Quadro 42 – Poços – Área Urbana.....	136
Quadro 43 – Poços – Balneário de Furnas.....	137
Quadro 44 – Poços – Área Rural.....	138
Quadro 45 – Características das Bombas de Recalque de água tratada.....	156
Quadro 46 – Características das Bombas de Recalque de água tratada.....	157
Quadro 47 – Características dos reservatórios – Sede do Município.....	158
Quadro 48 – Características dos reservatórios – Balneário de Furnas.....	159
Quadro 49 – Características dos reservatórios – Área Rural.....	159
Quadro 50 – Volume Necessário de Reservação – Balneário de Furnas.....	161
Quadro 51 – Volume Necessário de Reservação – Área Rural.....	161
Quadro 52 – Demanda de Água – Distritos Balneário de Furnas.....	165
Quadro 53 – Demanda de Água – Distritos Área Rural.....	166
Quadro 54 – Doenças de veiculação hídrica.....	168
Quadro 55 – Tarifas de água praticadas pelo SAAE do município de Formiga para unidades consumidoras com hidrômetro.....	171
Quadro 56 – Tarifas de água praticadas pelo SAAE do município de Formiga para unidades consumidoras sem hidrômetro.....	172
Quadro 57 - Número de Ligações Prediais – Município de Formiga.....	173
Quadro 58 - Número de Ligações Prediais – Sede do Município de Formiga.....	173
Quadro 59 - Número de Ligações Prediais – Balneário de Furnas.....	174
Quadro 60 - Número de Ligações Prediais – Área Rural.....	174
Quadro 61 - Número de Economias – Município de Formiga.....	175
Quadro 62 - Número de Economias – Sede do Município de Formiga.....	176
Quadro 63 - Número de Economias – Balneário de Furnas.....	176
Quadro 64 - Número de Economias – Área Rural.....	177
Quadro 65 – Evolução do Número de Ligações com Hidrômetro – Município de Formiga.....	178

Quadro 66 – Evolução do Número de Ligações com Hidrômetro – Sede do Município de Formiga	178
Quadro 67 – Evolução do Número de Ligações com Hidrômetro – Balneário de Furnas ...	179
Quadro 68 – Evolução do Número de Ligações com Hidrômetro – Área Rural.....	179
Quadro 69 – Volumes Captado, Produzido e Consumido	181
Quadro 70 – Índice de Perda Física na Distribuição	182
Quadro 71 – Faturamento.....	183
Quadro 72 – Arrecadação.....	184
Quadro 73 – Índice de arrecadação.....	185
Quadro 74 – Detalhamento das despesas com o SAA e Coleta de Esgotos.....	186
Quadro 75 – Composição do quadro de funcionários – Departamento Administrativo	187
Quadro 76 – Composição do quadro de funcionários – Departamento Água.....	188
Quadro 77 – Composição do quadro de funcionários – Departamento Esgoto	188
Quadro 78 – Atual frota de veículos leves do SAAE de Formiga.....	189
Quadro 79 – Atual frota de veículos semipesados do SAAE de Formiga	189
Quadro 80 – Atual frota de veículos pesados do SAAE de Formiga	189
Quadro 81 – Atual frota de motos do SAAE de Formiga	190
Quadro 82 – Atual frota de máquinas do SAAE de Formiga	190
Quadro 83 – Indicadores de Água	191
Quadro 84 – Pontos de Monitoramento da Qualidade da água na Rede de Distribuição ...	192
Quadro 85 – Linhas de Recalque.....	199
Quadro 86 - Número de Ligações com Rede Coletora de Esgoto por Categoria	213
Quadro 87 - Número de Economias com Rede Coletora de Esgoto	214
Quadro 88 – Indicadores de Esgoto.....	215
Quadro 89 – Classificação dos resíduos sólidos.....	220
Quadro 90 – Demonstrativo do atendimento por destinação adequada.....	243
Quadro 91 – Quantidade de RSU coletados em 2011 e 2012.....	247
Quadro 92 – Quantidade de RSU coletados em 2013 e 2014.....	248
Quadro 93 – Quantidade de RSU coletados em 2015	250
Quadro 94 – Quantidade de RSU da coleta convencional entre novembro/2014 e outubro/2015	252
Quadro 95 – Quantidade de materiais oriundos da coleta seletiva entre 2011 e 2015.....	253
Quadro 96 – Quantidade de materiais descartados no processo de triagem entre 2011 e 2015	255
Quadro 97 – Montantes dos materiais da coleta seletiva entre novembro/2014 e outubro/2015	256
Quadro 98 – Caracterização da amostra dos RSU da coleta convencional de Formiga.....	261

Quadro 99 – Caracterização da amostra da coleta seletiva de Formiga	265
Quadro 100 – Amostra conjunta das coletas (convencional + seletiva).....	266
Quadro 101 – Abrangência do serviço de coleta convencional dos RSU	273
Quadro 102 – Frequência da coleta convencional dos RSU na área urbana	275
Quadro 103 – Frequência da coleta seletiva em Formiga	284
Quadro 104 – Indicador de Avaliação e Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos.....	298
Quadro 105 - Notas e respectivos enquadramentos da avaliação de aterros	301
Quadro 106 – Corpo funcional da Empresa Ambientec	341
Quadro 107 – Corpo funcional da Prefeitura de Formiga	342
Quadro 108 – Custo com coleta/transporte/destino final dos RSU e limpeza urbana.....	343
Quadro 109 – Estrutura tarifária atual	345
Quadro 110 – Faturamento e arrecadação com limpeza urbana e manejo dos RSU	345
Quadro 111 – Indicadores técnicos e operacionais.....	347
Quadro 112 – Indicadores administrativo-financeiros.....	348
Quadro 113 – Indicadores de drenagem urbana.....	412

1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

1.1 DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

O Município de Formiga, de grande potencial turístico, está localizado na região centro-oeste do Estado de Minas Gerais, distante aproximadamente 200 quilômetros da capital Belo Horizonte (Anexo 1 do Volume III).

O município ocupa uma área de 1.501,915 km², fazendo limites com os municípios de Arcos, Camacho, Candeias, Córrego Fundo, Cristais, Guapé, Itapeçerica, Pimenta, Pains, Pedra do Indaiá e Santo Antônio do Monte. Situado a 832 metros de altitude, Formiga encontra-se a uma latitude 20° 27' 42" Sul e longitude 45° 25' 58" Oeste de Greenwich.

De acordo com o censo do IBGE realizado em 2010, o Município de Formiga possui 65.128 habitantes, com densidade demográfica de 43,36 hab/km².

O município é banhado por rios permanentes, afluentes das bacias do Rio Grande e do Rio São Francisco. Seu clima é tropical, com duas estações bem definidas e temperatura média anual de 21,8 °C.

1.2 OCUPAÇÃO E FORMAÇÃO HISTÓRICA

A denominação de Formiga esteve ligada ao município através de toda a sua história: primeiramente, foi Rancho ou sítio da Formiga", depois Arraial de São Vicente Ferrer da Formiga, "Vila Nova da Formiga e, quando da elevação da sede municipal à categoria de cidade, simplesmente "Formiga". A origem do topônimo é explicada pelo Sr. Néelson C. de Sena, no Anuário 1969 (ou Anuário III), com base em tradição popular, segundo a qual alguns tropeiros que transportavam açúcar tiveram a carga atacada por formigas ao acamparam próximo a um ribeirão, logo batizado como Ribeirão da Formiga, nome que, se estendeu ao rancho que ali se formou.

Leopoldo Correia, entretanto, em seu livro "Acheegas à História do Oeste de Minas", enumerou uma série de argumentos que o levaram a concluir pela origem indígena do nome. Segundo aquele autor, em certa época foi observada na região a presença de Tapuias, e os aldeamentos de índios, em determinadas circunstâncias, denominavam-se formigas.

A história de Formiga remonta à segunda metade do século XVIII. Saint Hilaire, porém ("Voyage dans les provinces de Rio de Janeiro et Minas Gerais") registra o trânsito por aquelas paragens, entre os anos de 1647 e 1689, de muitos bandeirantes: Manuel Correia, Fernão Dias Paes Leme, Felix Jacques, Lourenço Castanho Taques e Matias Cardoso, além de outros.

O isolamento em que viviam, no início do século XVIII, as localidades de Tamanduá (atual Itapeçerica) e Piuí - onde se agrupavam mineradores, na maioria oriundos de São Paulo -foi a causa indireta do aparecimento do povoado. O desejo de ligar os dois núcleos fez com que os habitantes abrissem, através da região inculta que os separava, uma picada que facilitasse também a exploração da área adjacente. Nessa área surgiria o atual município.

A iniciativa do empreendimento coube ao capitão Estanislau de Toledo Pisa, foragido da corte por questões de dívidas, e a seu primo, o guarda-mor Feliciano Cardoso de Camargos, que habitavam, ambos, o local "Casa da

Casca". Aberta a picada, outros sertanistas requereram sesmarias "da margem de cá do São Francisco", alguns deles permanecendo às margens do Ribeirão da Formiga.

Luís Diogo Lôbo da Silva, quando governador da Província, no intuito de desenvolver os povoados do vasto sertão do oeste, atribuiu a Inácio Correia Pamplona a incumbência de formar e administrar uma "companhia de pessoas idôneas, gente de valor, a fim de penetrarem com ânimo de estabelecer na zona do Campo Grande e além da Serra de Marcela, obrigando-se o governo a lhes conceder por sesmaria as terras que escolheram". Do grupo de pessoas que se associaram a Pamplona nessa empresa, Domingos Antônio da Silveira fixou-se em Formiga, onde fundou a fazenda do Córrego Fundo, que obteve em sesmaria no ano de 1777. Também o padre Inácio e Bernardino Correia Pamplona, parentes do mestre-de-campo, estabeleceram-se na região, tendo o último deixado numerosa descendência.

O naturalista Saint Hilaire menciona o padre Arantes como um dos que primeiro habitaram o lugar. Ainda hoje se pode ver, em local próximo à cidade, vestígios do cemitério do "Padre Doutor", como era apelidado aquele religioso. O cônego Raimundo Trindade assevera, porém, que João Gonçalves Chaves foi quem primeiro ali se estabeleceu, requerendo provisão de Capela em 1765 ("Instituições das Igrejas do Bispado de Mariana").

Em 1832 foi criada a paróquia de São Vicente Ferrer de Formiga, sendo nomeado primeiro vigário o padre André Martins Ferreira

O povoado progrediu rapidamente. Foi criado o distrito de Formiga, por efeito do Decreto de 14 de julho de 1832, e, depois, o município, com a denominação de Vila Nova da Formiga, pela Lei provincial nº 134, de 16 de março de 1839, com território desmembrado de Itapecerica. Verificou-se a instalação a 29 de setembro do mesmo ano.

A Formação Administrativa se deu através da Lei estadual nº 880, de 6 de junho de 1858, que concedeu à sede municipal foros de cidade.

O distrito-sede teve sua criação confirmada pela Lei estadual nº 2, de 14 de setembro de 1891.

A composição administrativa do município passou por várias alterações. Na divisão fixada pela Lei estadual nº 843, de 7 de setembro de 1923, figurava com 4 distritos: o da sede e os de Arcos, Pains e Pôrto Real de São Francisco. Essa situação somente foi modificada em 1938 quando, em virtude do Decreto-lei estadual nº 148, de 17 de dezembro, foram desmembrados os distritos de Arcos e Pôrto Real (ex-Pôrto Real do São Francisco), que passaram a integrar o novo Município de Arcos. Restaram o distrito-sede e Pains, constituição mantida durante o quinquênio 1939/1943.

Por força do Decreto-lei estadual nº 1.058, de 31 de dezembro de 1943, Formiga perdeu o distrito de Pains, elevado à categoria de município. Por outro lado, foram criados os novos distritos de Albertos, Baiões e Pontevila. Estes e mais o distrito-sede compõem o município atualmente, segundo a divisão administrativa vigente em 31 de janeiro de 1958 (BRASIL / IBGE, 2016).

1.3 DIVISÃO/OCUPAÇÃO TERRITORIAL

De acordo com a Lei nº 4.686, de 31 de maio de 2012, que dispõe sobre o perímetro urbano de Formiga, a área urbana do município tem as seguintes delimitações: inicia-se na ponte da Rodovia MG-050, no Córrego do Quilombo, com a seguinte coordenada geográfica: Latitude 20° 27' 38" S; Longitude 45° 28' 04" W; segue pelo Córrego do Quilombo sentido nascente até encontrar a aguada que vem dos bairros Planalto e Saudade, volve à esquerda em rumo até o ponto nos fundos da antiga AABB, com a seguinte coordenada geográfica latitude 20° 26' 30"S, Longitude 45° 27' 44" W, volve à direita segue em rumo até encontrar a aguada que vem dos bairros Maringá e Souza e Silva, segue pelo Córrego sentido nascente até encontrar a BR 354, com a seguinte coordenada geográfica: Latitude 20° 24' 52" S; Longitude 45° 26' 31" W, segue-se em rumo atravessando a Ferrovia Centro Atlântica até encontrar o canto do terreno da Prefeitura Municipal de Formiga, com a seguinte coordenada geográfica: Latitude 20° 24' 22,2" S; Longitude 45° 26' 02,9" W; volve à direita atravessando a Rodovia MG-050 até encontrar o canto do terreno da Fazenda Vista Alegre, junto à estrada municipal com a seguinte coordenada geográfica: Latitude 20° 25' 13,7" S; Longitude 45° 24' 48,5" W; volve à direita, segue pela estrada municipal até encontrar a BR-354, com a seguinte coordenada geográfica: Latitude 20° 25' 55,7" S; Longitude 45° 24' 39,6" W; volve à esquerda, segue pela BR-354, atravessando o Rio Formiga e o Rio Mata Cavalo até encontrar o Trevo junto ao ponto da cerca nos fundos do Status Motel, com a seguinte coordenada geográfica: Latitude: 20° 29' 53" S; Longitude 45° 23' 24" W; volve à direita seguindo em rumo até encontrar a Rodovia para Albertos com a seguinte coordenada geográfica: Latitude 20° 30' 33" S; Longitude 45° 26' 07" W; volve à direita seguindo em rumo até encontrar com a Ferrovia Centro Atlântica, com a seguinte coordenada geográfica: Latitude 20° 29' 34" S; Longitude 45° 27' 02" W; volve à direita seguindo em rumo, atravessando o Rio Formiga até encontrar o repetidor de TV, com a seguinte coordenada geográfica: Latitude 20° 28' 24" S; longitude 45° 27' 00" W, volve à esquerda seguindo em rumo até encontrar o ponto inicial junto ao

Córrego do Quilombo na MG-050, fechando o círculo divisório e totalizando uma área de 58,86 km².

Ainda de acordo com a Lei, será considerada zona urbana, para fins de tributação municipal, todo e qualquer loteamento, condomínio ou balneário com fins turísticos ou especificamente de lazer ou recreação. Poderão ainda ser consideradas zonas urbanas as áreas urbanizáveis ou de expansão urbana constante de loteamentos aprovados pelos órgãos competentes destinados à habitação, indústria ou comércio, mesmo que estejam estes localizados fora da zona urbana definida acima.

Segundo a Secretaria de Habitação e Planejamento, os bairros, relacionados por setor, que compõem a área urbana do Município de Formiga são:

SETOR 01

- Bairro Maringá;
- Bairro Industrial;
- Bairro Vila Souza e Silva;
- Bairro da Saudade;
- Bairro Mangabeiras;
- Bairro Planalto;
- Vila Brasília.

SETOR 02

- Vila Maria Cristina;
- Vila Nirmatelle;
- Loteamento Ivo José de Lima;
- Bairro São Sebastião.

SETOR 03

- Bairro Santa Tereza (alto do Cristo);
- Bairro Esplanada do Castelo;
- Vila Eldorado.

SETOR 04

- Bairro Cidade da Serra;
- Bairro Jardim Minas Gerais;
- Bairro Leal;
- Bairro Universitário;
- Bairro Nossa Senhora Aparecida (atual Bairro São Geraldo);
- Vila Bom Pastor;
- Vila Ribeiro;
- Bairro Beira Rio;
- Bairro São João Batista.

SETOR 05

- Bairro São Raimundo;
- Bairro Santa Luzia;
- Bairro Jardim Guanabara;
- Bairro Cidade Jardim;
- Vila Esperança;
- Vila Padre Remaclo Fóxius;
- Bairro Parque Residencial Santa Luzia.

SETOR 06

- Bairro do Rosário;
- Bairro Vista Alegre;
- Bairro Othon Cezar Maia (Jardim América);
- Vila Irba;
- Condomínio Residencial Village (Fundos do Colégio Ant. Vieira);
- Vila Padre João da Mata Rodarte;
- Vila Leopoldina;
- Vila Maria Conceição de Castro (imediações da Bomba D'Água);
- Vila Vicentina.

SETOR 07

- Bairro Ramiro Batista da Costa;
- Bairro Jardim Alvorada;
- Bairro Nossa Senhora de Lourdes;
- Vila Carmelita;
- Vila José Branco;
- Bairro José Honorato de Castro;
- Bairro Ouro Verde;
- Bairro Ouro Branco;
- Bairro Rosa Mística;
- Vila Castro;
- Bairro do Quinzinho;
- Bairro Jardim Montanhês;
- Condomínio Residencial Olaria Giarola (Vila Ferreira);

- Bairro Novo Jardim Alvorada.

SETOR 08

- Bairro Alvorada;
- Bairro do Quinzinho (parte);
- Vila Operária São José;
- Vila Colorida;
- Bairro das Oliveiras;
- Bairro Alto da Praia;
- Bairro São Conrado.

SETOR 09

- Bairro Centenário;
- Vila Licínio.

SETOR 10

- Bairro Bela Vista;
- Bairro Areias Brancas;
- Bairro Novo Bela Vista;
- Bairro Novo Horizonte.

SETOR 11

- Vila Santa Maria;
- Vila Formosa;
- Vila Boa Vista;
- Bairro Sagrado Coração de Jesus (parte).

SETOR 12

- Vila São Vicente;
- Vila Imperial;
- Bairro Água Vermelha (atual Bairro Nossa Senhora Aparecida);
- Bairro Sagrado Coração de Jesus.

SETOR 13

- Bairro Del Rey;
- Bairro Palmeiras;
- Bairro Por do Sol;
- Bairro São Lourenço.

SETOR 14

- Bairro São Luiz;
- Vila São Domingos;
- Bairro Belvederes;
- Bairro Alto da Vista Alegre.

SETOR 15

- Centro.

SETOR 16

- Condomínio Santa Lúcia;
- Bairro Quartéis;
- Condomínio Loteamento Willy.

SETOR 17

- Bairro das Andorinhas;
- Bairro Ercio Rocha;
- Bairro Nova Vista;
- Bairro Recanto da Praia;
- Bairro Lagoa do Fundão;
- Bairro Geraldo Veloso;
- Bairro Agropec;
- Bairro Vila Nova das Formigas.

SETOR 18

- Bairro Jardim Morumbi;
- Bairro Residencial dos Lagos.

SETOR 19

- Bairro Santo Antônio;
- Bairro Novo Santo Antônio.

SETOR 20

- Bairro Cidade Nova;
- Bairro Balbino Ribeiro da Silva;
- Bairro São Cristóvão.

Ainda são consideradas áreas urbanas:

- Furnastur;
- Lagomar;
- Novatur/Encosta do Lago;
- Marina de Pontevila;
- Village de Furnas;
- Furnas Iate Clube;
- Chácara Céu Azul;
- Condomínio Mangueirão;
- Condomínio Vila Náutica.

O Município de Formiga conta com quatro distritos: Sede, Albertos, Baiões e Pontevila.

O Anexo 2 do Volume III apresenta um mapa com a divisão do Município de Formiga em área urbana e área rural. Os distritos que compõem o município podem ser visualizados no mapa constante no Anexo 3 do Volume III.

1.4 DEMOGRAFIA

1.4.1 Evolução da População Rural, Urbana e Total

O quadro a seguir apresenta a evolução populacional do Município de Formiga (áreas urbana e rural) de 1970 a 2010, de acordo com os censos populacionais efetuados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Quadro 1– População urbana, rural e total

ANO	POPULAÇÃO (HABITANTES)		
	URBANA	RURAL	TOTAL
1970	29.982	16.882	46.864
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.

De acordo com o último Censo Demográfico do IBGE, a população de Formiga contava em 2010 com 65.128 habitantes, sendo 59.487 residentes na área urbana e 5.641 residentes na área rural. A população total estimada pelo IBGE em 2015 foi de 68.040 habitantes.

Pelos dados do Quadro 1 verifica-se que a população total de Formiga cresceu significativamente entre os anos de 1970 e 2010, especialmente no período entre 1970 e 1991. O aumento do número de habitantes ocorreu basicamente na área urbana do município.

1.4.2 Taxas De Crescimento Populacional

A evolução das taxas de crescimento anual da população urbana, rural e total do Município de Formiga entre os anos de 1970 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

PERÍODO	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO (%)		
	URBANA	RURAL	TOTAL
1970 / 1980	2,36	-1,49	1,12
1980 / 1991	2,53	-1,78	1,51
1991 / 2000	1,23	-5,30	0,21
2000 / 2010	0,68	-2,56	0,35

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. No que se refere à área rural constata-se um decréscimo no número de habitantes, principalmente no período entre os anos de 1991 e 2000.

1.4.3 Distribuição Populacional por Sexo

O quadro a seguir apresenta a distribuição da população de Formiga por sexo, de acordo com Censo Demográfico do IBGE realizado no ano de 2010.

Quadro 3– Distribuição da população por sexo

Sexo	ÁREA DO MUNICÍPIO					
	Urbana	Urbana (%)	Rural	Rural (%)	Total	Total (%)
Homens	28.991	48,7	3.146	55,8	32.137	49,3
Mulheres	30.496	51,3	2.495	44,2	32.991	50,7
Total	59.487	100,0	5.641	100,0	65.128	100,0

Fonte: BRASIL / IBGE, 2010.

Observa-se que a população feminina é maior que a população masculina na área urbana do município, bem como em todo o seu território, entretanto menor na área rural.

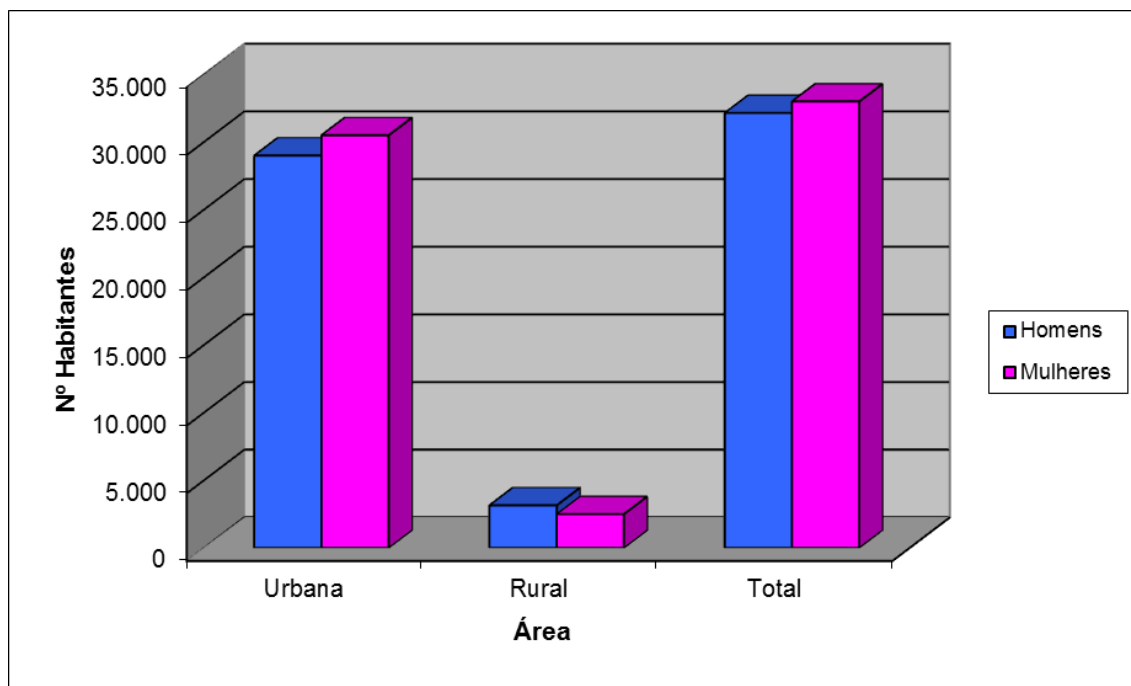


Figura 1 – Distribuição da população por sexo

1.4.4 Ocupação Urbana e Densidade Demográfica

Segundo o último censo feito pelo IBGE, a população de Formiga contava em 2010 com 65.128 habitantes, sendo 59.487 residentes na área urbana e 5.641 residentes na área rural do município. Esses números apontam uma taxa de urbanização de 91,34%, superior às taxas registradas nos anos de 1991 e 2000.

No tocante a densidade demográfica, observa-se um ligeiro acréscimo entre o período 1991 / 2010. O Quadro 4 exhibe a taxa de urbanização do município e a densidade demográfica para os anos de 1991, 2000 e 2010.

Quadro 4 – Taxa de urbanização e densidade demográfica

ANO	TAXA DE URBANIZAÇÃO (%)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/Km ²)
1991	80,68	41,12
2000	88,38	41,88
2010	91,34	43,36

Fonte: BRASIL / IBGE.

1.4.5 População da Sede e dos Distritos do Município

O quadro a seguir apresenta a população da sede e dos distritos do Município de Formiga para os anos de 1991, 2000 e 2010.

Quadro 5– População da sede e distritos

DISTRITO	POPULAÇÃO (HABITANTES)		
	1991	2000	2010
Sede	50.188	57.653	60.802
Albertos	2.024	1.609	1.415
Baiões	2.088	1.420	1.210
Pontevila	2.420	2.225	1.701

Fonte: BRASIL / IBGE.

A evolução das taxas de crescimento anual do número de habitantes da sede e dos distritos de Formiga é mostrada no quadro seguinte.

Quadro 6- Taxa geométrica de crescimento anual da população da sede e distritos

DISTRITO	TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DA POPULAÇÃO (%)	
	1991 / 2000	2000 / 2010
Sede	1,55	0,53
Albertos	-2,52	-1,28
Baiões	-4,19	-1,59
Pontevila	-0,93	-2,65

Fonte: BRASIL / IBGE.

1.5 ECONOMIA

A economia do Município de Formiga se apresenta diversificada devido aos vários ramos de atividades existentes em sua região, com destaque para os setores agropecuário, industrial, artesanal, de comércio e prestação de serviços.

1.5.1 Agricultura

Nas propriedades rurais do município desenvolvem-se predominantemente cultivos agrícolas temporários, destacando-se o plantio de feijão, milho e soja. No âmbito das culturas permanentes, sobressaem os cultivos de banana, café e laranja.

O Quadro 7 apresenta a quantidade produzida, a área plantada e o rendimento dos produtos agrícolas das lavouras temporárias, segundo o tipo de produto cultivado, ao passo que o Quadro 8 mostra as mesmas informações para os produtos das lavouras permanentes.

Quadro 7 – Quantidade produzida, área plantada e rendimento dos produtos agrícolas da lavoura temporária

Produto*	Quantidade (Toneladas)	Área Plantada (ha)	Rendimento (Kg/ha)
Arroz	80	40	2.000
Batata Inglesa	5.250	150	35.000
Cana-de-açúcar	8.250	150	55.000
Feijão	2.520	1.350	1.867
Mandioca	6.000	300	20.000
Milho	50.700	8.450	6.000
Soja	7.200	3.000	2.400
Tomate	800	20	40000

Fonte: BRASIL / IBGE / SIDRA – Produção Agrícola Municipal 2014.

Quadro 8 – Quantidade produzida, área plantada e rendimento dos produtos agrícolas da lavoura permanente

Produto*	Quantidade (Toneladas)	Área Plantada (ha)	Rendimento (Kg/ha)
Banana	500	100	5.000
Café	4.111	3.426	1.200
Laranja	1.800	100	18.000
Maracujá	45	3	15.000

Fonte: BRASIL / IBGE / SIDRA – Produção Agrícola Municipal 2014.

1.5.2 Pecuária

Na pecuária, explorada por pequenos proprietários, destacam-se os rebanhos de bovinos, suínos, vacas ordenhadas, galos, frangas, frangos e pintos. Quanto aos produtos de origem animal, destacam-se o leite de vaca, mel de abelha e ovos de galinha. Os dados apresentados no Quadro 9 indicam o efetivo dos rebanhos na área do município.

Quadro 9 – Efetivo dos rebanhos, em cabeças

Rebanho	Produção (cabeças)
Bovinos	67.311
Bubalinos	117
Caprinos	235
Equinos	2.150
Galinhas	1.267
Galos, Frangas, Frangos e Pintos	268.000
Ovinos	520
Suínos	51.600
Vacas Ordenhadas	15.600
Suínos	430
Vacas Ordenhadas	440

Fonte: BRASIL / IBGE / SIDRA – Pesquisa Pecuária Municipal 2014.

1.5.3 Silvicultura

A produção silvícola no município encontra-se apresentada no Quadro 10. Conforme se pode observar, são apenas três produtos: a lenha, o carvão vegetal e o eucalipto.

Quadro 10 – Quantidade produzida na silvicultura, por tipo de produto

Produto	Quantidade produzida	Unidade
Lenha	3.800	m ³
Carvão Vegetal	1.500	Tonelada
Eucalipto	445	ha

Fonte: BRASIL / IBGE / SIDRA – Produção da Silvicultura 2014.

1.5.4 Turismo

Quanto às atrações turísticas, o município é conhecido regionalmente pela beleza e criatividade de seus artesanatos, além de contar com vários pontos turísticos, entre eles, o monumento do Cristo Redentor. No tocante ao patrimônio histórico, Formiga conta com vários casarões coloniais, barrocos e neoclássicos (FORMIGA, 2016).

No que concerne ao patrimônio natural, município e região contam com matas, cachoeiras e lagoas, com destaque pra o Lago de Furnas (balneário), situado a aproximadamente 20 km da cidade. O Balneário é conhecido como o "MAR DE MINAS", atraindo turistas de todas as regiões. O reservatório de FURNAS é um lago artificial alimentado pelos Rios Grande e Sapucaí. Sua área é de 1.473 km², com extensão de perímetro de 3,7 mil km, margeando 34 municípios (FORMIGA, 2016).

1.5.5 Empresas Cadastradas e Pessoal Ocupado

No município de Formiga existem 2.272 empresas atuantes, com total de 19.810 pessoas ocupadas, sendo 16.535 delas assalariadas (BRASIL / IBGE, 2013).

1.5.6 Indústrias

De acordo com o Cadastro Industrial do Estado de Minas Gerais, o Município de Formiga conta com indústrias de vários segmentos, com destaque para as indústrias de confecção de vestuário e acessórios. A seguir é apresentado o número de indústrias cadastradas por ramo de atividade no município.

Quadro 11 – Número de indústrias por ramo de atividade

Ramo de Atividade	Quantidade
Confecção de vestuário e acessórios	57
Construção de edifícios	4
Extração de minerais	1
Impressão e reprodução de gravações	1
Móveis	4
Metalurgia	1
Obras e infraestrutura	2
Produtos alimentícios	13
Produtos de borracha e de material plástico	6
Produtos de madeira	3
Produtos de metal	4
Produtos de minerais não metálico	5
Produtos diversos	2
Produtos Textéis	2
Reparação de veículos automotores e motocicleta	2
Serviços para construção	1
TOTAL	108

Fonte: FIEMG / CIEMG – Cadastro Industrial de Minas Gerais 2015.

1.6 INFRAESTRUTURA

1.6.1 Energia Elétrica

O fornecimento de energia elétrica na área do Município de Formiga é de responsabilidade da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, uma holding composta de 214 empresas e com participações em consórcios e fundo de participações.

1.6.2 Transportes

O sistema viário assume vital importância para a economia local, uma vez que, através das estradas é que se escoam a produção tanto agrícola como industrial. Neste sentido, uma política de conservação permanente das vias e a melhoria da trafegabilidade se constituem em base importante para o desenvolvimento e o progresso do município, facilitando inclusive a atração e a implantação de novas empresas no território municipal.

Formiga está situado a 194 km de Belo Horizonte, capital de Minas Gerais, sendo que as principais rodovias que servem de acesso ao município são: BR-354, MG-050, MG-439, MG-170 (Anexo 4 do Volume III). As distâncias rodoviárias entre Formiga e alguns dos principais centros nacionais e estaduais são mostradas no quadro a seguir.

Quadro 12– Distâncias rodoviárias para importantes centros

Município	Distância (km)
São Paulo - SP	465
Rio de Janeiro - RJ	551
Brasília - DF	711
Belo Horizonte - MG	194
Uberlândia - MG	416
Contagem - MG	200
Juiz de Fora - MG	376
Betim - MG	181
Divinópolis - MG	79

Fonte: MINAS GERAIS / DER, 2016.

De acordo com dados do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), a frota do município, em 2014, totalizava 40.046 veículos. O Quadro 13 apresenta a frota de veículos no município e sua respectiva quantidade.

Quadro 13 – Frota de veículos por tipo

Tipo de Frota de Veículo	Quantidade
Automóvel	20.768
Caminhão	1.702
Caminhão Trator	343
Caminhonete	3.116
Camioneta	849
Micro-ônibus	178
Motocicleta	10.305
Motoneta	1.300
Ônibus	239
Outros	1.152
Trator rodas	10
Utilitário	84
Total	40.046

Fonte: BRASIL / DENATRAN, 2014.

No que concerne ao transporte aéreo, o aeroporto mais próximo localiza-se no Município de Divinópolis (Aeroporto Brigadeiro Cabral), a uma distância aproximada de 79 km de Formiga, com voos comerciais diários.

Quanto ao modal ferroviário, o município conta com aproximadamente 10 km de linha férrea, operada pela concessionária FCA (Ferrovia Centro-Atlântica), para o transporte de produtos.

1.6.3 Habitação

O quadro a seguir apresenta alguns indicadores de habitação para o Município de Formiga nas duas últimas décadas.

Quadro 14 – Indicadores de habitação no Município de Formiga

Indicadores de Habitação	Ano 1991	Ano 2000	Ano 2010
% da população em domicílios com água encanada	90,76	96,72	97,16
% da população em domicílios com energia elétrica	92,69	99,13	99,94
% da população em domicílios com coleta de lixo (somente para população urbana)	76,72	97,11	99,18

Fonte: PNUD, 2016.

1.6.4 Comunicação

O Município de Formiga conta com a empresa concessionária TELEMAR, que é responsável pelos serviços de telefonia fixa. O sistema de telefonia celular se dá através das empresas TIM, OI, VIVO e CLARO.

A torre de retransmissão de TV existente na sede do município permite que Formiga receba imagens de 7 canais de televisão: Globo, Bandeirantes, Rede TV, Record, Rede Vida, SBT e Rede Minas/TV Cultura, além dos canais de TV pagos por assinatura. Há no município uma emissora de televisão (TV Oeste).

O município conta com quatro emissoras de rádio comerciais (Divinal FM, 93 FM, Difusora Formiguense e Líder FM), além de duas emissoras comunitárias (Realidade FM e Rádio COR).

Por fim, o município possui jornais impressos de circulação diária (Pergaminho) e de circulação semanal (Empresa Jornalística Nova Imprensa e Tribuna Formiguense).

1.6.5 Saúde

O Município de Formiga possui 147 estabelecimentos de saúde, sendo 142 estabelecimentos de saúde municipais e 5 estabelecimentos de saúde estaduais.

A seguir são apresentados no Quadro 15 os tipos de estabelecimentos de saúde no Município de Formiga.

Quadro 15 – Tipos de estabelecimentos de saúde

Descrição	Quantidade (Base Dez/2015)
Centro de Saúde/unidade básica	13
Policlínica	2
Hospital Geral	2
Pronto Socorro Geral	1
Consultório Isolado	90
Clínica/Centro de Especialidade	18
Unidade de Apoio de Diagnose e Terapia	16
Unidade Móvel Terrestre	1
Farmácia	1
Cooperativa	1
Secretaria de Atenção Psicossocial	1
TOTAL	147

Fonte: BRASIL /MINISTÉRIO DA SAÚDE / DATASUS, 2016.

O Quadro 16 mostra os tipos de equipamentos de saúde existentes no município.

Quadro 16 – Tipos de equipamentos de saúde

Descrição	Quantidade (Base Dez/2015)
Equipamentos de Audiologia	20
Equipamentos de Diagnóstico por Imagem	45
Equipamentos de Infra-Estrutura	6
Equipamentos de Odontologia	273
Equipamentos para Manutenção da Vida	251
Equipamentos por Métodos Gráficos	27
Equipamentos por Métodos Ópticos	28
Outros Equipamentos	105
TOTAL	755

Fonte: BRASIL /MINISTÉRIO DA SAÚDE /DATASUS, 2016.

Para uma melhor análise da situação da saúde e da vida da população, são utilizados alguns indicadores importantes, como os apresentados a seguir.

1.6.5.1 Mortalidade Infantil

Mortalidade Infantil pode ser definida como a distribuição percentual dos óbitos de crianças menores de um ano de idade, por faixa etária, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado (BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / RIPSA, 2008).

De acordo com dados do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, no ano de 2010 no Município de Formiga a taxa de Mortalidade Infantil até 1 ano de idade foi de 11,8 por mil nascidos vivos, ao passo que a mesma taxa para até 5 anos de idade foi de 13,8 por mil nascidos vivos.

Porém, vale ressaltar que os dados de mortalidade infantil devem ser utilizados com cuidado em casos em que o quantitativo populacional é pequeno, uma vez que a ocorrência de um único óbito representa uma significativa alteração, quando o número de óbitos de menores de um ano sobre total de nascidos vivos no ano é multiplicado por 1000.

1.6.5.2 Esperança de Vida ao Nascer

A esperança de vida ao nascer é o indicador que mostra o número de anos que se espera que uma pessoa nascida num determinado ano viva, em média, se as condições de mortalidade existentes permanecerem constantes. Quanto menor for à mortalidade, maior será a esperança de vida ao nascer (MOÇAMBIQUE / INE, 2010).

De acordo com dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2016), no ano de 2010, a esperança de vida ao nascer no Município de Formiga era de 77,4 anos.

Em Formiga, a esperança de vida ao nascer aumentou 7,8 anos nas últimas duas décadas, passando de 69,6 anos em 1991 para 74,5 anos em 2000, e para 77,4 anos em 2010. Em 2010, a esperança de vida ao nascer média para o Estado de Minas Gerais foi de 75,3 anos e, para o país, de 73,9 anos.

1.6.5.3 Taxa de Fecundidade

Segundo dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, a taxa de fecundidade total (filhos por mulher) no Município de Formiga foi de 1,4 no ano

de 2010, apresentando um decréscimo em relação às últimas décadas. Em 1991 e 2000 a taxa de fecundidade total registrada foi, respectivamente, de 2,2 e 1,8.

1.6.6 Educação

Nas últimas décadas Formiga vem apresentando índices que evidenciam um crescimento no que tange à educação. No município em 2010, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola foi de 92,98%. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental foi de 93,82%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo foi de 74,48%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo foi de 50,95%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 63,60 pontos percentuais, 53,02 pontos percentuais, 55,55 pontos percentuais e 43,04 pontos percentuais.

O quadro a seguir apresenta dados do fluxo escolar por faixa etária em Formiga, Minas Gerais e Brasil no ano de 2010.

Quadro 17 – Fluxo escolar por faixa etária no ano de 2010

Faixa Etária	Fluxo Escolar no Brasil (%)	Fluxo Escolar em Minas Gerais (%)	Fluxo Escolar em Formiga (%)
5 a 6 anos	91,12	92,16	92,98
11 a 13 anos	84,86	87,96	93,82
15 a 17 anos	57,24	60,94	74,48
18 a 20 anos	41,01	42,82	50,95

Fonte: PNUD, 2016.

Em 2010, 89,30% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 87,64% e, em 1991, 77,20%.

Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 15,40% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 8,14% e, em 1991, 2,12%.

Em relação à população adulta (25 anos ou mais de idade), em 2010, 45,15% tinham completado o ensino fundamental e 29,26% o ensino médio no

Município de Formiga. Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas e de menos escolaridade (PNUD, 2016).

1.6.6.1 Unidades Educacionais

O quadro a seguir apresenta o número de escolas, matrículas e docentes no Município de Formiga no ano de 2012, em função do nível de ensino.

Quadro 18 – Número de escolas, matrículas e docentes no município de acordo com o nível de ensino

ENSINO	ESCOLAS	MATRÍCULAS	DOCENTES
Ensino Fundamental	28	7.905	481
Ensino Médio	8	2.915	192
Ensino Pré-Escolar	25	1.292	70

Fonte: BRASIL / MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / INEP, 2012.

1.6.6.2 Analfabetismo

O Quadro 19 mostra a taxa de analfabetismo no Brasil, no Estado de Minas Gerais e no Município de Formiga referente ao ano de 2010 para o grupo de pessoas com 15 anos ou mais de idade.

Quadro 19 – Taxa de analfabetismo por faixa etária

Faixa Etária	Taxa de Analfabetismo no Brasil (%)	Taxa de Analfabetismo em Minas Gerais (%)	Taxa de Analfabetismo no município (%)
15 anos ou mais	9,0	8,3	6,2

Fonte: BRASIL / IBGE, 2010.

A taxa de analfabetismo no Município de Formiga para o grupo de pessoas com 15 anos ou mais de idade pode ser considerada baixa numa comparação com a referida taxa no Estado de Minas Gerais e no país. No ano 2000, a taxa de analfabetismo no município para o mesmo grupo de idade era de 9,2%.

1.6.6.3 Índice de Desenvolvimento Escolar

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) tem como objetivo o monitoramento da qualidade dos sistemas a partir da combinação entre fluxo e aprendizagem escolar. Este índice foi lançado no ano de 2005, relacionando informações de rendimento escolar (aprovação) e desempenho (proficiências) em exames padronizados (BRASIL / MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / INEP,

2011).

A combinação entre fluxo e aprendizagem do IDEB expressa em valores de 0 a 10 o andamento dos sistemas de ensino, em âmbito nacional, nas unidades da Federação e municípios.

Método de cálculo:

$$\text{IDEB} = N * P$$

onde:

N = média de proficiência em língua portuguesa e matemática, padronizada para um valor entre 0 e 10, dos alunos de uma unidade, obtida em determinada edição do exame realizado ao final da etapa de ensino;

P = indicador de rendimento baseado na taxa de aprovação da etapa de ensino dos alunos da unidade.

O IDEB é o indicador objetivo para a verificação do cumprimento das metas fixadas no Termo de Adesão ao Compromisso “Todos pela Educação”, eixo do Plano de Desenvolvimento da Educação, do Ministério da Educação, que trata da educação básica. Nesse âmbito que se enquadra a ideia das metas intermediárias para o IDEB. A lógica é a de que para que o Brasil chegue à média 6,0 em 2021, período estipulado tendo como base a simbologia do bicentenário da Independência em 2022, cada sistema deve evoluir segundo pontos de partida distintos, e com esforço maior daqueles que partem em pior situação, com um objetivo implícito de redução da desigualdade educacional.

O Quadro 20 exibe o IDEB no ano de 2013 na rede pública estadual para as diferentes unidades territoriais.

Quadro 20 – IDEB observado no ano de 2013 na rede pública estadual

Unidade Territorial	IDEB – Rede Pública Estadual	
	Anos iniciais do Ensino Fundamental	Anos finais do Ensino Fundamental
Brasil	5,4	4,0
Minas Gerais	6,2	4,7
Formiga	6,7	5,5

Fonte: BRASIL / MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / INEP.

Os índices observados no ano de 2013 em Formiga, nos dois níveis considerados, foram superiores aos verificados no Estado de Minas Gerais e no Brasil.

1.6.7 Saneamento Básico

1.6.7.1 Abastecimento de Água

Os Sistemas de Abastecimento de Água e Coleta e Tratamento de Esgotos são geridos pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Formiga criado em 1971.

O abastecimento de água do município atende a 100% da população urbana e a 70% da população rural, resultando a um índice de 80% de atendimento da população total do município.

Para assegurar a distribuição e qualidade da água no abastecimento do município de Formiga, o SAAE conta com uma estação de tratamento de água localizada no bairro Santa Luzia. Além da ETA Santa Luzia existem na sede do município mais 39 (trinta e nove) poços artesianos, que juntos produzem 237,77 l/s de água tratada.

Cabe aqui salientar que existem ainda 9 (nove) poços artesianos que abastecem o Balneário de Furnas e mais 25 (vinte e cinco) poços que são responsáveis em atender a população da área rural.

1.6.7.2 Esgotamento Sanitário

O Sistema de Esgotamento Sanitário implantado no município atualmente conta apenas com rede coletora (308 km, SNIS 2013) e atende aproximadamente 97,02% (SNIS 2013) da população urbana de Formiga. Como atualmente o Município não possui Estação de Tratamento de Esgoto (em construção) todo esgoto coletado é lançado in natura nos córregos e rios da cidade.

Nas localidades do município que ainda não são atendidas pela rede coletora de esgoto são utilizados sistemas de tratamento individuais que normalmente se constituem de tanque séptico (decantador e digestor anaeróbico), filtro anaeróbico (filtro físico e biológico) e valas de infiltração (disposição final no

solo).

1.6.7.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Atualmente, a Prefeitura de Formiga, através da Secretaria de Gestão Ambiental, realiza diretamente os serviços de coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos urbanos (RSU), sem a necessidade de terceirização em relação aos serviços prestados.

Os RSU coletados são transportados até o aterro sanitário municipal, que fica a aproximadamente 8 km da sede municipal de Formiga.

Quanto à abrangência, a coleta convencional é efetuada em todo o município e a coleta seletiva em toda a área urbana. Já os serviços de varrição, capina, roçada e poda são realizados em toda a área urbana.

1.6.7.4 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

A manutenção da rede de drenagem (microdrenagem) existente em Formiga é realizada pela Secretaria de Obras, desempenhando serviços como manutenção das bocas de lobo e bueiros, assim como limpeza e desobstrução de dispositivos de captação.

Em relação à drenagem natural, a Secretaria de Gestão Ambiental realiza os serviços de manutenção, contemplando limpeza e desassoreamento dos rios (concentrando tais ações no Rio Formiga e no Rio Mata Cavallo) e roçada nas margens dos cursos d'água.

1.7 INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

A experiência adquirida com o emprego de indicadores desde a década de 1970, e intensificada a partir da década de 1980, tornaram alguns indicadores praticamente consensuais nas várias listas propostas com diferentes objetivos nos anos 1990, especialmente aquelas mais notórias, como as do Banco Mundial e Nações Unidas.

Um primeiro exame dessas listas revela um conjunto de indicadores de natureza socioeconômica, que procuram expressar um quadro mais amplo das condições socioeconômicas e culturais. Exemplo desta categoria é o IDH –

Índice de Desenvolvimento Humano, que pondera a esperança de vida ao nascer, o nível educacional (medido pela ponderação de alfabetização adulta e taxa combinada de escolaridade) e o nível de vida (medido pelo PIB real per capita).

A seguir serão apresentados sucintamente alguns dos principais indicadores socioeconômicos para o Município de Formiga.

1.7.1 Índice de Desenvolvimento Humano

O índice de Desenvolvimento Humano (IDH) vem sendo calculado a nível mundial desde 1990. Este enfatiza três opções básicas do desenvolvimento humano: desfrutar uma vida longa e saudável, adquirir conhecimento e ter acesso aos recursos necessários para um padrão de vida decente. Tais opções são incorporadas ao índice através de variáveis que medem a longevidade, o nível educacional e a renda.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, foi criado por Mahbud ul Haq com a colaboração do economista indiano Amartya Sen, ganhador do Prêmio Nobel de Economia de 1998.

O IDH avalia a qualidade da vida humana, considerando não apenas a dimensão econômica, através da renda, como faz o Produto Interno Bruto (PIB) per capita, mas também a educação e a saúde (longevidade).

O Índice de Desenvolvimento Humano varia de 0 a 1, sendo que o valor 0 indica não haver nenhum desenvolvimento humano, ao passo que o valor 1 significa desenvolvimento humano máximo. Os intervalos abaixo indicam os níveis de desenvolvimento:

- IDH compreendido entre 0 a 0,499: muito baixo desenvolvimento humano;
- IDH compreendido entre 0,500 a 0,599: baixo desenvolvimento humano;
- IDH compreendido entre 0,600 a 0,699: médio desenvolvimento humano;

- IDH compreendido entre 0,700 a 0,799: alto desenvolvimento humano;
- IDH compreendido entre 0,800 a 1: muito alto desenvolvimento humano.

Para a avaliação da dimensão relativa à educação, o cálculo do IDH municipal considera dois indicadores, com pesos diferentes. A escolaridade da população adulta é medida pelo percentual de pessoas de 18 anos ou mais de idade com ensino fundamental completo - tem peso 1. O fluxo escolar da população jovem é medido pela média aritmética do percentual de crianças de 5 a 6 anos frequentando a escola, do percentual de jovens de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental, do percentual de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo e do percentual de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo - tem peso 2. A medida acompanha a população em idade escolar em quatro momentos importantes da sua formação. Isso facilita aos gestores identificar se crianças e jovens estão nas séries adequadas nas idades certas. A média geométrica desses dois componentes resulta no IDHM Educação. Os dados são do Censo Demográfico do IBGE.

Para a avaliação da dimensão longevidade, o IDH municipal é medido pela expectativa de vida ao nascer, calculada por método indireto, a partir dos dados dos Censos Demográficos do IBGE. Esse indicador mostra o número médio de anos que uma pessoa nascida em determinado município viveria a partir do nascimento, mantidos os mesmos padrões de mortalidade.

Para a avaliação da dimensão renda, é medida a renda municipal per capita, ou seja, a renda média dos residentes de determinado município. É a soma da renda de todos os residentes, dividida pelo número de pessoas que moram no município – inclusive crianças e pessoas sem registro de renda. Os dados são dos Censos Demográficos do IBGE.

Uma vez escolhidos os indicadores, são calculados os índices específicos de cada uma das três dimensões analisadas: IDHM-E, para educação; IDHM-L, para saúde (ou longevidade); IDHM-R, para renda. Para tanto, são determinados os valores de referência mínimo e máximo de cada categoria, que serão equivalentes a 0 e 1, respectivamente, no cálculo do índice. Os sub-

índices de cada município serão valores proporcionais dentro dessa escala: quanto melhor o desempenho municipal naquela dimensão, mais próximo o seu índice estará de 1. O IDHM de cada município é fruto da média geométrica desses três sub-índices: raiz cúbica da multiplicação dos 3 IDHMs.

No quadro a seguir são apresentados os valores de IDH obtidos para o Município de Formiga nos anos de 2000 e 2010, além dos obtidos para o Estado de Minas Gerais.

Quadro 21 – Valores de IDH para os anos de 2000 e 2010

Localidade	IDHM - Renda		IDHM -Longevidade		IDHM - Educação		IDHM	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Minas Gerais	0,680	0,730	0,759	0,838	0,470	0,638	0,624	0,731
Formiga	0,665	0,729	0,825	0,874	0,513	0,676	0,655	0,755

Fonte: PNUD, 2016.

O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799). Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,163), seguida por Renda e Longevidade.

O IDHM passou de 0,655 no ano de 2000 para 0,755 em 2010 - uma taxa de crescimento de 15,27%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 71,01% entre 2000 e 2010.

Formiga ocupava a 453^a posição, em 2010, entre os 5.565 municípios brasileiros quanto ao IDHM.

1.7.2 Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) foi criado pela Federação das Indústrias do Rio de Janeiro para acompanhar a evolução dos municípios brasileiros e os resultados da gestão das prefeituras.

O índice foi construído para atender a uma das ações propostas no Mapa do

Desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro. O IFDM propõe-se a suprir a inexistência de um parâmetro para medir o desenvolvimento socioeconômico dos municípios e distingue-se por ter periodicidade anual, recorte municipal e abrangência nacional. Os dados oficiais mais recentes que estão disponíveis, específicos para os municípios e utilizados para medir as três áreas (emprego e renda, educação e saúde) que compõem o índice, são de 2013.

As fontes de dados do IFDM são oficiais e sua metodologia permite a comparação quantitativa serial e temporal dos municípios analisados, possibilitando a agregação por estados. A comparação entre municípios ao longo do tempo mostra, com precisão, se uma melhor posição no ranking se deveu a fatores exclusivos de um determinado município ou à piora dos demais.

O IFDM varia numa escala de 0 (pior) a 1 (melhor) para classificar o desenvolvimento humano do país, dos estados e dos municípios. Os critérios de análise estabelecem quatro categorias: baixo (de 0 a 0,4), regular (0,4001 a 0,6), moderado (de 0,6001 a 0,8) e alto (0,8001 a 1) desenvolvimento municipal.

Em 2013, com um índice de 0,8411, o Município de Formiga apresentou um alto desenvolvimento, ocupando entre os municípios a 12ª posição no Estado de Minas Gerais e a 145ª posição no ranking nacional.

Quadro 22 – Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) de Formiga

Ano	Emprego & Renda	Educação	Saúde	IFDM
2013	0,6965	0,9175	0,9094	0,8411

Fonte: FIRJAN, 2013.

1.7.3 Pobreza e Desigualdade

O Índice de Gini, criado pelo matemático italiano Conrado Gini, é um instrumento para medir o grau de concentração de renda em determinado grupo. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de zero a um. O valor zero representa a

situação de igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda. O valor um está no extremo oposto, isto é, uma só pessoa detém toda a riqueza. Em 2010, o Índice de Gini no Município de Formiga foi de 0,48 (PNUD, 2016).

1.7.4 Produto Interno e Bruto e Renda

O Produto Interno Bruto - PIB é composto por três setores econômicos (agropecuário, indústria e serviços), os quais contêm dezessete atividades, a saber:

- Agropecuário – duas atividades: agricultura, silvicultura e exploração florestal; e pecuária e pesca.
- Indústria – quatro atividades: indústria extrativa mineral; indústria de transformação; construção civil; e produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana.
- Serviços – onze atividades: comércio e serviços de manutenção e reparação; serviços de alojamento e alimentação; transportes, armazenagem e correio; serviços de informação; intermediação financeira, seguros e previdência complementar; serviços prestados às famílias e associativos; serviços prestados às empresas; atividades imobiliárias e aluguel; administração, saúde e educação públicas; saúde e educação mercantis; e serviços domésticos.

O quadro a seguir apresenta a composição do PIB do município em 2013.

Quadro 23 – Composição do PIB a preços correntes em 2013

Item	Valor (R\$ mil)
Valor adicionado bruto da agropecuária	56.795
Valor adicionado bruto da indústria	182.271
Valor adicionado bruto dos serviços	624.670
Valor adicionado bruto da Administração, saúde e educação públicas e seguridade social	200.084
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios	108.766
PIB	1.172.585
PIB per capita (R\$)	17.341,58

Fonte: BRASIL / IBGE, 2016.

De acordo com os valores estatísticos fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o ramo de serviços é o que apresenta a maior participação no Produto Interno Bruto (PIB) do município.

A renda per capita média de Formiga cresceu 124,63% nas últimas duas décadas, passando de R\$332,46, em 1991, para R\$503,03, em 2000, e para R\$746,80, em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 4,71% no primeiro período e 4,03% no segundo. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00, em reais de agosto de 2010) passou de 41,69% em 1991 para 15,85% em 2000 e para 4,91% em 2010 (PNUD, 2016).

1.7.5 Trabalho

O Quadro 24 apresenta a ocupação da população de 18 anos ou mais de idade no Município de Formiga.

Quadro 24 – Ocupação da população de 18 anos ou mais

Item	Ano	
	2000	2010
Taxa de atividade	64,10	65,37
Taxa de desocupação	9,96	3,27
Grau de formalização dos ocupados – 18 anos ou mais	57,78	66,06

Fonte: PNUD, 2016.

Entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa) passou de 64,10% em 2000 para 65,37% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação (ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada) passou de 9,96% em 2000 para 3,27% em 2010.

No tocante ao rendimento médio, o quadro a seguir mostra a distribuição do rendimento das pessoas ocupadas em função do número de salários mínimos.

Quadro 25 – Rendimento das pessoas ocupadas em função do salário mínimo

Item	Ano	
	2000	2010
% dos ocupados com rendimento de até 1 salário mínimo	50,72	12,95
% dos ocupados com rendimento de até 2 salários mínimo	80,84	72,21
Percentual dos ocupados com rendimento de até 5 salários mínimo	93,55	94,23

Fonte: PNUD, 2016.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do município, 10,85% trabalhavam no setor agropecuário, 0,26% na indústria extrativa, 18,10% na indústria de transformação, 8,68% no setor de construção, 0,62% nos setores de utilidade pública, 18,59% no comércio e 37,93% no setor de serviços.

1.7.6 Tributos e Receitas

Dentre os tributos arrecadados pela Prefeitura Municipal de Formiga, merece destaque o ICMS – Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços. Dados de arrecadação do ICMS abrangendo o período de 2012 a 2015 são mostrados no quadro a seguir.

Quadro 26 – Valores de arrecadação anual de ICMS

Ano	Valor (bruto) de ICMS Arrecadado (R\$)
2012	27.173.882,92
2013	27.733.695,05
2014	26.684.986,82
2015	28.005.944,75

Fonte: MINAS GERAIS/SEF, 2016.

O total da receita para o município no período de 2012 a 2015 é apresentado no Quadro 27.

Quadro 27 – Receita total

Ano	Valor (bruto) Total (R\$)
2012	55.743.823,68
2013	59.707.304,88
2014	60.359.812,28
2015	59.873.565,54

Fonte: MINAS GERAIS/SEF, 2016.

1.8 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

1.8.1 Clima

A região sudeste do Brasil é a que possui maiores contrastes climáticos, em razão da diversidade de fatores como: maritimidade, contrastando com continentalidade, áreas elevadas e depressões intermontanhas. Esses mesmos fatores, entretanto, não conferem alterações demasiadamente grandes nos sistemas atmosféricos que atuam na região, especialmente as frentes frias e quentes (VIANELLO e ALVES, 1991).

No Estado de Minas Gerais, os sistemas frontais predominam no inverno, porém com baixa incidência de chuvas. No verão, as temperaturas elevadas e as chuvas abundantes associam-se, principalmente, ao aquecimento superficial (convecção) e, possivelmente, às linhas de instabilidade (NIMER, 1989). A região ainda acha-se sob a ação dos sistemas atmosféricos de grande escala: Anticiclone do Atlântico Sul, Baixa do Chaco, Alta da Bolívia, Alta polar, Corrente de jato e outros de menor relevância.

O Município de Formiga possui clima Tropical de Altitude, com uma temperatura média anual de 21,8° C. A média máxima anual é de 28,7° C e a média mínima anual é de 15,8° C. O índice médio pluviométrico anual do município é de 1.272 mm (BRASIL / IBGE, 2016).

De uma forma geral, esse tipo de clima se caracteriza por ser mesotérmico, úmido, com chuvas torrenciais e chuvas orográficas. Também apresenta como característica importante temperaturas amenas com poucas variações, além de chuvas no verão e seca no inverno, o que corresponde, segundo a

classificação de Köppen (1962), ao clima do tipo Tropical (Aw) e Tropical de Altitude (Cwb).

1.8.2 Hidrografia

O território de Formiga apresenta inúmeras nascentes e corpos hídricos tributários de duas grandes bacias hidrográficas: do Rio Grande, ao sul, e do Rio São Francisco, ao norte.

Os principais rios que cortam o município são: Formiga, Pouso Alegre, Mata Cavalo, Lambari e Santana.

1.8.3 Cobertura Vegetal e Uso/Ocupação do Solo

O Município de Formiga está situado no domínio fitofisionômico da Floresta Estacional Semidecidual em uma forte transição para o Cerrado. Favorecida pelas características do ambiente transicional entre estes diferentes domínios geomorfoclimáticos, as fitosionomias, aliadas ao uso e ocupação do solo, estabelecem um verdadeiro mosaico territorial no espaço municipal de Formiga (Anexo 5 do Volume III).

As tipologias da vegetação e o uso do solo no município variam de acordo com os aspectos geomorfológicos e pedológicos locais, altitude e/ou altimetria do terreno e interferências antrópicas diretas, como queimadas, desmatamento e outros.

Na porção oeste do município, o relevo mais aplainado favorece a constituição de grandes propriedades que destinam suas terras para o cultivo em grande escala. O relevo mais acidentado na porção leste favorece a ocupação em propriedades menores e com nível de produção limitado.

A vegetação primitiva do município, a Floresta Estacional Semidecidual, encontra-se bastante devastada, limitando-se apenas a fragmentos florestais entre áreas ocupadas por pastagens e por culturas diversas.

Pela sua extensão territorial, o município revela uma ocupação ocasionalmente descentralizada por meio da presença de diversas comunidades rurais. Estas comunidades apresentam-se mais concentradas na porção leste de Formiga.

Já na porção sudoeste do território não há concentração destas comunidades, onde as propriedades são de grandes extensões de terra, predominando culturas mecanizadas e irrigadas.

Os principais impactos ambientais sobre os meios bióticos e abióticos provêm da intensificação das atividades econômicas no território, comprometendo a qualidade e quantidade de água das bacias de drenagem do município.

Dentre esses impactos, destacam-se os associados à exploração de areia e ao uso intenso e indiscriminado de defensivos agrícolas (fertilizantes e agrotóxicos), bem como ao estabelecimento de pastos, monocultura de eucalipto plantada de forma inadequada, esgotamento sanitário nos cursos d'água, intenso desmatamento e fragmentação da vegetação, processos erosivos, assoreamento dos córregos e ribeirões, parcelamento do solo sem planejamento e infraestrutura (FORMIGA, 2006).

1.8.4 Geologia e Relevô

A geologia regional (Anexo 6 do Volume III) é marcada por duas tipologias distintas: a Bacia Sedimentar do Grupo Bambuí, a oeste, e o Complexo Maciço Cristalino Arqueano, a leste do território municipal, definindo grandes diferenças no relevo (Anexo 7 do Volume III). Na primeira região, o relevo é marcado pela presença de colinas suaves. Na segunda, o município é caracterizado por um relevo em mar-de-morros, bastante acidentado.

A Bacia Sedimentar do Grupo Bambuí (proterozóico superior) é originada por transgressões e regressões marinhas que cobriram o cráton São Francisco há mais de 500.000.000 de anos. Durante estes processos, diversos tipos de sedimentos foram depositados no cráton do São Francisco, tanto sedimentos clásticos como químicos. O material rochoso mais conhecido e importante na região devido a sua importância econômica é o calcário em todas as suas gradações. Ocorrem também argilitos, margas, siltitos, conglomerados, brechas e arcósios (os três últimos são membros do denominado conglomerado samburá).

O Complexo Maciço Cristalino Arqueano corresponde aos terrenos constituídos

de rochas ígneas e metamórficas granito-gnáissicas, cujo material mais conhecido é o que genericamente se chama de granito, embora ocorram outros tipos de rochas, consoante seus percentuais e proporções de feldspatos alcalinos e calcossódicos, minerais máficos e o teor de sílica (tonálitos, granodioritos, monzonitos, etc.) Este material foi e ainda é amplamente explorado na região e até exportado. Ocorre, distintamente, ora em formas suaves, ora na forma de cristas apalacheanas, cuja característica é o relevo acidentado e escarpado no sul do município, oriundo de forças tectônicas de dobramento. Cita-se também parte do grupo Canastra (pré- cambriano), com seus quartzitos e filitos micaxistos (FONSECA, 2013).

1.8.5 Compartimentação Geomorfológica

A Compartimentação Geomorfológica fornece o arcabouço para uma análise espacial da circulação, percolação e armazenamento das águas pluviais, elemento prioritário para estabelecer-se um plano de gerenciamento racional em Formiga. A Compartimentação Geomorfológica objetiva agrupar as diferentes famílias de formas do Relevo. Os compartimentos apresentam traços em comum: altitude, declividade, drenagem, rocha, solo, vegetação e mesmo de ocupação, conferindo ao compartimento uma dinâmica única (FORMIGA, 2006).

No Município de Formiga, a Compartimentação Geomorfológica foi orientada e baseada principalmente sobre: a Geomorfologia, Geologia, Bacias Hidrográficas e Uso e Ocupação.

A caracterização dos diferentes compartimentos possibilita um ordenamento territorial em macrozonas diferenciadas e funcionais. Permitem um gerenciamento racional do território tendo em vista uma ocupação entrosada e funcional, em direção a um conviver harmonioso e sustentável.

Os Compartimentos definidos em Formiga foram (Anexo 8 do Volume III):

- Formiga: abrange toda a bacia do Rio Formiga formada pela confluência do Ribeirão Barra Mansa com o Rio Padre Trindade, na cota pouco acima de 880m.

- Pouso Alegre & Santana: as bacias dos Rios Pouso Alegre e Santana drenam terrenos de características geológicas e hidrológicas semelhantes. O Rio Santana faz o limite sul do município, contribuindo apenas com os córregos de sua margem direita, separados da margem esquerda do Rio Pouso Alegre, pelas Serras dos Baiões, Morros Formoso, Raiz, do Facão da Boa Vista e Grande.
- Furnas: Situado na porção Sudoeste do Município, banhado pelas águas do Lago de Furnas em costa recortada por baías e “rias” antigas várzeas inundadas pelo Reservatório. Estende-se entre a cota das águas (+/- 780m) em relevo suavizado de vertentes alongadas, numa altitude média de 840m, alcançando sua cota máxima no Alto da Bandeira aos 924m.
- Compartimento Periférico: Ribeirão das Moendas-Barras & São Domingos-Jatobá & Cachoeira-Cerrado-Formoso-Raiz (Baiões): Não se identificam com as características físicas nem bióticas do Município de Formiga, principalmente em função de sua localização próxima ao limite municipal.

1.8.6 Pedologia

O solo é o resultado das ações do clima e organismos sobre determinado material de origem (rocha), durante determinado período de tempo e está intimamente relacionado às formas de relevo.

A caracterização pedológica é de extrema importância no uso e ocupação do município, já que proporciona uma melhor análise das aptidões e limitações das peculiaridades que cada tipo de solo possui (OLIVEIRA, 2008).

As classes de solo encontradas no município de Formiga são (Anexo 9 do Volume III):

- Latossolo Vermelho-Amarelo Ácrico: encontrado na porção norte e sudeste do município; esse tipo de solo é encontrado em relevo suavemente ondulado, facilitando o manejo agrícola.

- Latossolo Vermelho Ácrico (Latossolo Vermelho-Escuro): encontrado nas regiões oeste, centro-sul e em pequena parte da região norte do município; esse tipo de solo é encontrado em relevo suavemente ondulado, o que facilita o manejo agrícola.
- Argissolo Vermelho (Podzólico Vermelho-Escuro): encontrado em uma pequena porção na região noroeste do município; geralmente sujeito a um alto índice de erodibilidade, fato que pode ser explicado pelo relevo onde está localizado, que geralmente é acidentado e com elevado grau de declividade.
- Argissolo Vermelho-Amarelo (Podzólico Vermelho-Amarelo): é encontrado em boa parte da porção leste e em uma pequena parte da região central do município; ocorre geralmente em relevos ondulados ou fortemente ondulados e, por esse fato, possui diversas limitações quanto ao uso, como a necessidade de utilização de implementos agrícolas.
- Cambissolo: encontrado em uma pequena porção da região sudeste de Formiga; ocorre em locais com relevo ondulado, fortemente ondulado ou montanhoso, prejudicando o desenvolvimento da agricultura.

2 SITUAÇÃO INSTITUCIONAL

2.1 LEVANTAMENTO DA LEGISLAÇÃO E ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO AMBIENTAL

2.1.1 Legislação no Âmbito Federal

A Constituição Federal promulgada em 1988 estabelece:

No art. 21, inciso XIX, prevê a instituição do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e no inciso XX estabelece as diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes.

No Art. 23, compete a União, Estados, Distrito Federal e Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, conforme inciso VI e preservar as florestas, a fauna e a flora, de acordo com o inciso VII.

No Art. 200, compete ao sistema único de saúde participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico (inciso IV) e conforme inciso VI, fiscalizar e inspecionar alimentos, compreendido o controle de seu teor nutricional, bem como bebidas e águas para consumo humano.

No art. 225, estabelece as diretrizes gerais quanto ao meio ambiente ou seja “todos tem o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

No capítulo III da Constituição Federal encontram-se as disposições constitucionais relativas aos Estados.

No Art. 25, preceitua a CF que “Os Estados organizam-se e regem-se pelas Constituições e leis que adotarem, observados os princípios desta Constituição” e nos parágrafos abaixo diz:

§ 1º - São reservadas aos Estados às competências que não lhes sejam vedadas por esta Constituição.

§ 3º - Os Estados poderão, mediante lei complementar, instituir regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum.

No Art. 26, trata dos bens dos Estados, onde se destaca no inciso II, que estabelece como bens do Estado “as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.

No Art. 30, preceitua a C F, as competências municipais, onde se destacam os seguintes incisos:

I - legislar sobre assuntos de interesse local;

II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber;

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;

VII - prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população;

- Lei Federal Nº 11.445 de 5 de Janeiro de 2007 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e princípios como o da universalização do acesso, da integralidade e intersetorialidade das ações e da participação social.

OBS: O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é uma determinação da Lei Federal 11.445. Os municípios, titulares dos serviços, deverão estabelecer a Política Pública de Saneamento Básico e elaborar os respectivos Planos Municipais e/ou regionais de saneamento básico que objetiva ser o principal instrumento de planejamento e para gestão do saneamento básico municipal. Ressalta-se que Constituição do Plano (PMSB) é condição de validade dos contratos que tenham como objeto a prestação de serviços públicos de Saneamento básico (art. 8 e 11 da Lei 11.445).

- Lei Federal Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Art. 1º Esta lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

§ 1º Estão sujeitas à observância desta lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 2º Esta lei não se aplica aos rejeitos radioativos, que são regulados por legislação específica.

Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta lei, é condição para o Distrito Federal e os municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

- Lei Federal Nº. 6.938 de 31 de Agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei Federal Nº 9.790 de 23 de Março de 1999 - Dispõe Sobre a Qualificação de Pessoas Jurídicas de Direito Privado, Sem Fins Lucrativos como Organizações de Soc. Civil de Interesse Público, Institui

e Disciplina o Termo de Parceria e Dá Outras Providências.

- Decreto Federal Nº 2.612 de 3 de Junho de 1998 - Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
- Lei Federal Nº 9.433 de 8 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.
- Lei Federal Nº 9.984 de 17 de Julho de 2000 – Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
- Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de Março de 2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Resolução Recomendada nº 32/2007 do Conselho das Cidades - Recomendar a realização de uma Campanha Nacional de sensibilização e mobilização, visando à elaboração e implementação dos Planos de Saneamento Básico;
- Resolução Recomendada nº33/2007 do Conselho das Cidades - Recomendar prazos para a elaboração dos Planos de Saneamento Básico e instituição de Grupo de Trabalho para formular proposta de planejamento para a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico;
- Resolução Recomendada nº75/2009 do Conselho das Cidades - Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

OBS: As demais legislações dos setores de saneamento estão descritas nos

seus respectivos itens neste relatório.

2.1.2 Legislação no Âmbito Estadual

Em uma análise de caráter geral, destacam-se na Constituição Estadual de 1989, aqueles aspectos que envolvem direta ou indiretamente as questões relativas ao saneamento. No capítulo das competências do Estado, encontra-se no Art. 10, que é competência do Estado, competência esta que não lhe seja vedada pela Constituição da República, com destaque para o seguintes incisos:

V – proteger o meio ambiente;

XV – legislar privativamente nas matérias de sua competência e, concorrentemente com a União, sobre:

f) florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do ambiente e controle da poluição;

h) responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;

Art. 11 – É competência do Estado, comum à União e ao Município:

IX – promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

Art. 14 – Administração pública direta é a que compete a órgão de qualquer dos Poderes do Estado.

§ 17 – A desestatização de empresa de propriedade do Estado prestadora de serviço público de distribuição de gás canalizado, de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica ou de saneamento básico, autorizada nos termos deste artigo, será submetida a referendo popular.

Na Seção I, a Constituição Estadual trata a saúde, onde no Art. 186, preceitua que a saúde é direito de todos, e a assistência a ela é dever do Estado, assegurada mediante políticas sociais e econômicas que visem à eliminação do risco de doenças e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e aos serviços para sua promoção, proteção e recuperação.

Parágrafo único – O direito à saúde implica a garantia de:

I – condições dignas de trabalho, moradia, alimentação, educação, transporte, lazer e saneamento básico;

Na Subseção única, do Saneamento Básico, onde no Art. 192, preceitua que O Estado formulará a política e os planos plurianuais estaduais de saneamento básico (Vide Lei nº 11.720, de 28/12/1994.)

§ 1º - A política e os planos plurianuais serão submetidos a um Conselho Estadual de Saneamento Básico.

§ 2º - O Estado proverá os recursos necessários para a implementação da política estadual de saneamento básico

§ 3º - A execução de programa de saneamento básico, estadual ou municipal, será precedida de planejamento que atenda aos critérios de avaliação do quadro sanitário e epidemiológico estabelecidos em lei.

- Lei Estadual Nº 11.720 de 28 de Dezembro de 1994 - Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e estabelece outras providências.

OBS: Em relação ao marco legal e institucional do Estado de Minas Gerais, cabe destacar a lei 11.720 de 28/12/1994, que instituí a Política Estadual de Saneamento onde em seu Art. 1º - A política estadual de saneamento básico visa a assegurar a proteção da saúde da população e a salubridade ambiental urbana e rural e em seu Art. 2º, define os seguintes conceitos fundamentais:

I - salubridade ambiental: o conjunto de condições propícias à saúde da população urbana e rural, quanto à prevenção de doenças veiculadas pelo meio ambiente e à promoção de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo da saúde e do bem-estar; e

II - Saneamento Ambiental: o conjunto de ações, serviços e obras que visam a alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental por meio: abastecimento de água de qualidade compatível com os padrões de potabilidade e em quantidade suficiente para assegurar higiene e conforto; coleta e disposição

adequada dos esgotos sanitários; coleta, reciclagem e disposição adequada dos resíduos sólidos; drenagem de águas pluviais e o controle de roedores, de insetos, de helmintos, de outros vetores e de reservatórios de doenças transmissíveis.

- Lei nº 11.719, de 28 de dezembro de 1994 – Institui o Fundo Estadual de Saneamento Básico

Art. 2º - Para os efeitos desta lei, consideram-se ações de saneamento básico:

I - captação, tratamento e distribuição de água;

II - coleta e tratamento de esgotos sanitários;

III - coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos;

IV - drenagem de águas pluviais;

V - controle de vetores e de reservatórios de doenças transmissíveis.

- Lei Nº 18.309, de 3 de agosto de 2009 - Estabelece normas relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, cria a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG - e dá outras providências.
- LEI N. 10.793/1992 - Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no Estado.
- LEI Nº 13.199/1999 - Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.
- LEI Nº 13.317/1999 - Contém o Código de Saúde do Estado de Minas Gerais.
- LEI Nº 7.772/1980 - Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.

OBS: As demais legislações dos setores de saneamento estão descritas nos seus respectivos itens neste relatório.

2.1.3 Legislação no Âmbito Municipal

A Constituição Estadual, na SEÇÃO I, trata das competências municipais, onde no Art. 170, preceitua que compete ao Município:

I – sobre assuntos de interesse local, notadamente:

- a) o plano diretor;
- b) o planejamento do uso, parcelamento e ocupação do solo, a par de outras limitações urbanísticas gerais, observadas as diretrizes do plano diretor;
- c) a polícia administrativa de interesse local, especialmente em matéria de saúde e higiene públicas, construção, trânsito e tráfego, plantas e animais nocivos e logradouros públicos;

II – sobre os seguintes assuntos, entre outros, em caráter regulamentar, observadas as peculiaridades dos interesses locais e as normas gerais da União e as suplementares do Estado:

- a) o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e os orçamentos anuais;
- b) caça, pesca, conservação da natureza e defesa do solo e dos recursos naturais;
 - LEI Complementar 13/2006 - Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de FORMIGA e dá outras providências

O Plano Diretor de Formiga iniciou-se no ano de 2005 e foi instituído no ano de 2006 através do Instituto de Desenvolvimento Municipal, tendo a participação de representantes da Prefeitura, Câmara de Vereadores, órgãos públicos, cidadãos e entidades civis. Foi construído democraticamente, procurando servir como um instrumento básico do desenvolvimento econômico e social do município, garantindo a todos os seus cidadãos um lugar adequado para se morar, trabalhar e viver com dignidade (FORMIGA, 2006).

Na elaboração do Plano Diretor, a política de gestão urbana do município de Formiga procurou observar os seguintes princípios fundamentais:

- função social da propriedade urbana, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas;
- função social da cidade, correspondendo ao direito de todos ao acesso à terra urbana, moradia, saneamento ambiental, transporte, saúde, educação e lazer;
- sustentabilidade urbana, que é entendida como o desenvolvimento local equilibrado nas dimensões social, econômica e ambiental.

A construção do Plano Diretor foi apoiada também pelos mapas temáticos do Zoneamento Ecológico Econômico criado pelo IDM no ano de 2006 (Instituto de Desenvolvimento Municipal). Estes mapas tiveram como principal objetivo focar os aspectos ambientais no uso e ocupação do solo do município.

- LEI Orgânica do Município de Formiga 30 de março de 1990

Art. 5º Ao Município compete prover a tudo quanto diga ao seu peculiar interesse e ao bem-estar de sua população, cabendo-lhe, privativamente, dentre outras, as seguintes atribuições:

- I - legislar sobre assuntos de interesse local;
- II - suplementar a legislação federal e a estadual, no que couber;
- III - elaborar o Plano Diretor de Desenvolvimento integrado;
- IV - criar, organizar e suprimir distritos, observada a legislação estadual;
- V - manter, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, programas de educação pré-escolar e de ensino fundamental;
- VI - elaborar os orçamentos anual e plurianual de investimentos;
- VII - instituir e arrecadar tributos, bem como aplicar as suas rendas;
- VIII - fixar, fiscalizar e cobrar tarifas ou preços públicos;
- IX - dispor sobre organização, administração e execução dos serviços locais;
- X - dispor sobre a administração, utilização e alienação dos bens públicos;
- XI - organizar o quadro e estabelecer o regime jurídico único dos servidores

públicos;

XII - organizar e prestar diretamente, ou sob regime de concessão, ou permissão, entre outros, os seguintes serviços:

a) transporte coletivo urbano e rural, que terá caráter essencial;

b) abastecimento de água e esgoto sanitário;

c) mercados, feiras e matadouros locais;

d) cemitérios e serviços funerários;

e) limpeza pública, coleta domiciliar e destinação final do lixo;

XIII - planejar o uso e a ocupação do solo em seu território, especialmente, em sua zona urbana;

XIV - estabelecer normas de edificação, de loteamento, de arruamento e de zoneamento urbano e rural, bem como as limitações urbanísticas convenientes à ordenação do seu território, observada a lei federal;

XVI - cassar a licença que houver concedido ao estabelecimento que se tornar prejudicial à saúde, à higiene, ao sossego, à segurança, aos bons costumes e ao meio ambiente.

XXI - prover sobre a limpeza das vias e logradouros públicos, remoção e destino do lixo domiciliar e de outros resíduos de qualquer natureza;

XXIII - administrar os cemitérios municipais, regulamentar e fiscalizar o serviço funerário e cemitérios que pertençam à iniciativa privada;

XXVII - fiscalizar a conservação, o transporte e o comércio de gêneros alimentícios, observando pesos, medidas e as condições sanitárias dos locais destinados ao abastecimento público;

No Capítulo III, do Saneamento Básico, a Lei traz em seu Art. 141, que a competência do Município é formular a política e os planos anuais e plurianuais de Saneamento Básico, e prover os recursos necessários à sua execução.

Parágrafo único. A execução de Programa de Saneamento Básico Municipal será precedida de planejamento que atenda aos créditos de avaliação do

quadro sanitário e epidemiológico local.

Art. 142. O Saneamento Básico é uma ação de Saúde Pública, implicando o seu direito na garantia inalienável ao cidadão de:

I - abastecimento de água em quantidade suficiente para assegurar a adequada higiene e conforto, com qualidade compatível com os padrões de pontabilidade;

II - coleta e disposição dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais, de forma a preservar o equilíbrio ecológico do meio ambiente, na perspectiva de prevenção de ações danosas à saúde, ficando ainda expressamente proibida a ligação de esgotos sanitários em redes pluviais.

III - controle de valores, sob a ótica da proteção à Saúde Pública;

§1º As prioridades e a metodologia das ações de saneamento deverão nortear-se pela avaliação do quadro sanitário da área a ser beneficiada, devendo ser objetivo principal das ações a reversão e a melhoria do seu perfil epidemiológico.

§2º O Município desenvolverá mecanismos institucionais que compatibilizem as ações de Saneamento Básico, de habitação, de desenvolvimento urbano, de preservação do meio ambiente e de gestão dos recursos hídricos, buscando integração com outros municípios nos casos que exigirem ações conjuntas.

Art. 143. Os serviços de Saneamento Básico, de competência do Município, serão prestados pelo Poder Público, através de execução direta pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE ou, indiretamente, por entidade privada, mediante concessão, convênio ou contrato.

Parágrafo único. O SAAE será obrigado ao fornecimento mensal de análise da água, consumida pela população, devendo o documento, a ela relativo, ficar à disposição de todos os cidadãos, que poderão ter acesso a essa informação através de requerimento próprio.

Art. 144. O Município manterá sistema de limpeza urbana, coleta, tratamento e destinação final do lixo.

§1º A coleta de lixo será seletiva e, para implantação deste processo, a

população será esclarecida e estimulada pelo Poder Público.

§2º Os resíduos recicláveis devem ser acondicionados de modo a serem reintroduzidos no ciclo do sistema ecológico.

§3º Os resíduos não recicláveis devem ser acondicionados de maneira a minimizar o impacto ambiental.

- Lei Ordinária 3350/2002 - Institui e regulamenta o Fundo Municipal de Meio Ambiente - FMMA e dá outras providências
- Lei Ordinária 3232/2001 - Dispõe sobre a Política Municipal do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

OBS: As demais legislações dos setores de saneamento estão descritas nos seus respectivos itens neste relatório.

2.1.4 Instrumentos Legais de Saneamento Básico

- **Plano Nacional de Saneamento** – exigência da Lei Federal Nº 11.445 de 5 de Janeiro de 2007, constituirá o principal mecanismo da política federal para implementar as diretrizes legais de saneamento. Será instrumento fundamental à retomada da capacidade orientadora do Estado na condução da política pública de saneamento básico e, conseqüentemente, da definição das metas e estratégias de governo para o setor no horizonte dos próximos vinte anos, com vistas à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico como um direito social.
- **Plano Estadual de Saneamento** - Lei Nº 13.517 de 04 de Outubro de 2005 define como o conjunto de elementos de informação, diagnóstico, definição de objetivos, metas e instrumentos, programas, execução, avaliação e controle que consubstanciam, organizam e integram o planejamento e a execução das ações de saneamento no Estado de Santa Catarina. Este Plano deverá ser elaborado com base em Planos Regionais de Saneamento, deverá estar articulado com o Plano Estadual de Recursos Hídricos e com as políticas estaduais de saúde

pública e de meio ambiente. Deverá ser aprovado por decreto do Poder Executivo, após ouvido o Conselho Estadual de Saneamento.

- **Fundo Estadual de Saneamento** – caracterizado como o instrumento institucional para dar suporte financeiro destinado à Política Estadual de Saneamento, regulado pela lei estadual Nº 11.719.
- **Plano Municipal de Saneamento Básico** – é o principal instrumento de gestão para o setor de saneamento no âmbito municipal, assim, este busca a efetividade dos princípios da Lei Federal Nº 11.445 que segue a seguinte essência: o atendimento a todos com serviços eficientes de modo a dispor corretamente seus resíduos sólidos e líquidos e promover o saneamento do ambiente garantindo a salubridade ambiental e a garantia da utilização dos recursos pelas gerações futuras.
- **Comitês de Bacias Hidrográficas** – Regulamentado pela Lei Federal Nº 9.443 de 8 de Janeiro de 1997, o Comitê de Bacias Hidrográficas, é um órgão colegiado onde são discutidas as questões referentes à gestão das águas. Provocar debates das questões relacionadas aos recursos hídricos da bacia; articular a atuação das entidades que trabalham com este tema; arbitrar, em primeira instância, os conflitos relacionados a recursos hídricos; aprovar e acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia; estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo são as atribuições dos comitês.

2.2 NORMAS DE REGULAÇÃO E ENTE RESPONSÁVEL PELA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

2.2.1 Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

A edição da Lei 11.445/2007 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 cumulava as funções de prestar, planejar, regular e fiscalizar sua própria atuação. Porém, com o novo cenário normativo essas funções foram separadas e definidas suas atribuições.

Para melhor entender qual a função da regulação e fiscalização, o Decreto nº 6.017/2007, no art. 2º, XI e XII, define essas duas figuras como:

XI – regulação: todo e qualquer ato, normativo ou não, que discipline ou organize um determinado serviço público, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direitos e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos.

XII – fiscalização: atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.

Nos serviços públicos de saneamento básico a regulação cabe ao titular (município), que pode realizá-la diretamente ou delegá-la a entidade reguladora de outro ente federativo ou a formação de 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. 8º¹ e 23, § 1º², da Lei nº 11.445/2007).

1 Art. 8º 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.

2 Art. 23. A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

A Lei Federal nº 11.445/2007, em seu Capítulo V, aborda o tema regulação. Entre os arts. 21 e 27 encontram-se os princípios, objetivos e o conteúdo mínimo das normas regulatórias a serem aplicadas aos prestadores e usuários dos serviços.

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.

O art. 22, da Lei nº 11.445/2007, traz os objetivos da Regulação, que são:

- Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

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 (art. 20³).

§ 1º A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

3 Art. 20. (VETADO).

Segundo o art. 23, da Lei nº 11.445/2007, a entidade reguladora deve editar normas relativas às dimensões técnicas, econômicas e sociais de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

- Padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- Medição, faturamento e cobrança de serviços;
- Monitoramento dos custos;
- Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- Subsídios tarifários e não tarifários;
- Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
- Medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.

Salienta-se, ainda, que os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico estão condicionados à existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei nº 11.445/2007, incluindo a designação da entidade reguladora e de fiscalização, bem como estabelecimento de mecanismos de controle social nas atividades de regulação e fiscalização dos serviços.

Os contratos de programa deverão atender à legislação de regulação dos

Parágrafo único. Incumbe à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.

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. (art. 24)

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, que deverá conter no mínimo as exigências do art. 12, §1º, que são:

- As normas técnicas relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- As normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;
- A garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;
- Os mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;
- O sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

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

2.2.2 Modelos de Regulação e Fiscalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico no Estado de Minas Gerais

O cenário de regulação e fiscalização no Estado de Minas Gerais apresenta 1 estrutura de Agência Reguladora, previstas na Lei nº 11.445/2007, que é Agência Reguladora Estadual, porém pode existir no âmbito municipal uma agência reguladora para os municípios mineiros.

O modelo de Agência Reguladora Estadual ocorre por intermédio da Agência Reguladora de Serviços de Água e Esgoto do Estado de Minas Gerais – ARSAE, criada através da Lei N. 18.309/94, sendo a primeira agência reguladora a integrar a estrutura institucional do Estado de Minas Gerais. 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). A ARSAE-MG seguiu o modelo e os parâmetros das agências reguladoras de nível federal, entre os quais o “regime jurídico de autarquia especial”, um importante instrumento do Estado regulador.

2.3 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DA ESTRUTURA EXISTENTE RELACIONADA AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

De acordo com a Lei Nº 11.445/2007, a gestão dos serviços de saneamento envolve o planejamento, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços. Importante frisar que todas estas funções têm na participação ativa da sociedade um elemento de conexão.



Figura 2 – Formas de gestão dos serviços de saneamento básico

Fonte: Ministério das Cidades

2.3.1 Planejamento

O planejamento é uma função indelegável e diz respeito “à identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações, públicas ou privadas por meio das quais um serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição de forma adequada” (Decreto Federal Nº 6.107/2007).

Segundo a Lei Nº 11.445/2007, o planejamento para o setor do saneamento se dará através da elaboração do Plano de Saneamento Básico, de competência, portanto, do titular do serviço. Destaca-se que, em Formiga, não há um órgão específico na estrutura municipal responsável unicamente pelo saneamento, sendo descentralizadas as responsabilidades conforme o serviço prestado.

2.3.2 Prestação dos Serviços

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, garantindo-lhe plena autonomia administrativa, financeira e política, conforme preceitua art. 18, caput 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 respeitado o princípio da predominância de interesse.

Nesse contexto, a CRFB/88, em seu art. 30, inciso V, 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”, disserta:

Apesar desses dispositivos constitucionais, foi somente com a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei Nº 11.445/2007) 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, segundo preceitua os art. 8º e 9º, II, da referida lei, conforme mostra a figura e a descrição a seguir.



Figura 3 – Formas de prestação de serviços públicos

- **Prestação Direta:** onde o titular (município) presta diretamente os serviços públicos de saneamento básico. Essa prestação pode ocorrer via administração central ou descentralizada (outorga);
- **Prestação Indireta:** onde 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;
- **Prestação por Gestão Associada:** a CRFB/88 prevê no art. 241 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.

O **Quadro 28** representa a identificação e caracterização do sistema institucional do saneamento no Município de Formiga.

Quadro 28 – Sistema institucional em Formiga (saneamento)

ESPECIFICAÇÃO	ENTIDADE
Prestador de Serviço de Abastecimento de Água	Serviço Autônomo de água e Esgoto (SAAE)
Prestador de Serviço de Esgotamento Sanitário	Serviço Autônomo de água e Esgoto (SAAE)
Prestador de Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Prefeitura de Formiga através da Secretaria de Gestão Ambiental (limpeza urbana, coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos) e da Secretaria de Saúde (gestão dos resíduos de serviços de saúde). Terceirização dos serviços de coleta e destino final dos resíduos de saúde com a Empresa Ambientec
Prestador de Serviço de Drenagem Urbana	Prefeitura de Formiga através da Secretaria de Obras (microdrenagem) e da Secretaria de Gestão Ambiental (manutenção da drenagem natural)
Poder Concedente e Fiscalizador	Prefeitura Municipal de Formiga
Ente Regulador	Para todos os serviços ainda não há entidade reguladora formalmente instituída
Controle Social	Conselho Municipal de Saneamento Básico (COMUSB)
Tarifação do Serviço de Abastecimento de Água	A tarifa é cobrada pelo Serviço Autônomo de água e Esgoto (SAAE)
Tarifação do Serviço de Esgotamento Sanitário	A tarifa é cobrada pelo Serviço Autônomo de água e Esgoto (SAAE)
Tarifação do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	A tarifa é cobrada pelo Serviço Autônomo de água e Esgoto (SAAE) em conjunto com os serviços de água e esgoto
Tarifação do Serviço de Drenagem Urbana	Não é cobrada qualquer tarifa relativa à prestação destes serviços, sendo estes subsidiados pela prefeitura

Fonte: Elaboração própria (PREMIER, 2016)

2.3.3 Inter-relação com Outros Segmentos

2.3.3.1 Saúde

O município de Formiga não possui uma rede de informações que permita relacionar os indicadores de saúde com os de saneamento básico, embora seja de conhecimento de todos que a falta de acesso aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, esteja diretamente relacionada com a proliferação de doenças.

Nesse sentido, a melhoria dos serviços de saneamento está diretamente relacionada com a promoção da saúde e a qualidade de vida da população, quando relacionados com as doenças de veiculação hídrica. Estudos divulgados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) apontam que para U\$ 1,00 gasto em saneamento há a correspondente redução de U\$ 4,00 em gastos com Saúde Pública.

A água contém sais dissolvidos, partículas em suspensão e microrganismos que podem provocar doenças, dependendo de suas concentrações. O tratamento correto e a desinfecção da água eliminam estes problemas. Além disso, o flúor adicionado à água fortalece o esmalte dos dentes reduzindo a prevalência de cáries dentárias.

Em Formiga, a estação de tratamento de água (ETA Santa Luzia) está operando, atualmente, acima de sua vazão nominal, o que pode contribuir para a uma baixa qualidade da água distribuída à população, apesar das análises de água mais recentes não apontarem tal problema. Contudo, a resolução deste cenário deve ser sanada o mais breve possível no sentido de evitar o surgimento/disseminação das doenças (de veiculação hídrica) relacionadas a esta causa.

Com relação ao esgoto e a drenagem, o lançamento de efluente doméstico não tratado na rede pluvial pode provocar doenças como a febre tifoide, febre paratifoide, cólera, hepatite A, amebíase, giardíase, leptospirose, poliomielite, diarreia por vírus, entre outras.

No tocante ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a recuperação das antigas áreas de depósito lixo tornam-se necessários, evitando a presença de vetores transmissores de doenças (principalmente roedores).

2.3.3.2 Habitação

Com relação ao sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a conformação habitacional no município é fator primordial para a concepção dos sistemas. Desta forma, os sistemas são implantados levando em consideração a ocupação do solo pela população bem como a densidade populacional das áreas.

Nesse sentido, as regiões centrais mais adensadas por prédios necessitam de maiores tubulações de transporte de água e maiores reservatórios enquanto que, nas regiões afastadas, menos adensadas, localizadas em pontos altos, o abastecimento de água é dificultado ou inexistente.

Quanto mais distante da captação de água está a população, maior será o custo para transportá-la. Uma região mais adensada possui maior probabilidade de falta de água se o sistema não for bem dimensionado. Uma captação de água que abastece exclusivamente parte de uma cidade pode ser contaminada se existirem indústrias má localizadas, ou cidades e casas a montante que não tratam o esgoto, provocando a parada de abastecimento à essa população por dias, caso o sistema de distribuição não possua integração.

Em algumas cidades, os empreendimentos só são liberados para a construção se tiverem sido aprovados na análise da viabilidade técnica da companhia que opera o sistema de água e esgoto.

Assim, os exemplos descritos acima exemplificam que as questões habitacionais estão estritamente relacionadas com o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário, sendo que geralmente os sistemas não se adaptam ao avanço populacional (muitas vezes desordenado e não planejado).

Apesar da existência de Plano Diretor, verifica-se no Município de Formiga uma realidade similar à de outras tantas cidades brasileiras onde ocorre ocupação desordenada da população mesmo em casos onde há regramento para que esta situação não ocorra.

No que tange o setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, existem em Formiga áreas não recuperadas ambientalmente que serviram como depósitos de resíduos por muitos anos. Para os locais que apresentarem alto teor de degradação e comprometimento quanto à salubridade do meio físico (identificadas quando da realização de programa de recuperação), não é recomendável o incentivo à ampliação da ocupação humana, devido à possível contaminação das águas subterrâneas e superficiais, e do solo, podendo acarretar danos à população do entorno.

2.3.3.3 Meio Ambiente

Assim como os setores de saúde e habitação, os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais/limpeza urbana estão diretamente ligados com as características ambientais do município.

A existência de habitações próximas de rios, lançamento de resíduos sólidos em locais inadequados e despejos clandestinos de esgoto na rede de drenagem causam sérios impactos na qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas, devendo ser fiscalizadas constantemente.

O estabelecimento de programas educacionais, de fiscalização das áreas de preservação, de fiscalização dos lançamentos de esgoto e da proteção dos mananciais é primordial na proteção do meio ambiente.

2.3.3.4 Educação

Enfatiza-se a necessidade de manter ou implementar programas de educação ambiental, sejam nas escolas com as crianças ou em estabelecimentos públicos com os adultos, pois a educação é o principal aliado para a correta gestão dos serviços de saneamento básico.

Em Formiga, são realizadas, anualmente, campanhas de educação ambiental envolvendo principalmente o setor de abastecimento de água (Semana do Meio Ambiente e da Água) e de resíduos sólidos (palestras nas escolas e recepção de alunos da rede municipal de ensino no aterro sanitário).

De acordo com a Secretaria de Educação, a Educação Ambiental é trabalhada de forma integrada aos conteúdos e temas transversais nas escolas municipais, mas especificamente no conteúdo curricular da disciplina de Ciências, conforme Lei Municipal nº 3.292/2001.

2.4 IDENTIFICAÇÃO DE PROGRAMAS LOCAIS DE INTERESSE PARA O SANEAMENTO

A Lei Municipal nº 4.861/2013, que define o Plano Plurianual para o período de 2014 a 2017, define os seguintes programas relacionados ao saneamento:

2.4.1 Programa Saneamento Básico Urbano

- **Objetivos:** ampliar a cobertura do sistema de abastecimento público de água, ampliação de coleta de esgoto sanitário, incrementar o tratamento de esgoto e o melhoramento das condições sanitárias das famílias;
- **Justificativas:** tratar o esgoto sanitário;
- **Diretrizes:** investir na saúde pública;
- **Previsão de Investimento para o período (2014-2017):** R\$25.104.514,96.

2.4.2 Programa Limpeza Pública

- **Objetivos:** coletar os resíduos sólidos do município, área urbana e rural, com qualidade e eficiência;
- **Justificativas:** preservar o meio ambiente, proporcionando melhor qualidade de vida da população;
- **Diretrizes:** preservar o meio ambiente;

- **Previsão de Investimento para o período (2014-2017):** R\$12.937.047,76.

2.4.3 Programa Aterro Sanitário

- **Objetivos:** dar continuidade à operação do aterro sanitário municipal, visto que a disposição final adequada de resíduos é um serviço essencial à qualidade de vida da população;
- **Justificativas:** preservar o meio ambiente, proporcionando melhor qualidade de vida da população;
- **Diretrizes:** preservar o meio ambiente;
- **Previsão de Investimento para o período (2014-2017):** R\$341.809,20.

2.4.4 Programa Educação Ambiental

- **Objetivos:** campanhas de educação ambiental no município, incentivando a separação do lixo (seco e úmido); preservação ambiental; conscientização ambiental, entre outros;
- **Justificativas:** preservar o meio ambiente, proporcionando melhor qualidade de vida da população;
- **Diretrizes:** preservar o meio ambiente;
- **Previsão de Investimento para o período (2014-2017):** R\$8.800,00.

2.4.5 Programa Qualidade Ambiental

- **Objetivos:** realizar obras para recuperação das bacias dos rios do município, bem como os recursos hídricos municipais; ampliar e manter a usina de triagem no aterro sanitário municipal; elaborar e implantar projeto de arborização de ruas do município; recompor áreas degradadas no município; proteção de margens dos rios e córregos do município;
- **Justificativas:** preservar o meio ambiente, proporcionando melhor qualidade de vida da população;

- **Diretrizes:** preservar o meio ambiente;
- **Previsão de Investimento para o período (2014-2017):** R\$102.439,84.

2.4.6 Programa Coleta de Esgoto

- **Objetivos:** manutenção do sistema de coleta de esgoto sanitário;
- **Justificativas:** coleta de esgoto para melhor atender a população;
- **Diretrizes:** investir na saúde pública;
- **Previsão de Investimento para o período (2014-2017):** R\$4.004.408,80.

2.4.7 Programa Proteção do Meio Ambiente

- **Objetivos:** preservação e conservação ambiental;
- **Justificativas:** (ausente);
- **Diretrizes:** (ausente);
- **Previsão de Investimento para o período (2014-2017):** R\$21.600,00.

2.5 IDENTIFICAÇÃO DE REDES, ÓRGÃOS E ESTRUTURAS DE EDUCAÇÃO FORMAL E INFORMAL

Formiga conta com uma rede constituída por instituições de ensino formal totalmente capaz de apoiar projetos e ações de educação ambiental combinados com programas de saneamento básico. A seguir estão destacados alguns deles.

- **Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)** – possui cursos de educação à distância (ciências biológicas, geografia, química, etc.); extensão (educação ambiental, educação e saúde, dentre outros); graduação (arquitetura e urbanismo, direito, gestão de serviços de saúde, ciências biológicas, engenharia ambiental, dentre outros); e pós-graduação (programa de pós-graduação em saneamento, meio ambiente e recursos hídricos; direito ambiental; dentre outros);

- **Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG)** – possui cursos de graduação (agronomia, ciências biológicas, engenharia ambiental, engenharia de produção, etc.); graduação à distância (administração pública e pedagogia); pós-graduação (em direito e gestão ambiental, em gestão pública, etc.); e cursos de extensão;
- **Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG)** – possui cursos técnicos (meio ambiente, segurança do trabalho, administração, entre outros); e de graduação (engenharia de produção, bacharelado em engenharia florestal, bacharelado em arquitetura e urbanismo, etc.);
- **Escolas Federais, Estaduais e Municipais** com educação em nível infantil, fundamental, médio, profissional, jovens e adultos e educação especial;
- **Outras instituições** como SENAI (curso de educação ambiental, curso a distância); SEBRAE (curso de agente ambiental de resíduos sólidos); dentre outros.

Não há informações quanto a entidades não formais que apoiam projetos e ações de educação ambiental combinados com os programas de saneamento básico em Formiga.

2.6 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO LOCAL

Como já relatado no presente relatório, o Município de Formiga conta:

- Com a empresa concessionária TELEMAR, que é responsável pelos serviços de telefonia fixa. O sistema de telefonia celular se dá através das empresas TIM, OI, VIVO e CLARO;
- Com a torre de retransmissão de TV existente na sede do município que permite que Formiga receba imagens de 7 canais de televisão: Globo, Bandeirantes, Rede TV, Record, Rede Vida, SBT e Rede Minas/TV Cultura, além dos canais de TV pagos por assinatura. Há também no município uma emissora de televisão (TV Oeste);

- Com quatro emissoras de rádio comerciais (Divinal FM, 93 FM, Difusora Formiguense e Líder FM), além de duas emissoras comunitárias (Realidade FM e Rádio COR; e
- Com jornais impressos de circulação diária (Pergaminho) e de circulação semanal (Empresa Jornalística Nova Imprensa e Tribuna Formiguense).

De acordo com o apresentado, pode-se afirmar que a rede de comunicação existente em Formiga é bastante ampla e possui potencial para difundir informações e mobilização acerca do Plano Municipal de Saneamento.

2.7 ANÁLISE DE PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DE ASSISTÊNCIA SOCIAL

Em Formiga, a Secretaria de Gestão Ambiental e o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) são os responsáveis pelos programas de educação ambiental relacionados ao saneamento. Nos últimos anos, alguns programas/atividades foram realizados por esses órgãos, conforme descrição abaixo:

- **Semana do Meio Ambiente e da Água:** realização de palestras, panfletagem, passeio ecológico, exposição de fotos e da maquete do aterro sanitário e um projeto piloto de uma cisterna (para reaproveitamento de água de chuva). Também são entregues, pela Secretaria de Gestão Ambiental, mudas, folders das rotas de recolhimento de lixo no município e fornecimento de orientação do que é lixo úmido e lixo seco (reciclável). As atividades ocorrem em praça pública e nas dependências do Parque Ecológico Jequitibá. O evento é realizado em parceria com o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) e é divulgado no site da prefeitura;
- **Palestras nas escolas:** são realizadas por profissionais e estagiários da Secretaria de Gestão Ambiental e abordam, em sua maioria, temas referentes aos 5 R's (reduzir, repensar, reaproveitar, reciclar e recusar consumir produtos que gerem impactos socioambientais significativos) e a operação do aterro sanitário. Realizada em parceria com a Secretaria de Educação;

- **Visitas ao Aterro Sanitário e Galpão de Triagem:** alunos da rede municipal, estadual e particular são recepcionados na área do aterro sanitário (de todas as faixas etárias), além de estudantes de cursos técnicos e universidades. Palestras são ministradas pela responsável técnica pela operação do aterro e tem como objetivo explicar a estrutura do mesmo e do galpão de triagem, bem como seus funcionamentos.
- **Placas na cidade:** instalação de diversas placas pela cidade com frases de incentivo à educação ambiental e preservação da natureza;
- **Visitas ao Parque Ecológico Jequitibá:** recebimento de alunos para conhecer as dependências do parque, o qual foi construído nos termos da sustentabilidade (com telhas feitas de tetra pak, parede de PET, cercamento de dormentes, telhado verde e reaproveitamento de água de chuva). Existe uma árvore jequitibá (com aproximadamente 100 anos de existência), o qual foi preservado e recebe a visita dos estudantes.

A Prefeitura Municipal conta ainda com centros de referência em assistência social, dispersos no município. De acordo com o Plano Plurianual do período 2014-2017, existem alguns programas na área que podem ter alguma relação com o saneamento, elenca-se:

- **Programa Banco de Alimentos:** o programa visa contribuir para a segurança alimentar da população, combatendo o desperdício de alimentos e contribuindo para uma alimentação saudável. Pode-se realizar uma analogia com o saneamento no sentido que a proliferação de agentes transmissores de doenças está intimamente ligada a um deficiente sistema de saneamento, principalmente no que se refere a disposição inadequada de resíduos sólidos em locais impróprios e ao lançamento de esgoto sanitário na rede pluvial.
- **Programa Proteção Social Básica:** objetiva prestar atendimento socioassistencial às famílias em vulnerabilidade social decorrente da pobreza, do precário acesso ao serviço público, entre outras coisas. Tal programa vem a desenvolver trabalho social nas áreas com

infraestrutura deficiente, inclusive de saneamento básico, impulsionando a melhoria nas condições de vida das famílias residentes nessas áreas.

De maneira geral, os programas aqui citados atendem parcialmente a necessidade do município, necessitando uma uniformidade na realização dos mesmos, ou seja, não há uma continuidade nas ações atualmente realizadas, nem mesmo um planejamento específico para o desenvolvimento de programas deste gênero. É extremamente valioso um plano de ações voltado para o tema educação ambiental, o que propiciará retorno futuro aos munícipes quanto à saúde pública e qualidade de vida.

2.8 CARACTERÍSTICAS DOS ÓRGÃOS PRESTADORES DE SERVIÇOS

2.8.1 Serviços de Água e Esgoto

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) foi criado em 27 de dezembro de 1971, durante a administração do prefeito Arnaldo Barbosa (1971/1972), através da Lei Municipal 837/1971.

Atualmente, o serviço de abastecimento de água em Formiga abastece cerca de 25.990 residências (ref. out/2015), incluindo a zona rural, e sua receita orçamentária gira em torno de R\$ 836 mil mensais. O sistema de água do município pode ser subdividido em três grandes setores de abastecimento: Sede do Município, Balneário de Furnas e Zona Rural.

Para tanto, o SAAE conta com uma estação de tratamento de água localizada no Bairro Santa Luzia (inaugurada em 1972) e com mais 34 (trinta e quatro) poços para o abastecimento da sede urbana do município. Ainda existem 9 (nove) poços artesianos que abastecem o Balneário de Furnas e mais 26 (vinte e seis) poços que são responsáveis em atender a população da área rural.

Já em relação ao serviço de coleta e tratamento de esgotamento sanitário, também prestado pelo SAAE, este conta, atualmente, apenas com rede coletora e atende aproximadamente 97,02% (SNIS 2013) da população urbana de Formiga. Como atualmente o Município não possui estação de tratamento

de esgoto (em construção) todo esgoto coletado é lançado in natura nos córregos e rios da cidade.

Nas localidades do município que ainda não são atendidas pela rede coletora de esgoto são utilizados sistemas de tratamento individuais que normalmente se constituem de tanque séptico (decantador e digestor anaeróbio), filtro anaeróbio (filtro físico e biológico) e valas de infiltração (disposição final no solo).

A descrição mais detalhada dos sistemas pode ser observada nos itens dos diagnósticos setoriais.

2.8.2 Serviços de Manejo de Limpeza Urbana/Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Pluvial Urbana

No município de Formiga os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos são prestados pela Secretaria de Gestão Ambiental (que realiza a limpeza urbana, coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos) e pela Secretaria de Saúde (que faz gestão dos resíduos de serviços de saúde, sendo que a operação dos serviços de coleta e destino final dos resíduos de saúde é efetuada pela Empresa Ambientec, de forma terceirizada).

Com relação aos serviços de drenagem pluvial urbana, estes são prestados pela Secretaria de Obras (microdrenagem) e pela Secretaria de Gestão Ambiental (manutenção da drenagem natural).

De forma análoga ao citado no item anterior, informações mais detalhadas quanto à prestação dos serviços de limpeza urbana/manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial urbana podem ser visualizados nos respectivos capítulos afins deste relatório.

2.9 RECURSOS HUMANOS ALOCADOS NOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

2.9.1 Serviços de Água e Esgoto

O SAAE de Formiga possui atualmente em seu quadro 136 funcionários. Os quadros a seguir apresentam a composição dos funcionários do departamento administrativo, assim como dos setores de água e esgoto.

Quadro 29 – Recursos humanos SAAE – departamento administrativo

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO		
	CARGO/FUNÇÃO	NÚM. DE SERVIDORES
1	Almoxarife	1
2	Assessor Jurídico	1
3	Assessor Administrativo	6
4	Cantineira	1
5	Chefe Seção de Contabilidade	1
6	Chefe Seção de Contas e Consumo	1
7	Chefe Seção de Pessoal e RH	1
8	Coordenador de Controle Interno	1
9	Coordenador de Licitações	1
10	Diretor Geral	1
11	Diretor Adjunto	1
12	Encarregado Administrativo	4
13	Fiscal	3
14	Messageiro	15
15	Recepcionista	1
16	Servente (Limpeza)	2
17	Telefonista	2
TOTAL		43

Fonte: SAAE Formiga

Quadro 30 – Recursos humanos SAAE – departamento água

DEPARTAMENTO DE ÁGUA		
	CARGO/FUNÇÃO	NÚM. DE SERVIDORES
1	Assessor Técnico	2
2	Assistente Técnico	2
3	Bombeiro Hidráulico	12
4	Chefe Seção Manutenção Redes Água e Esgoto	1
5	Chefe Setor Manutenção Elétrica	1
6	Chefe Setor Manutenção Mecânica	1
7	Eletricista	1
8	Encarregado Técnico	2
9	Gerente Manutenção, Produção e Operações	1
10	Guariteiro	2
11	Motorista	1
12	Operador de ETA	12
13	Operador de Máquinas	1
14	Operador de Serviços Gerais	10
15	Técnico Químico	1
16	Zelador	1
TOTAL		51

Fonte: SAAE Formiga

Quadro 31 – Recursos humanos SAAE – departamento esgoto

DEPARTAMENTO DE ESGOTO		
	CARGO/FUNÇÃO	NÚM. DE SERVIDORES
1	Auxiliar Serviços Manutenção	1
2	Calceteiro	7
3	Encanador	1
4	Encarregado Técnico	3
5	Motorista	4
6	Operador Sanitário	5
7	Operador de Serviços Gerais	17
8	Pedreiro	4
TOTAL		42

Fonte: SAAE Formiga

2.9.2 Serviço de Limpeza Urbana/Manejo de Resíduos Sólidos

Os serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana em Formiga são realizados por empresas privadas e por órgãos ligados à Prefeitura Municipal.

O Quadro 32 apresenta a situação do corpo funcional da Empresa Ambientec Soluções em Resíduos Ltda-ME envolvido na coleta e destinação final dos resíduos de serviços de saúde de Formiga.

Quadro 32 – Recursos humanos da Empresa Ambientec

ESPECIFICAÇÃO	PESSOAL PERMANENTE DA EMPRESA	PESSOAL TERCEIRIZADO
Coleta de resíduos de serviços de saúde (motoristas)	1	-
Coleta de resíduos de serviços de saúde (ajudantes)	1	-
Destino final dos resíduos de saúde (funcionários que operam o incinerador)	5	-
Na administração	1	-
Total	8	-

Fonte: Empresa Ambientec (2015)

Por parte da prefeitura, existem funcionários e colaboradores que trabalham nos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, desempenhados pela Secretaria de Gestão Ambiental e pela Secretaria de Saúde. O Quadro 33 apresenta o detalhamento.

Quadro 33 – Recursos humanos da prefeitura – limpeza urbana/manejo de resíduos

ESPECIFICAÇÃO	PESSOAL PERMANENTE DA PREFEITURA	PESSOAL TERCEIRIZADO/INDEPENDENTE DA PREFEITURA
Coleta convencional de RSU (coletores)	28	-
Coleta convencional de RSU (motoristas)	6	-
Coleta seletiva de RSU (coletores da associação de recicladores)	-	4
Coleta seletiva de RSU (motoristas)	2	-
No aterro sanitário (vigilância)	3	-
No aterro sanitário (motoristas)	1	-
No aterro sanitário (operadores de máquina)	2	
No aterro sanitário (encarregados)	1	
No aterro sanitário (engenheiros)	1	
No aterro sanitário (operários – serviços gerais)	10	
Serviço de varrição (na operação)	35	
Serviço de capina (na operação)	7	
Serviço de poda (na operação)	15	
Serviço de roçada (na operação)	3	
Na administração (Secretaria de Gestão Ambiental)	3	
Na administração (Secretaria de Saúde)	1	
Na administração (Secretaria de Educação)	1	
Total	119	4

Fonte: Prefeitura de Formiga (2015)

2.9.3 Serviço de Drenagem Pluvial Urbana

A manutenção da rede de drenagem (microdrenagem) existente em Formiga é realizada por uma equipe reduzida (**geralmente apenas dois funcionários**) da Secretaria de Obras que efetua a manutenção conforme a necessidade e de acordo com as solicitações dos munícipes junto à prefeitura.

Em relação à drenagem natural, a Secretaria de Gestão Ambiental realiza os serviços de manutenção, contemplando limpeza e desassoreamento dos rios e roçada nas margens dos cursos d'água. Para a execução dos serviços relacionados à drenagem natural, a Secretaria de Gestão Ambiental informou

não possuir pessoal fixo envolvido (disponibilizados conforme a demanda).

Quanto ao processo de fiscalização, pode-se citar duas vertentes investigativas: uma que lida com a fiscalização do cumprimento da legislação vigente e outra com o lançamento irregular de esgoto doméstico na rede pluvial.

No que tange a primeira situação supracitada, existem três órgãos atualmente que realizam tal função, com base na Lei Municipal nº 511/1963 (citada anteriormente):

- A Secretaria de Habitação e Planejamento que atua na análise e aprovação de projeto de loteamento em relação à infraestrutura (iluminação, pavimentação, drenagem de água pluvial, entre outros), bem como na vistoria das obras até o término das mesmas, contando para tais serviços com **2 (dois) profissionais de engenharia civil**;
- A Secretaria de Obras que fiscaliza os loteamentos após a conclusão das obras, contando para tal atividade com **3 (três) engenheiros civis e uma arquiteta**. Registra-se, conforme informações da própria secretaria, que todos os loteamentos, sem exceção, são submetidos à fiscalização quanto à infraestrutura adequada do sistema de drenagem, No entanto, o próprio órgão admite dificuldade na fiscalização dos sistemas de drenagem dispersos no restante do município;
- O Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) que conta, com **2 (dois) profissionais, escolhidos aleatoriamente**, para fiscalização das instalações dos sistemas de água e esgoto nos loteamentos.

Consoante ao verificado junto à Secretaria de Obras, à Secretaria de Gestão Ambiental e à Secretaria de Habitação e Planejamento, a estrutura existente carece de ampliação quanto aos recursos humanos atualmente alocados, tanto em termos quantitativos como qualitativos, para o atendimento da demanda dos serviços prestados.

2.9.4 Observações Pertinentes

Em relação ao quadro de recursos humanos do Serviço Autônomo de Água e Esgoto, pôde-se constatar a existência de plano de carreira para os respectivos funcionários, sendo tal regida pela Lei Municipal nº 08/2006.

Para as demais secretarias, cita-se a existência da Lei Complementar nº 38/2010 - Plano de Cargos, Carreiras e Vencimentos dos Profissionais da Área da Saúde do Município de Formiga/MG; da Lei Complementar nº 42/2011 - Plano de Cargos, Carreiras e Vencimentos dos Servidores Públicos da Administração Direta do Poder Executivo do Município de Formiga/MG e da Lei Complementar nº 43/2011 - Plano de Cargos, Carreiras e Vencimentos dos Profissionais da Educação do Município de Formiga/MG; a considerar as alterações realizadas posteriormente.

3 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

3.1 LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO MUNICÍPIO

Uma maneira de se analisar a capacidade financeira do município é através de indicadores, os quais são úteis para melhor interpretação das finanças públicas municipais.

Os valores base para cálculo foram obtidos junto aos órgãos prestadores de serviços de saneamento básico de Formiga.

3.1.1 Indicador de Equilíbrio

O indicador de equilíbrio orçamentário é calculado através da divisão entre as despesas executadas e as receitas realizadas com os serviços de saneamento. O cálculo abaixo considera tais componentes para o período compreendido entre novembro de 2014 e outubro de 2015.

- Despesas executadas com os serviços de saneamento / Receitas totais com os respectivos serviços = $R\$11.421.285,37/R\$15.398.431,47 = 1,3448$.

Esse quociente demonstra o quanto da receita realizada serve de cobertura para a despesa executada.

A interpretação objetiva desse quociente nos leva a considerar que há R\$ 134,48 de despesa para cada R\$ 100,00 de receita obtida, demonstrando claro desequilíbrio financeiro na prestação dos serviços.

3.2 ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE NA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

O item em questão contempla a apresentação da política e do sistema de cobrança de cada setor de saneamento, as dotações orçamentárias do município para o primeiro ano de planejamento (conforme Plano Plurianual) e, por fim, a análise da sustentabilidade atual dos respectivos serviços.

3.2.1 Política e Sistema de Cobrança

3.2.1.1 Sistemas de Água e Esgoto

Conforme o Regulamento do SAAE, as tarifas de água praticadas no Município de Formiga são divididas em 5 categorias:

- Categoria Domiciliar (A): quando a água é utilizada para fins domésticos e higiênicos, em prédios residenciais, repartições públicas, estabelecimentos de ensino, associações civis, congregações religiosas, casas de caridade, templos, escritórios, campos de esporte, jardins públicos, e, em geral quando essa utilização não visa lucros comerciais ou industriais;
- Categoria Comercial: quando a água é utilizada somente para fins domésticos e higiênicos em prédios ocupados por hotéis, pensões, restaurantes, hospitais, casas de saúde, casas de diversões e estabelecimentos comerciais;
- Categoria Industrial: quando a água é utilizada em estabelecimentos comerciais e industriais como matéria prima ou como parte inerente à própria natureza do comércio ou da indústria
- Especial: para atender a casos de grande consumo de água e/ou elevado volume de despejo que, a critério do Diretor Geral, não possam ser enquadrados na classificação geral;
- Piscinas: classifica nesta categoria, os imóveis dotados de instalações e presença de piscinas móveis, fixas ou construídas.

Obs: A classificação Especial, após a hidrometração, será considerada industrial, para efeitos de tarifação.

O SAAE de Formiga possui duas tabelas distintas para a cobrança tarifária de água e esgoto. A primeira para as unidades consumidoras que possuem hidrômetro, portanto, relacionada à faixa de consumo e a categoria a qual se enquadra a economia. Já a outra tabela tarifária é utilizada para as ligações

que não possuem hidrômetro, neste caso a tarifa está relacionada com a área da edificação e sua categoria.

Os quadros a seguir apresentam as tarifas de água para as unidades que possuem hidrômetros e para aquelas desprovidas de hidrômetros respectivamente.

Quadro 34 – Tarifas de água praticadas pelo SAAE do município de Formiga para unidades consumidoras com hidrômetro

FAIXAS DE CONSUMO	VALORES TARIFÁRIOS ÁGUA R(\$)/m ³	
	ÁGUA	ESGOTO
CATEGORIA RESIDENCIAL		
até 12 m ³	12,89	6,45
De 13 a 15 m ³	1,33	0,67
De 16 a 20 m ³	1,45	0,73
De 21 a 25 m ³	1,49	0,75
De 26 a 30 m ³	1,62	0,81
De 31 a 40 m ³	1,70	0,85
De 41 a 50 m ³	1,87	0,94
De 51 a 75 m ³	2,02	1,01
Acima de 76 m ³	2,10	1,05
CATEGORIA COMERCIAL		
até 10 m ³	14,32	7,16
De 11 a 20 m ³	1,49	0,75
De 21 a 30 m ³	1,70	0,85
De 31 a 40 m ³	1,87	0,94
De 41 a 50 m ⁴	2,02	1,01
De 51 a 75 m ⁵	2,10	1,05
Acima de 75 m ³	2,40	1,20
CATEGORIA INDUSTRIAL		
até 20 m ³	25,77	12,89
De 21 a 50 m ³	1,34	0,67
De 51 a 100 m ⁴	1,87	0,94
Acima de 101 m ³	2,1	1,05

Fonte: SAAE (2015/2016)

Quadro 35 – Tarifas de água praticadas pelo SAAE do município de Formiga para unidades consumidoras sem hidrômetro

ÁREA CONSTRUÍDA	VALORES TARIFÁRIOS ÁGUA R(\$)/m ³		
	ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA E ESGOTO
CATEGORIA RESIDENCIAL			
até 50 m ²	13,38	6,69	20,07
De 50,01 a 100 m ²	23,40	11,70	35,10
De 101,01 a 150 m ²	30,92	15,46	46,38
Acima de 150,01 m ²	53,53	26,77	80,30
CATEGORIA COMERCIAL			
até 50 m ²	23,44	11,72	35,16
De 50,01 a 100 m ²	30,99	15,49	46,48
De 101,01 a 150 m ²	53,59	26,79	80,38
Acima de 150,01 m ²	76,22	38,11	114,33
CATEGORIA INDUSTRIAL			
até 50 m ²	53,59	26,79	80,38
De 50,01 a 100 m ²	76,22	38,11	114,33
De 101,01 a 150 m ²	113,08	56,54	169,62
Acima de 150,01 m ²	150,76	75,38	226,13
CATEGORIA ESPECIAL			
até 50 m ²	150,7	75,35	226,05
De 50,01 a 100 m ²	230,28	115,14	345,42
De 101,01 a 150 m ²	314,08	157,04	471,12
Acima de 150,01 m ²	381,06	190,53	571,59
CATEGORIA PISCINA			
até 50 m ²	15,9		23,85
De 50,01 a 100 m ²	27,64		41,47
De 101,01 a 150 m ²	36,43		54,64
Acima de 150,01 m ²	63,23		94,85

Fonte: SAAE (2015/2016)

Para os serviços de coleta e tratamento de esgotos é cobrada uma tarifa de 50% do consumo de água. Este valor é calculado com base no volume de água consumida referente aos valores praticados nos quadros anteriores.

3.2.1.2 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A Prefeitura de Formiga realize a cobrança direta dos serviços de limpeza urbana, coleta, transporte e destino final dos RSU, junto à população do município, por meio de boletos expedidos pelo Serviço Autônomo de Água e

Esgoto (SAAE), realizando a cobrança conjuntamente com os serviços de água e esgoto.

As tarifas são atreladas à área construída ou a hidrometragem, conforme já explicitado.

O quadro a seguir apresenta o percentual cobrado por categoria de uso (residencial, comercial, industrial e especial) no que tange a cobrança dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Quadro 36 – Estrutura tarifária atual

CATEGORIAS DE USO	CÁLCULO DA CONTA	
	Área Construída	Hidrometragem
Residencial	15,90%	15,90%
Comercial	15,90%	15,90%
Industrial	15,90%	15,90%
Especial	15,90%	15,90%

Fonte: SAAE (2015/2016)

3.2.1.3 Drenagem Pluvial

A Prefeitura de Formiga não possui política de cobrança em relação aos serviços de drenagem realizados no município.

3.2.2 Orçamento para o Setor de Saneamento

De acordo com o Plano Plurianual para o ano de 2016 (primeiro ano a ser planejado em termos de PMSB), o município contará com os orçamentos apresentados no Quadro 37 e Quadro 38 (destinados aos serviços de saneamento básico).

Quadro 37 – Orçamento do SAAE (2016)

17. SANEAMENTO	
17.512 – SANEAMENTO BÁSICO URBANO	
17.512.0001 – MODERNIZAÇÃO ADMINISTRATIVA	
17.512.0001.5.004 – Ampliação, Expansão, Tratamento e Distribuição	80.000,00
17.512.0001.5.005 – Aquisição de Equipamentos para o Laboratório	30.000,00
17.512.0001.5.006 – Construção de Poços Artesianos	30.000,00
17. SANEAMENTO	
17.512 – SANEAMENTO BÁSICO URBANO	
17.512.0060 – COLETA DE ESGOTO	
15.512.0060.5012 – Coleta de Esgoto Sanitário	2.000,00
17.512.0060.6.023 – Manutenção do Setor de Esgoto Sanitário	1.158.943,15
17.512.0060.6.024 – Manutenção Esgoto Setor Sanitário	28.000,00
17.512.0060.6025 – Tubos Cerâmicos, PVC, Conexões, Fofó, Tampão	100.000,00
17. SANEAMENTO	
17.512 – SANEAMENTO BÁSICO URBANO	
17.512.0008 – SANEAMENTO BÁSICO URBANO	
17.512.0008.5.008 – Aquisição de Hidrômetros	200.000,00
17.512.0008.5.009 – Construção do Leito de Secagem	1.000,00
17.512.0008.5.010 – Construção da Adutora de Água Bruta	1.000,00
17.512.0008.6.012 – Manutenção Setor de Água	1.905.647,08
17.512.0008.6.013 – Manutenção do Setor de Água	605.000,00
17.512.0008.6.014 – Manutenção das Atividades do Laboratório	32.000,00
17.512.0008.6.015 – Aquisição de Tubos, Conexões PVC Galv. Fofó e Tampão	200.000,00
17.512.0008.6.016 – Reforma de Construções	20.100,00
17.512.0008.6.017 – Manutenção de Bombas e Motobombas	45.000,00
17.512.0008.6.018 – Manutenção dos Serviços Hidráulicos	6.000,00
17.512.0008.6.019 – Energia Elétrica	2.400.000,00
17.512.0008.6.020 – Aquisição de Produtos Químicos	250.000,00
17.512.0008.6.021 – Instalação de Hidrômetros	17.000,00
17.512.0008.6.022 – manutenção da Parte Elétrica	36.000,00
TOTAL	7.147.690,23

Fonte: FORMIGA. Plano Plurianual (2016) - a ser aprovado pela Câmara dos Vereadores

Quadro 38 – Orçamento para limpeza urbana/manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial (2016)

SECRETARIA DE OBRAS E TRÂNSITO	
17. SANEAMENTO	
17.512 – SANEAMENTO BÁSICO URBANO	
17.512.0008 – SANEAMENTO BÁSICO URBANO	
17.512.0008.1.030 – Construção da ETE – Estação de Tratamento de Esgoto	3.434.576,72
18. GESTÃO AMBIENTAL	
18.541 – PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL	
18.541.0031 – QUALIDADE AMBIENTAL	
18.541.0031.1.085 – Ampliação da Usina de Triagem	2.300,00
18.541.0031.1.086 – Aquisição de Equipamentos p/a Usina de Triagem	3.500,00
18.541.0031.2.177 – Manutenção da Usina de Triagem	6.940,00
18. GESTÃO AMBIENTAL	
18.544 – RECURSOS HÍDRICOS	
18.544.0031 – QUALIDADE AMBIENTAL	
18.544.0031.1.089 – Proteção das Margens dos Rios e Córregos no Perímetro Urbano	3.300,00
SECRETARIA DE GESTÃO AMBIENTAL	
15. URBANISMO	
15.452 – SERVIÇOS URBANOS	
15.452.0026 – LIMPEZA PÚBLICA	
15.452.0026.1.076 – Aquisição de Equipamentos para a Limpeza Pública	35.038,05
15.452.0026.1.077 – Aquisição de Máquinas e Equipamentos para a Coleta Seletiva	29.198,38
15.452.0026.2.171 – Manutenção dos Serviços de Limpeza Pública	3.361.506,07
15.452.0026.2.172 – Manutenção dos Caminhões e Máquinas	351.665,23
18 . GESTÃO AMBIENTAL	
541- PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL	
18.541.0029 – ATERRO SANITÁRIO	
18.541.0029.1.081 – Realização de Obras no Aterro Sanitário Municipal	58.396,75
18.541.0029.1.082 – Aquisição de Equipamentos para o Aterro Sanitário Municipal	5.839,68
18.541.0029.2.175 – Manutenção do Aterro Sanitário Municipal	35.566,31
18 . GESTÃO AMBIENTAL	
541- PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL	
18.541.0030- EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
18.541.0030.2.176 – Realização de Campanhas de Educação Ambiental	2.569,45
18 . GESTÃO AMBIENTAL	
18.544 – RECURSOS HÍDRICOS	
18.544.0031 – QUALIDADE AMBIENTAL	
18.544.0031.1.083 – Recuperação das Bacias dos Rios do Município	3.503,81
18.544.0031.1.084 – Recuperação e Preservação dos Recursos Hídricos	3.503,81
TOTAL	7.337.404,26

Fonte: FORMIGA. Plano Plurianual (2016) - a ser aprovado pela Câmara dos Vereadores

3.2.3 Análise da Sustentabilidade Atual dos Serviços Prestados

De acordo com o apresentado no item 3.1.1, constata-se uma situação atual de não sustentabilidade na prestação dos serviços de saneamento básico em Formiga.

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, 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.

Registra-se, novamente, que atualmente o Município de Formiga não possui vinculação com agência de regulação e fiscalização para seus serviços de saneamento básico.

3.3 LINHAS DE FINANCIAMENTO

Os recursos destinados ao Saneamento Básico, no âmbito do mercado interno de recursos financeiros, provem em sua maioria dos recursos do FGTS, aportes do BNDES e outras fontes de recursos, como os obtidos pela cobrança pelo uso da água. Existem, também, os Programas do Governo Estadual, e outras fontes externas de recursos de terceiros, representadas pelas agências multilaterais de crédito, tais como: o BIRD (Banco Mundial), BID e JBIC (Banco Japonês), os mais importantes, de acesso mais restrito aos agentes prestadores dos serviços.

Porém, a fonte primária de recursos para o setor se constitui nas tarifas, taxas e preços públicos. Estes são as principais fontes de canalização de recursos financeiros para a exploração dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, que, além de recuperar as despesas de exploração dos serviços, podem gerar um excedente que fornece a base de sustentação para alavancar investimentos, quer sejam com recursos próprios e/ou de terceiros.

Nas demais vertentes do saneamento básico, representadas pelos resíduos sólidos e drenagem, deve predominar as taxas, impostos específicos ou gerais. Sobre a parcela dos serviços com possibilidades de individualização, coleta

doméstica, hospitalar, industrial e inerte de resíduos, deve ser definido preço público/taxa/tarifa específico.

O Quadro 39 apresenta um resumo das principais fontes de captação de recursos financeiros para as ações necessárias no âmbito do Saneamento Básico nos municípios.

Quadro 39 – Orçamento para limpeza urbana/manejo

FONTES PRÓPRIAS
- Tarifas, Taxas e Preços Públicos
- Transferências e Subsídios
FONTES DO GOVERNO FEDERAL
- Recursos do FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
- Recursos da OGU – Orçamento Geral da União: Ministério das Cidades e Funasa
- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social – BNDES
- Ministério da Justiça
- Fundo de Defesa de Direitos Difusos – FDDD.
OUTRAS FONTES
- Financiamentos Internacionais
- Participação do Capital Privado

Fonte: Elaboração própria (PREMIER, 2016)

3.3.1 Fontes Próprias

Tradicionalmente é a modalidade fundamental para o financiamento dos serviços públicos que possam ser individualizados (divisíveis) e quantificados. As fontes próprias de financiamento são descritas a seguir.

3.3.1.1 Tarifas, Taxas, Preços Públicos, Transferências e Subsídios

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos são as fontes primárias para o financiamento das ações do Saneamento Básico. As tarifas, taxas e preços públicos devem, além de recuperar os custos operacionais, gerar um excedente para alavancar investimentos, quer sejam diretos (recursos próprios) e/ou com financiamentos, para compor a contrapartida de empréstimos e o posterior pagamento do serviço da dívida.

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos tem sempre uma restrição básica na capacidade de pagamento da população e, além disso, por se tratar de um

serviço essencial a ser estendido a todos os municípios, deve-se contemplar algum nível de subsídio, os quais assumem três modalidades.

Subsídios à oferta, no qual o poder público transfere recursos do orçamento fiscal para financiar a implantação, expansão ou ampliação dos sistemas de Saneamento Básico, indo até o financiamento de parte ou do total da operação e manutenção dos sistemas, onde existir baixa sustentabilidade financeira, o que ocorre, em geral, nos municípios de pequeno porte.

Subsídios à demanda, através do qual o poder público transfere diretamente ao usuário parte ou toda a cobrança pelos serviços dirigidos a ele, de acordo com critérios de necessidade estabelecidos a priori. Este é pouco difundido no sistema brasileiro de financiamento do Saneamento Básico.

Estas duas modalidades de subsídios provem do orçamento fiscal das unidades federadas e, portanto, o financiamento do sistema depende de toda a sociedade que paga impostos.

As diretrizes para a cobrança pelos serviços de Saneamento Básico estão definidas na lei 11.445/07, cujos principais artigos estão listados a seguir:

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.

§ 2º Poderão ser adotados subsídios tarifários (cruzados) e não tarifários (tributos) para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Art. 30. Observado o disposto no art. 29 desta Lei, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

I - categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;

III - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;

IV - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

V - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos;

VI - capacidade de pagamento dos consumidores.

Art. 31. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão dependentes das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

Art. 35. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:

I - o nível de renda da população da área atendida;

II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;

III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

Art. 36. A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os

percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar:

I - o nível de renda da população da área atendida;

II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

A sustentabilidade financeira dos empreendimentos em Saneamento Básico está fortemente correlacionada com os conceitos e diretrizes expostas, onde devem estar sempre presente os aspectos de eficiência, alocativa e técnica, na prestação dos serviços consubstanciados em bases econômicas de custo de oportunidade, escolhendo-se a tecnologia mais adequada às possibilidades financeiras da comunidade, cuja finalidade maior consiste na melhoria ambiental com reflexos sobre a qualidade de vida e de saúde da população beneficiada.

A outra modalidade são os subsídios cruzados onde os custos dos serviços são rateados entre os usuários do sistema de Saneamento Básico, em proporções diferentes, mediante critérios que reproduzam a diferenciação de renda da comunidade beneficiada. Esta modalidade é bastante utilizada no sistema tarifário dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, mediante a classificação dos usuários em categorias e faixas de consumo.

3.3.2 Fontes do Governo Federal

Pleito a ser realizado pelo município junto à União para inserção no orçamento federal de valores, justificado mediante projetos, para aplicação em melhorias no município.

3.3.2.1 Recursos do FGTS

Com o Programa Saneamento para Todos, que visa financiar empreendimentos ao setor público e ao setor privado, a Caixa Econômica Federal apoia o poder público na promoção à melhoria das condições de saúde

e da qualidade de vida da população urbana, promovendo ações de saneamento básico, integradas e articuladas com outras políticas setoriais.

Os recursos do programa são oriundos de Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS e da contrapartida do solicitante.

O programa é destinado aos:

- **Setor Público** - Estados, municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes.
- **Setor Privado** - Concessionárias ou sub concessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de sociedade de propósito específico para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção e demolição.

Modalidades

- **Abastecimento de água:** Destina-se à promoção de ações que visem o aumento da cobertura ou da capacidade de produção do sistema de abastecimento de água.
- **Esgotamento Sanitário:** Destina-se à promoção de ações para o aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário ou da capacidade de tratamento e destinação final adequados de efluentes.
- **Saneamento Integrado:** Destina-se à promoção de ações integradas de saneamento em áreas ocupadas por população de baixa renda, onde esteja caracterizada a precariedade ou a inexistência de condições sanitárias e ambientais mínimas. O programa é efetivado por meio de soluções técnicas adequadas, abrangendo abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, implantação de unidades sanitárias domiciliares e outras ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental, além da promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao

trabalho social destinado à inclusão social de catadores e aproveitamento econômico de material reciclável, visando a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos.

- Desenvolvimento Institucional: Destina-se à promoção de ações articuladas, visando ao aumento da eficiência dos prestadores de serviços públicos de:
 - ✓ Abastecimento de água e esgotamento sanitário, por meio da promoção de melhorias operacionais, incluindo reabilitação e recuperação de instalações e redes existentes, outras ações de redução de custos e de perdas, e de preservação de mananciais utilizados para o abastecimento público.
 - ✓ Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, por meio de promoção de melhorias operacionais, incluindo reabilitação e recuperação de instalações existentes e outras ações de redução de custos e aumento de eficiência.
- Manejo de águas pluviais: Destina-se à promoção de ações com vistas à melhoria das condições de salubridade ambiental associadas ao manejo das águas pluviais, em particular, por meio de promoção de ações de prevenção e de controle de enchentes, inundações e de seus danos nas áreas urbanas e de melhoria da qualidade da água dos corpos que recebem lançamentos de águas pluviais.
- Manejo de resíduos sólidos: Destina-se à promoção de ações com vista ao aumento da cobertura dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos domiciliares e assemelhados e à implantação de infraestrutura necessária à execução de coleta de resíduos de serviços de saúde, varrição, capina, poda e atividades congêneres, bem como ao apoio à implementação de ações relativas à coleta seletiva, à triagem e à reciclagem, além da infraestrutura necessária à implementação de ações de redução de

emissão de gases de efeito estufa em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

- Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no âmbito do Tratado de Quioto: Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental e promoção da participação comunitária e, quando for o caso, ao trabalho social destinado à inclusão social de catadores e ao aproveitamento econômico do material reciclado.
- Manejo de resíduos da construção e demolição: Destina-se à promoção de ações com vistas ao acondicionamento, à coleta e transporte, ao transbordo, à triagem, à reciclagem e à destinação final dos resíduos oriundos das atividades de construção e demolição, incluindo as ações similares que envolvam resíduos volumosos, por meio da implantação e ampliação de instalações físicas, inclusive aterros, e de aquisição de equipamento novos.
- Preservação e recuperação de mananciais: Destina-se à promoção da preservação e da recuperação de mananciais para o abastecimento público de água, por intermédio de ações na bacia do manancial, de coleta, transporte, tratamento de esgotos sanitários, instalações de ramais prediais ou ramais condominiais de esgoto sanitário e de unidades sanitárias em domicílios de baixa renda, de desassoreamento de cursos de água, de proteção de nascentes, de recomposição de matas ciliares, de recuperação de margens, de recuperação de áreas degradadas, inclusive pela deposição indevida de resíduos sólidos, de processo erosivo, em particular os causados por drenagem inadequada de água em vias, de apoio à implantação de coleta seletiva de materiais recicláveis. Destina-se também ao desenvolvimento de ações relativas ao trabalho socioambiental nas áreas de educação ambiental e promoção da participação comunitária.

- Estudos e projetos: Destina-se à elaboração de planos municipais e regionais de saneamento básico, à elaboração de estudos de concepção e projetos para empreendimentos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, manejo de águas pluviais, manejo de resíduos sólidos, incluindo os que visem à redução de emissão de gases de efeito estufa enquadrados como projetos de MDL, no âmbito do Protocolo de Quioto, manejo da construção e demolição e preservação de mananciais, desde que esses empreendimentos possam ser enquadrados nas demais modalidades.

Condições de Financiamento

a) Contrapartida Mínima

Em operações com o setor público, o valor correspondente à contrapartida mínima é de 5% do valor do investimento, exceto na modalidade Abastecimento de Água, onde a contrapartida mínima é de 10%.

Em operações com o setor privado, o valor correspondente à contrapartida mínima é 20% do valor do Investimento.

b) Prazos

1. De carência:

Correspondente ao prazo originalmente previsto para a execução de todas as etapas calculadas para o cumprimento do objeto contratual, acrescido de até 4 meses, limitado a 48 meses contados a partir da assinatura do contrato de financiamento, sendo permitida a prorrogação por até metade do prazo de carência originalmente pactuado.

2. De amortização:

Contados a partir do término da carência em:

- Até 240 meses nas modalidades Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Manejo de Águas Pluviais e Saneamento Integrado;

- Até 180 meses nas modalidades Manejo de Resíduos Sólidos, Manejo de Resíduos da Construção e Demolição;
- Até 120 meses nas modalidades Desenvolvimento Institucional e Preservação e Recuperação de Mananciais;
- Até 60 meses na modalidade Estudos e Projetos.

3. De realização do 1º desembolso:

O 1º desembolso deve ocorrer em até 12 meses contados da assinatura do contrato.

c) Encargos Financeiros

1. Juros

Definido à taxa nominal de 6% a.a., exceto para a modalidade Saneamento Integrado que possui taxa nominal de 5,0% a.a.

2. Remuneração CAIXA

2% sobre o saldo devedor.

3. Taxa de Risco de Crédito

Definida conforme a análise cadastral do solicitante, limitado a 1% a.a.

Procedimentos

O interessado em participar do programa deve, desde que aberto o processo de seleção pública pelo Ministério das Cidades, preencher ou validar a Carta-Consulta eletrônica disponibilizada no sítio daquele Ministério na internet.

Uma via impressa da Carta-Consulta deve ser entregue na Superintendência Regional de vinculação do solicitante, acompanhada de todos os anexos relacionados, como a documentação necessária à análise de risco de crédito e a do Projeto Básico do empreendimento, juntamente com as demais peças de engenharia e trabalho técnico social necessário às análises técnicas pertinentes.

Em conjunto com a Superintendência Regional, o solicitante, quando Estado, município ou Distrito Federal, envia à Secretaria do Tesouro Nacional a documentação constante do Manual de Instrução de Pleitos daquela Secretaria com vistas à obtenção da autorização de crédito.

3.3.2.2 Orçamento Geral da União (OGU)

Os recursos não onerosos para o município, destinados ao setor de saneamento e contidos no OGU, são mobilizados por meio de diretrizes contidas no Programa de Aceleração do Crescimento – PAC2, por meio do Ministério das Cidades e da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA.

Ministério das Cidades

a) Participantes

- Ministério das Cidades – planejar, regular e normatizar a aplicação dos recursos;
- Caixa Econômica Federal – Operacionalizar o programa;
- Entes Federados – Municípios, Estados, Distrito Federal e Consórcios Públicos.

Para efeito de aplicação dos recursos do PAC2 o país foi dividido em grupos de acordo com a concentração da população em regiões metropolitanas e porte dos municípios em termos populacionais.

Grupo 1 – Regiões Metropolitanas e municípios com população superior a 70 mil habitantes nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste e superior a 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste;

Grupo 2 – Municípios com população entre 50 a 70 mil habitantes, nas regiões: Norte, Nordeste e Centro Oeste e Municípios com população entre 50 e 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste;

Grupo 3 – Municípios com população inferior a 50 mil habitantes, em qualquer região.

b) Contrapartida

A contrapartida, como percentagem dos investimentos, é definida para recursos destinados a Municípios, Estados e ao Distrito Federal em função do IDH – Índice de Desenvolvimento Humano, de acordo com o quadro a seguir.

Quadro 40 – Contrapartida (OGU)

Descrição	% do Investimento	IDH
Municípios	2	=0,5
	3	> 0,5 e <= 0,6
	4	> 0,6 e <= 0,7
	8	> 0,7 e <= 0,8
	20	> 0,8
Estado e Distrito Federal	10	<= 0,7
	15	> 0,7 e <= 0,8
	20	> 0,8

Fonte: Elaboração própria (PREMIER, 2016)

c) Encaminhamento

Os pedidos devem ser encaminhados através da Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério das Cidades apoiados na portaria 40 de 31/01/2011, que aprovou o Manual de Instruções para contratação e execução das ações do Ministério das Cidades inseridas na segunda fase do PAC2.

Fundação Nacional da Saúde - FUNASA

Os recursos alocados no OGU para a FUNASA aplicar nos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário, se destinam, prioritariamente, aos municípios com menos de 50 mil habitantes (censo do IBGE – 2010), exceto os municípios das Regiões Metropolitanas, mediante os seguintes critérios de priorização:

- Municípios que contam com projetos de engenharia devidamente elaborados e com plena condição de viabilidade das obras;
- Municípios que contam com gestão estruturada de serviços públicos de saneamento básico com entidade ou órgão especializado (autarquia,

empresa pública, sociedade de economia mista, consórcio público) e concessão regularizada, nos casos em que couber;

- Complementação de empreendimentos inseridos na primeira fase do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC1;
- Empreendimentos que promovam a universalização do abastecimento de água;
- Municípios com elevado risco de transmissão de doenças relacionadas à falta ou inadequação das condições de saneamento, em especial, esquistossomose, tracoma e dengue, conforme classificação do Ministério da Saúde;
- Municípios com menores Índices de Desenvolvimento Humano – IDH;
- Municípios com menores índices de abastecimento de água;
- Municípios com maiores taxas de mortalidade infantil (TMI), segundo dados do Ministério da Saúde;
- Municípios inseridos nos bolsões de pobreza identificados pelo Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS;
- Municípios que possuam Plano Municipal de Saneamento, elaborado ou em elaboração, nos moldes de lei 11445/2007;
- Municípios com dados atualizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

As propostas hierarquizadas serão submetidas ao GEPAC – Grupo Executivo do Programa de Aceleração do Crescimento e pré-selecionadas em função da demanda apresentada e da disponibilidade de recursos constantes das Leis Orçamentárias de 2010 e 2011. Para detalhes adicionais vide portaria da FUNASA 314 de 14-06-2011.

3.3.2.3 Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES

O BNDES atua no financiamento de projetos e programas do Saneamento Básico atendendo entidades de direito público e direito privado. A seguir mostra-se uma descrição dos projetos que são financiáveis, quem pode participar e as condições gerais dos financiamentos.

Projetos Financiáveis

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Efluentes e resíduos industriais;
- Resíduos sólidos;
- Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- Desenvolvimento institucional;
- Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; e
- Macrodrenagem.

Participantes

Sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.

Contrapartida

A participação máxima do BNDES nos itens financiáveis dos projetos é de 80%, podendo ser ampliada para 100% nos seguintes casos:

- o cliente que tenha arcado com os custos referentes à aquisição do terreno destinado ao referido projeto, 180 dias anteriores à data de protocolo da Consulta Prévia no BNDES; e
- esteja contemplada uma solução de tratamentos dos resíduos, como compostagem, "mass burning", aproveitamento energético, plantas de blendagem de resíduos, transformação de resíduos em matéria-prima, dentre outros.

Condições Financeiras

Quadro 41 – Condições financeiras (BNDES)

Custos Financeiros	Apoio Direto (*)	Apoio Indireto (**)
a) Custo Financeiro (***)	TJLP	TJLP
b) Remuneração Básica do BNDES	0,9% a.a.	0,9 % a.a.
c) Taxa de Intermediação Financeira (****)	-	0,5 %
d) Taxa da Instituição Financeira Credenciada	-	(*****)
e) Taxa de Risco de Crédito (*****)	Até 3,57 % a.a.	

(*) Operação feita diretamente com o BNDES;

(**) Operação feita por meio de instituição financeira credenciada;

(***) Calculada com base na meta de inflação para o ano seguinte e mais um prêmio de risco;

(****) Somente para grandes empresas. As MPEM's estão isentas;

(*****) Negociada pelo cliente junto à instituição financeira credenciada; e

(*****) Varia de acordo com o risco de crédito do cliente; e de 1% a. a. para Administração Pública Direta dos Estados e Municípios.

Encaminhamento

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES

Área de Planejamento – AP

Departamento de Prioridades – DEPRI

Av. República do Chile, 100 - Protocolo – Térreo - 20031-917 - Rio de Janeiro – RJ.

3.3.2.4 Ministério da Justiça

O Ministério da Justiça por meio do Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos, seleciona, por meio de edital, projetos das áreas de meio ambiente, proteção e defesa do consumidor e promoção e defesa da concorrência, patrimônio cultural brasileiro e outros direitos difusos e coletivos.

Direito difuso é aquele que abrange número indeterminado de pessoas unidas pelo mesmo fato, diferentemente dos direitos coletivos, que pertencem a grupos ou categorias de pessoas determináveis. O Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa de Direitos Difusos é responsável por administrar a aplicação dos recursos financeiros originados de multas aplicadas pela Justiça Federal, pelo Conselho Administrativo de Defesa Econômica (Cadê) e pela Secretaria de Direito Econômico do Ministério da Justiça, condenações judiciais, dentre outros, decorrentes da violação dos direitos difusos. A seguir é descrito o procedimento para obtenção deste recurso.

3.3.2.5 Fundo de Defesa de Direitos Difusos - FDDD

O Fundo de Defesa de Direitos Difusos (FDDD) foi criado pela Lei 7.347/85, denominada lei da ação civil pública, e é constituído primordialmente por recursos financeiros de condenações judiciais e multas resultantes das lesões ao meio ambiente, ao consumidor, à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos. As entidades poderão apresentar projetos visando a recuperação do bem ambiental lesado, promoção de eventos educativos e científicos ou edição de material informativo especificamente relacionado com a natureza das infrações ou danos causados ao meio ambiente e a outros direitos difusos.

Público Alvo

O público alvo são as instituições governamentais da administração direta ou indireta, nas diferentes esferas do governo (federal, estadual e municipal) e organizações não governamentais brasileiras, sem fins lucrativos e que tenham em seus estatutos objetivos relacionados à atuação no campo do meio

ambiente, do consumidor, de bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico ou paisagístico e por infração à ordem econômica.

Finalidade

A finalidade deste fundo reside na reparação dos danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico, paisagístico, bem como aqueles ocasionados por infração à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos. Serão apoiados projetos de manejo e gestão de resíduos sólidos que incentivem o gerenciamento dos resíduos sólidos em áreas urbanas e rurais, contribuam para a implantação de políticas municipais ambientalmente corretas ou que promovam ações de redução, reutilização e reciclagem do lixo.

Contrapartida

A contrapartida é um requisito indispensável para a aprovação dos projetos e poderá se dar em forma de prestação pecuniária e/ou bens e serviços mensuráveis economicamente. O percentual da contrapartida decorrerá da Lei de Diretrizes Orçamentárias, podendo ser alterada anualmente, de acordo com a legislação em vigor à época da celebração do convênio.

Encaminhamento

Os procedimentos e diretrizes técnicas para a apresentação e análise de projetos serão direcionados ao Conselho Federal Gestor do Fundo de Defesa dos Direitos Difusos (CFDD), criado através da Lei nº 9.008/95, é um órgão vinculado ao Ministério da Justiça e foi criado para gerir o Fundo de Defesa de Direitos Difusos (FDDD). Para receber apoio financeiro do Fundo é necessário apresentar Carta-Consulta, conforme modelo e procedimentos divulgados pelo Ministério da Justiça.

As entidades contempladas atuam diretamente na defesa dos direitos difusos, como a preservação e recuperação do meio ambiente, a proteção e defesa do consumidor, a promoção e defesa da concorrência, a conservação do

patrimônio cultural brasileiro, prevenção de trabalho escravo, promoção da igualdade racial, entre outros.

3.4 NECESSIDADE DE DESTINAÇÃO DE RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS PARA VIABILIZAR A ADEQUADA PRESTAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS

As metas, ações e respectivos custos estão detalhados no Volume II.

4 INFRAESTRUTURA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.1 BREVE HISTÓRICO DO SISTEMA MUNICIPAL DE ÁGUA

Por muitos anos, o fornecimento de água em Formiga foi feito de forma praticamente artesanal. Quase quatro mil metros de bicames de aroeira abasteciam as residências da cidade. Em 1889, a madeira foi substituída por canos de metal e 49 anos depois começaram a surgir os primeiros poços artesianos. Porém, o constante desenvolvimento do município exigiu a adoção de uma técnica moderna capaz de atender satisfatoriamente toda a população. Foi então que, em 27 de dezembro de 1971, durante a administração do prefeito Arnaldo Barbosa (1971/1972) foi instituído, através da Lei 837, o SAAE de Formiga (Serviço Autônomo de Água e Esgoto).

O novo método garantiu água tratada para todo o município, que também teve seu esgoto canalizado, acabando com as fossas sépticas que existiam em diversos pontos da cidade.

Atualmente, o Serviço de Água em Formiga abastece cerca de 25.990 residências (SAAE ref. out/2015), incluindo a zona rural, e sua receita orçamentária gira em torno de R\$ 836 mil mensais. Em outubro de 2015, a arrecadação da autarquia foi de R\$ 905.140,77.

Para assegurar a distribuição e qualidade da água no abastecimento do município de Formiga, o SAAE conta com uma estação de tratamento de água localizada no bairro Santa Luzia, esta foi inaugurada em 1972, pelo então prefeito Arnaldo Barbosa. Além da ETA Santa Luzia existem na sede do município mais 39 (trinta e nove) poços artesianos. Atualmente a água bruta proveniente destes poços sofre um processo de desinfecção (cloração) em apenas oito dos trinta e nove poços. Depois de captada a água é injetada diretamente na rede de distribuição, servindo assim como um reforço para o abastecimento da sede da cidade.

Cabe aqui salientar que existem ainda 9 (nove) poços artesianos que abastecem o Balneário de Furnas e mais 25 (vinte e cinco) poços que são responsáveis em atender a população da área rural.

De acordo com o técnico SAAE na captação são realizadas análises de rotina de duas em duas horas e uma análise completa semestralmente. Na saída da ETA também são realizadas análises de rotina de duas em duas horas e pelo menos uma análise microbiológica mensalmente em todo o processo. Além das análises realizadas na captação e na saída da ETA são realizadas mais de 60 análises mensais em diversos pontos da rede de distribuição.

Mensalmente, também são realizadas análises nos 39 poços artesianos da zona urbana, nos poços 9 localizados no Balneário de Furnas e nos 25 existentes na zona rural. Na estação de tratamento, funcionários trabalham em plantões de 24 horas para acompanhar o tratamento de qualidade da água. No entanto, o técnico do SAAE observa que não basta o SAAE tratar a água. “É importante que, a cada seis meses, a população faça a limpeza dos reservatórios de suas casas e os mantenha sempre tampados”.

4.2 DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

O Sistema de Abastecimento de Água do Município de Formiga pode ser subdividido em três grandes setores de abastecimento: Sede do Município, Balneário de Furnas e Zona Rural.

O abastecimento da área urbana da cidade (sede) é realizado pela Estação de Tratamento de Água, localizada no Bairro Santa Luzia, esta ETA possui uma vazão de tratamento de aproximadamente 190 litros/segundos. O manancial que abastece a Estação é o Rio Formiga, onde a captação é realizada por meio de uma barragem de nível que está localizada a aproximadamente 2,6km da ETA. Além da ETA Santa Luzia existem na sede do município mais 39 (trinta e nove) poços artesianos que injetam uma vazão de 47,77 litros/segundos injetada diretamente na rede de distribuição, servindo assim como um reforço para o abastecimento da sede da cidade (Anexo 10 do Volume III) O Quadro

42 apresenta a localização dos poços que auxiliam no abastecimento da área urbana, além de sua vazão e se possui ou não outorga.

Quadro 42 – Poços – Área Urbana

POÇO	LOCALIZAÇÃO / ENDEREÇO	COORDENADAS		VAZÃO CAPTADA ATUALMENTE (l/s)	VAZÃO OUTORGADA (l/s)	
		LATITUDE	LONGITUDE			
1	ALVORADA	Rua Manoel Martins Vieira	20°28'31"S	45°25'29"O	2,41	2,94
2	BALBINO RIBEIRO	Rua Cipó de São João, 73	20°26'03"S	45°25'47"O	0,46	0,66
3	CIDADE NOVA II	Rua João Bertoldo Chagas, esquina com a Av Sílvio Rocha	20°26'11,39"S	45°25'44,67"O	1,46	0,00
4	CIDADE NOVA III	Av. Sílvio Rocha	20°26'14,21"S	45°25'43,42"O	0,45	0,00
5	CIDADE NOVA V	Rua F - Bairro São Cristovão	20°26'18,05"S	45°25'40"O	0,81	0,00
6	DOMCOUTO	Fazenda Fundão			1,12	0,00
7	ERCIO ROCHA II	Praça da Av. Carlos Alves Pereira	20°29'25"S	45°26'08"O	0,96	0,00
8	GERALDO VELOSO I	Av. Contorno dos Palmares	20°30'07"S	45°25'53"O	0,83	1,23
9	GERALDO VELOSO II	Av. Contorno dos Palmares, Tino Pereira	20°30'17"S	45°25'48"O	0,57	1,39
10	GERALDO VELOSO III	Av. Contorno dos Palmares, Tino Pereira	20°30'16"S	51°25'43"O	0,00	0,85
11	JARDIM DAS ACÁCIAS I	Rua do Contorno	20°28'39,4"S	45°23'26,7"O	2,22	3,51
12	JARDIM DAS ACÁCIAS II	Rua do Contorno	20°28'48,3"S	45°25'24"O	0,00	0,00
13	JARDIM MORUMBI II	Trav. Alves Pereira, Residencial dos Lagos	20°29'41,62"S	45°26'13,74"O	1,25	0,00
14	JOSÉ H. CASTRO I	Rua Santa Maria	20°28'22,51"S	45°25'0,38"O	1,76	0,00
15	JOSÉ H. CASTRO II	Rua Bom Jesus, ao lado do nº 22	20°28'23,58"S	45°24'56,69"O	2,22	0,00
16	LOTEAMENTO O. NEGRO	Av. Abilio Machado, 1126, Sagrado Coração de Jesus			0,00	0,00
17	MANGABEIRAS I	Rua Argentina, esquina com a Rua D. Dorçolina	20°27'01"S	45°27'09"O	1,24	0,00
18	MANGABEIRAS II	Rua Rio Araguaia, em frente ao nº 22	20°26'55"S	45°27'04"O	1,30	1,01
19	MARINGÁ II	Rua Neomesia Inacio, ao lado do nº 231	20°26'15,67"S	45°27'04,88"O	0,70	1,01
20	MARINGÁ III	Rua João de Paula Faria	20°25'57,9"S	45°26'52,7"O	1,85	0,00
21	NOVA CONQUISTA	Rua Ana Maria da Costa	20°27'32,5"S	45°27'16,29"O	1,74	0,00
22	NOVO HORIZ. I	Rua Tenente Oscar Teixeira de Lima	20°27'57"S	45°26'50"O	1,35	0,00
23	NOVO HORIZ. II	Av. Ramiro Correa, ao lado do 935, esquina com Rua José Correa da Costa	20°27'45,43"S	45°26'40,76"O	4,26	0,00
24	NOVO STº ANTº I	Rua Um, em frente ao nº 301	20°28'27,86"S	45°26'22,52"O	1,56	0,00
25	NOVO STº ANTº II	Avenida Sebastião Jorge Lasmar, em frente ao nº 545	20°28'46,08"S	45°26'24,38"O	1,11	0,00
26	OURO VERDE	Rua 14	20°28'42"S	45°24'40"O	1,57	0,00
27	QUINZINHO	Av. Primeiro de Maio (Antigo Matadouro)	20°28'22,01"S	45°25'45,57"O	1,17	1,89
28	SERRALHERIA	Rua Jonas Juvenal s/nº - Bairro Sagrado Coração de Jesus	20°27'46,59"S	45°26'28,27"O	0,00	0,00
29	SEDE DO SAAE	Av. Olímpio Avelar	20°27'21,08"S	45°25'14,08"O	0,00	0,00
30	SOUZA E SILVA I	Av. Dr. Hélio José Batista, continuação da Rua Alfredo Avelar	20°26'28,50"S	45°27'10,75"O	2,59	0,00
31	SOUZA E SILVA II	Rua Toledo Pizza, 45, em frente ao nº 20	20°29'10"	45°26'11"	2,50	0,00
32	SONDA	Centro de treinamento de Guerra	20°27'25,4"S	45°26'13,6"O	0,00	0,00
33	Vargem Grande I	Av. Geraldo Almeida - Praia Popular	20°29'10"	45°26'11"	1,67	0,00
34	VARGEM GRANDE II	Av. Geraldo Almeida - Estacionamento Praia Popular	20°29'15"S	45°26'11"O	1,11	0,00
35	Cidade Nova I	Rua Sílvio Rocha s/n	20°26'39,18"	45°25'45,31"	1,11	0,00
36	José H. de Castro III	Rua Vicente Domiciano	20°25'76,33"	45°25'76,33"	0,00	0,00
37	Alto do Pinheiro	Alto do Pinheiro			0,00	0,00
38	Alto do Pequi	Alto do Pequi			1,48	0,00
39	Pesque e Pague	Distrito Industrial			2,92	0,00

Fonte: SAAE – Formiga

Já o abastecimento do Balneário de Furnas e da área rural é realizado basicamente por poços, onde cada poço abastece a um condomínio ou a um distrito sem que haja uma interligação entre eles (Anexo 11 do Volume III). Os quadros a seguir apresentam a localização, outorga e a vazão dos poços que abastecem o Balneário de Furnas e a Área Rural do Município respectivamente.

Quadro 43 – Poços – Balneário de Furnas

POÇO	LOCALIZAÇÃO / ENDEREÇO	COORDENADAS		VAZÃO CAPTADA ATUALMENTE (l/s)	VAZÃO OUTORGADA (l/s)	
		LATITUDE	LONGITUDE			
1	ENCOSTA DO LAGO			0,32	0,00	
2	FIC-FURNAS IATE CLUBE	Rua Alameda das Rosas, 01	20°35'35"S	45°36'24"O	0,32	0,30
3	LARANJAL I		20°34'34,18"S	45°36'37"O	0,24	0,00
4	LARANJAL II			0,14	0,00	
5	MANGUEIRÃO I	Fazenda Ponte Alta	20°33'15"S	45°39'23"O	0,21	4,17
6	MANGUEIRÃO II		20°33'46"S	45°38'32"O	0,58	0,00
7	MAR DE MINAS I E II	Rua João Theodoro de Melo, 560	20°35'38,1"S	45°35'12,08"O	-	0,00
8	MAR DE MINAS III E IV	Rua Paulette Dardane, 350			-	0,00
9	VALE DO SOL		20°32'26"S	45°37'47"O	0,25	0,00

Fonte: SAAE – Formiga

Quadro 44 – Poços – Área Rural

	POÇO	LOCALIZAÇÃO / ENDEREÇO	VAZÃO CAPTADA ATUALMENTE (l/s)	VAZÃO OUTORGADA (l/s)
1	ALBERTOS III	Esquerda da Entrada de Albertos	0,58	0,00
2	BAIÕES	Proximo ao Corrego	0,69	0,00
3	BATATA	Proximo ao Corrego	0,17	0,00
4	BOA ESPERANÇA	Fundos da Venda do Manoel	0,31	0,00
5	CERRADO BAIÕES	Proximo ao Brejo	0,17	0,00
6	CERRADO DAS PALMEIRAS (SEMI-ARTESIANO)		0,73	0,00
7	CUNHAS	Proximo ao Centro Comunitario	0,36	0,00
9	CUNHAS II		0,19	0,00
10	FAZENDA VELHA	Patio do Grupo	1,56	0,00
11	FIVELA		0,00	0,00
12	MARMELADA		0,24	0,00
13	NOVA ZELÂNDIA		0,03	0,00
14	PADRE DOUTOR	Margem da Estrada (Terreno João)	0,61	0,00
15	PADRE TRINDADE	Estrada em Frente a Igreja	0,46	0,00
16	PANELEIROS	Proximo a Estrada (Casa Alencar)	0,10	0,00
17	PONTE VILA	Proximo ao Centro Comunitario	1,62	0,00
18	RETIRO	Final da Rua Lateral do Grupo	0,34	0,00
19	RODRIGUES	Proximo ao Grupo e Corrego	0,28	0,00
20	RODRIGUES II (RESTINGA)	Proximo a Casa do Jamir (Motorista)	0,26	0,00
21	SANTA LUZIA	Fundo do Grupo Escolar	0,42	0,00
22	SÃO PEDRO (SEMI-ARTESIANO)	Próximo ao Grupo Escolar	0,03	0,00
23	TEODORO	Estrada Proximo ao Campo Fut.	0,15	0,00
24	TIMBORÉ	Proxima a Antiga Estação	0,31	0,00
25	TIMOTEO		0,10	0,00
26	Cunhas III		0,21	0,00

Fonte: SAAE – Formiga

4.2.1 Abastecimento da Área Urbana (sede do município)

4.2.1.1 Captação

A água que abastece a ETA do Bairro Santa Luzia é captada no Rio Formiga, por meio de uma barragem de nível (Figura 4) que desvia parte da água do rio para um canal de captação de água bruta, este canal possui em sua entrada um gradeamento para reter sólidos grosseiros evitando assim que os mesmos sejam encaminhados para a adutora de água bruta.

A bacia hidrográfica do Rio Formiga possui uma área de aproximadamente de

1.614 ha. O SAAE possui outorga do IGAM para captar 200,00 l/s (Anexo 12 do Volume III) no Rio Formiga, porém cabe observar que segundo a Engenheira Ambiental Tainara Leal atualmente existe um conflito com relação ao uso da água neste manancial, pois a montante da captação existe agricultores que utilizam este mesmo manancial para irrigação prejudicando em alguns momentos o abastecimento de água da cidade.



Figura 4 – Barragem de Nível Rio Formiga



Figura 5 – Vista Superior da Barragem de Nível Rio Formiga



Figura 6 – Gradeamento e Canal de captação de água Bruta

Além da captação localizada no Rio Formiga, existem 39 poços artesianos que captam aproximadamente 47,77 l/s de água e as injetam diretamente na rede de distribuição. O SAAE, já possui a outorga de grande parte destes poços e está trabalhando junto ao IGAM para conseguir o restante das outorgas. As figuras a seguir apresentam alguns poços localizados na sede do município.



Figura 7 – Poço – Avenida Sebastião Jorge Lasmар



Figura 8 – Poço – Rua Expedicionário Jorge – ao lado da Elevatória de Água Tratada



Figura 9 – Poços – Av. Geraldo Almeida – Praia Popular



Figura 10 – Poços –Rua Salgado Filho – Bairro Jardim das Acácias

4.2.1.2 Recalque de Água Bruta

A água bruta captada no Rio Formiga segue por gravidade até uma estação de recalque localizada a aproximadamente 2.600m da captação. A cota da tomada

de água da barragem é 855m, a da chegada da elevatória é 839m e a da chegada da ETA é 852m. A estação de recalque possui três conjuntos moto-bombas sendo dois em operação e um reserva, operando 21 horas por dia.

Os dois conjuntos em operação são formados por bomba de indução acoplados a um motor de 50 CV e 1770 RPM. Já o reserva possui 60 CV e 1780 RPM.



Figura 11 – Estação de Recalque de Água Bruta - ERAB



Figura 12 – Tubulação e caixa de chegada de água bruta na ERAB



Figura 13 – Conjuntos Moto-Bombas e painel de controle da ERAB

Analisando as fotos acima apresentadas pode-se verificar que a ERAB necessita de manutenção, principalmente nos registros que apresentam vazamentos aparentes.

4.2.1.3 Adutora de Água Bruta

A adutora de água bruta pode ser dividida em dois trechos distintos.

O primeiro trecho funciona por gravidade e parte da barragem de captação no Rio Formiga na cota 855m e segue até a cota 839m na entrada da ERAB. Este trecho possui aproximadamente 2.600m sendo que 1.700m de tubos de concreto com diâmetro de 600mm e 870m de tubos de ferro fundido com diâmetro de 400mm.

Já o segundo trecho possui apenas 150m de tubos de ferro fundido 350 mm e parte da cota 839 até chegar a cota 852 na entrada da Estação de Tratamento de Água.



Figura 14 – Adutoras de Água Bruta

4.2.1.4 ETA

A Estação de Tratamento de Água do Município de Formiga está localizada na Rua Antônio José Barbosa, nº 730 no bairro Santa Luzia. A ETA foi inaugurada

em 1972, pelo então prefeito Arnaldo Barbosa e desde então não sofreu nenhum processo de ampliação, somente reformas em suas instalações e melhorias operacionais.



Figura 15 – Vista Superior ETA Morretes

Atualmente, a estação opera com vazão média de 190,00 l/s, com regime de operação de 21 horas, vazão esta superior a sua vazão de projeto que é de 140,00 l/s.

O tratamento é do tipo convencional dotado das seguintes etapas:

1) Caixa de chegada de água bruta;



Figura 16 – Chegada de Água bruta – ETA

2) Medidor de Vazão Ultrassônico e Calha Parshall, com aplicação de coagulante (sulfato de alumínio em dosagem média de 25 mg/l) – Entrada da Eta ;



Figura 17 – Calha Parshall Medidor de Vazão Ultrassônico – Entrada da ETA

3) Floculadores;



Figura 18 – Floculadores

4) Decantadores;



Figura 19 – Decantadores

5) Filtros de fluxo descendente;



Figura 20 –Filtros



Figura 21 – Processo de Lavagem dos Filtros

6) Laboratórios



Figura 22 – Laboratório ETA

7) Gerador de Cloro e dosador de cloro



Figura 23 – Gerador e dosador de Cloro



Figura 24 – Armazenamento Sal para produção de produção de Cloro

À água filtrada é adicionado hipoclorito de sódio e encaminhada para um reservatório que serve como tanque de contato.

4.2.1.5 Reservação ETA Santa Luzia

Junto à estação existem dois reservatórios sendo um em concreto, enterrado e com capacidade de 1.000 m³ (Figura 25) e um segundo, metálico com capacidade de 60 m³ (Figura 26) que serve como reservatório para lavagem dos filtros da Estação.



Figura 25 – Reservatório de Concreto – ETA



Figura 26 – Reservatório Metálico – ETA

4.2.1.6 Recalque de Água Tratada

Dentro da área da estação de tratamento está localizada a estação de recalque de água tratada (Figura 31, Figura 28, Figura 29).

Depois do tratamento a água é recalçada para os reservatórios Santa Luzia, Engenho de Serra, Cristo, Serra Verde e Rosário abastecendo estes bairros e suas adjacências. O Recalque do Bairro Rosário ainda abastece outra elevatória localizada no Mata Cavallo.



Figura 27 – Bombas de Recalque do Cristo e Engenho da Serra



Figura 28 – Bombas de Recalque Bairro Rosário



Figura 29 – Bombas de Recalque Bairros Serra Verde e Santa Luzia

Outra parte da água segue por gravidade até a Sonda por uma tubulação de ferro fundido de 350mm de diâmetro onde é recalçada para os reservatórios dos Bairros Picolé e Novo Horizonte. A Sonda é uma estação elevatória de água tratada, localizada no Bairro S. C. de Jesus.



Figura 30 – Bombas de Recalque Novo Horizonte



Figura 31 – Bombas de Recalque Picolé

O quadro abaixo apresenta as características das bombas de recalque de água tratada, as regiões atendidas por cada recalque e suas deficiências.

Quadro 45 – Características das Bombas de Recalque de água tratada

NOME	CARACTERÍSTICAS	SETOR DE RECALQUE	DEFICIÊNCIAS
Bomba do Cristo	Bomba de indução acoplada a um motor de 125 CV, com 3575 RPMs.	Bairros: Santa Tereza, Sagrado Coração de Jesus, Bela Vista, Centenário, Eldorado, Bom Pastor, Vila Didi e regiões adjacentes.	Manutenção deficiente no conjunto motor-bomba, a rede possui derivações e se rompe com frequência.
Bomba Rosário I	Bombas de indução, cada uma acoplada a um motor de 100 CV, com 1775 RPM.	Bairros: Rosário, Lajinha, Centro, regiões adjacentes e posterior recalque para a elevatória do Mata Cavalo.	Ausência de Manutenção Preventiva no conjunto motor-bomba, a rede possui muitas derivações.
Bomba Rosário II			
Bomba Santa Luzia	Bomba de indução acoplada a um motor de 60 CV, com 1750 RPM.	Bairros: Santa Luzia, Vila Padre Remaclo, Rosário e regiões adjacentes.	Ausência de Manutenção Preventiva no conjunto motor-bomba, a rede possui derivações.
Bomba Engenho de Serra	Bomba de indução acoplada a um motor de 40 CV, com 1770-RPM.	Bairros: Engenho de Serra, Cidade da Serra e regiões adjacentes.	Manutenção deficiente no conjunto motor-bomba, a rede possui derivações.
Bomba Serra Verde	Bomba de indução acoplada a um motor de 15 CV, com 3520-RPM.	Bairro Serra Verde	-
Bomba Novo Horizonte	Bomba de indução acoplada a um motor de 150 CV, com 1780-RPM.	Bairros: Novo Horizonte, Bela Vista, Novo Sto. Antônio, e regiões adjacentes.	Ausência de Manutenção Preventiva no conjunto motor-bomba, (bomba furada com muitos vazamentos), a rede possui derivações.
Bomba Picolé	Bomba de indução acoplada a um motor de 100 CV, com 1780-RPM.	Bairros: Ouro Negro, Souza e Silva, São Luiz, Elza Dinorá	Ausência de Manutenção Preventiva no conjunto motor-bomba, a rede possui derivações.
Bomba I – Mata Cavalo	Bomba de indução acoplada a um motor de 75 CV, com 3565-RPM.	Nossa Senhora de Lourdes, Rosa Mística, Ouro Verde, Ouro Branco, Jardim Primavera, Jardim Montanhês, Quinzinho, Alto da Praia, regiões adjacentes.	Ausência de Manutenção Preventiva no conjunto motor-bomba, a rede possui inúmeras derivações.
Bomba II – Mata Cavalo	Bomba de indução acoplada a um motor de 50 CV, com 1750 RPM.		

Fonte: SAAE - Formiga

4.2.1.7 Adutora de Água Tratada

Partindo da estação de recalque, saem seis adutoras de água tratada, já da elevatória do Mata Cavalo saem duas adutoras e da sonda saem mais duas. As características das adutoras são apresentadas no quadro abaixo.

Quadro 46 – Características das Bombas de Recalque de água tratada

ELEVATÓRIA	ADUTORA	EXTENSÃO (m)	DIÂMETRO (mm)	MATERIAL
SAAE	Rosário	975	200	Tubo Galvanizado
SAAE	Rosário	950	150	Tubo Galvanizado
SAAE	Santa Luzia	128	150	-
		660	160	-
		140	85	-
SAAE	Engenho da Serra	860	110	-
SAAE	Cristo	300	200	Tubo Ferro Fundido
		180	200	DEFOFO
SAAE	Sonda	1.250	350	Tubo Ferro Fundido
		985	350	Manilha
		930	200	Tubo Ferro Fundido
		1.700	200	DEFOFO
SONDA	Picolé	1.260	200	Tubo Ferro Fundido
SONDA	Novo Horizonte	2.525	150	Tubo Ferro Fundido
ROSÁRIO	Mata Cavalo	635	150	Tubo Ferro Fundido
MATA CAVALO	Nossa Senhora de Lourdes	1.210	150	DEFOFO

Fonte: SAAE - Formiga

4.2.2 Volume de Reservação Total

Além dos dois reservatórios localizados junto a ETA, o município conta com mais 32 reservatórios que atendem a sede da cidade, outros 9 reservatórios que atendem o Balneário de Furnas e mais 26 reservatórios na área Rural. Os quadros a seguir apresentam a localização, volume de reservação, tipo de material dos reservatórios da Sede do Município, do Balneário de Furnas e da Área Rural respectivamente.

Quadro 47 – Características dos reservatórios – Sede do Município

RESERVATÓRIO	LOCALIZAÇÃO	MATERIAL	TIPO	VOLUME (M³)
ETA	ETA Santa Luzia	ALVENARIA	SEMI ENTERRADO	1000,00
COPO	ETA Santa Luzia	ALVENARIA	ELEVADO	60,00
SANTA LUZIA	B. Santa Luzia	ALVENARIA	ELEVADO	60,00
ROSÁRIO	B. Rosário	ALVENARIA	APOIADO	600,00
NOSSA SENHORA LOURDES	B. Nossa Senhora de Lourdes	ALVENARIA	APOIADO	500,00
NOSSA SENHORA LOURDES	B. Nossa Senhora de Lourdes	METÁLICO	APOIADO	200,00
ALVORADA	B. São Judas	ALVENARIA	APOIADO	500,00
NOVO HORIZONTE I	B. Novo Horizonte	ALVENARIA	APOIADO	500,00
PICOLÉ I	B. Ouro Negro	ALVENARIA	APOIADO	500,00
PICOLÉ II	B. Ouro Negro	METÁLICO	APOIADO	50,00
CRISTO	B. Santa Tereza	ALVENARIA	SEMI ENTERRADO	600,00
ENGENHO DE SERRA	B. Engenho da Serra	METÁLICO	APOIADO	50,00
SERRA VERDE	B. Serra Verde	METÁLICO	APOIADO	60,00
BALBINO RIBEIRO	Rua Cipó de São João, 73	TANQUE CILINDRICO		15,00
CIDADE NOVA II	Rua João Bertoldo Chagas, esquina com a Av Sílvio Rocha	ALVENARIA	ELEVADO	60,00
CIDADE NOVA II	Rua João Bertoldo Chagas, esquina com a Av Sílvio Rocha	TAÇA METÁLICA	APOIADO	50,00
CIDADE NOVA III	Av. Sílvio Rocha	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10,00
CIDADE NOVA V	Rua F - Bairro São Cristovão	ALVENARIA	ELEVADO	60,00
CIDADE NOVA V	Rua F - Bairro São Cristovão	TAÇA METÁLICA	APOIADO	50,00
DOMCOUTO	Fazenda Fundão	TAÇA METÁLICA	APOIADO	80,00
ERCIO ROCHA II	Praça da Av. Carlos Alves Pereira	TAÇA METÁLICA	APOIADO	50,00
GERALDO VELOSO I	Av. Contorno dos Palmares	TAÇA METÁLICA	APOIADO	80,00
GERALDO VELOSO II	Av. Contorno dos Palmares, Tino Pereira	TAÇA METÁLICA	APOIADO	80,00
JARDIM DAS ACÁCIAS I	Rua do Contorno	TANQUE CILINDRICO	APOIADO	200,00
JARDIM MORUMBI II	Trav. Alves Pereira, Residencial dos Lagos	TAÇA METÁLICA	APOIADO	50,00
MANGABEIRAS I	Rua Argentina, esquina com a Rua D. Dorçolina	TAÇA METÁLICA	APOIADO	50,00
MARINGÁ II	Rua Neomesia Inacio, ao lado do nº 231	TAÇA METÁLICA	APOIADO	50,00
NOVO HORIZ. II	Av. Ramiro Correa, ao lado do 935, esquina com Rua José Correa da Costa	TAÇA METÁLICA	APOIADO	50,00
NOVO STº ANTº I	Rua Um, em frente ao nº 301	TAÇA METÁLICA	APOIADO	50,00
SERRALHERIA	Rua Jonas Juvenal s/nº - Bairro Sagrado Coração de Jesus	TANQUE CILINDRICO	APOIADO	200,00
ALTO DO PEQUI	Alto do Pequi	TANQUE CILINDRICO	APOIADO	20,00
PESQUE PAGUE	Pesque e pague	PESQUE PAGUE	APOIADO	10,00
VOLUME TOTAL DE RESERVAÇÃO - SEDE				5895,00

Fonte: SAAE Formiga

Quadro 48 – Características dos reservatórios – Balneário de Furnas

RESERVATÓRIO	LOCALIZAÇÃO	MATERIAL	TIPO	VOLUME (M³)
ENCOSTA DO LAGO		TAÇA METÁLICA	APOIADO	50
FIC-FURNAS IATE CLUBE	Rua Alameda das Rosas, 01	TANQUE CILINDRICO	APOIADO	40
LARANJAL I		TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
LARANJAL II		TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
MANGUEIRÃO I	Fazenda Ponte Alta	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
MANGUEIRÃO II		TAÇA METÁLICA	APOIADO	50
MANGUEIRÃO II		TANQUE CILINDRICO	APOIADO	50
MAR DE MINAS I E II	Rua João Theodoro de Melo, 560	TANQUE CILINDRICO	APOIADO	15
VALE DO SOL		TAÇA METÁLICA	APOIADO	50
VOLUME TOTAL DE RESERVAÇÃO - BALNEÁRIO DE FURNAS				285,00

Fonte: SAAE Formiga

Quadro 49 – Características dos reservatórios – Área Rural

RESERVATÓRIO	MATERIAL	TIPO	VOLUME (M³)
ALBERTOS III	TAÇA METÁLICA	APOIADO	30
BAIÕES	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
BATATA	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
BOA ESPERANÇA	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
CERRADO BAIÕES	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
CERRADO DAS PALMEIRAS	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
CUNHAS	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
CUNHAS II	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
FAZENDA VELHA	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
FIVELA	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
MARMELADA	TAÇA METÁLICA	APOIADO	15
NOVA ZELÂNDIA	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
PADRE DOUTOR	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
PADRE TRINDADE	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
PANELEIROS	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
PESQUE PAGUE	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
PONTE VILA	TAÇA METÁLICA	APOIADO	50
RETIRO	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
RODRIGUES	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
RODRIGUES II	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
SANTA LUZIA	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
SÃO PEDRO	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
TEODORO	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
TIMBORÉ	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
TIMOTEO	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
CUNHAS III	TAÇA METÁLICA	APOIADO	10
VOLUME TOTAL DE RESERVAÇÃO - ÁREA RURAL			325,00

Fonte: SAAE Formiga

O volume de reservação de um Sistema de Abastecimento de água deve ser de 1/3 do consumo máximo diário. A seguir será apresentada uma análise para verificar se, o volume de reservação existente atualmente na sede da cidade, está de acordo com o recomendado por norma.

O volume total de reservação do sistema sede é de 5.895,00 m³, se considerarmos a população atendida e o consumo per capita apresentados pelo SAAE, por norma, o mínimo necessário deve ser de 4.470,00 m³. Portanto o atual volume de reservação atende ao mínimo recomendado. Ver cálculo abaixo:

$$Q = (P.K1.q) / 86400, \text{ onde:}$$

- Q = demanda máxima diária de água (l/s);
- P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água urbana (considerando 2,5 habitantes por economia residencial segundo SAAE) = 62.080;
- K1 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,20 (coeficiente de variação da vazão máxima diária - NBR 12211/1992 da ABNT);
- q = consumo médio per capita de água (segundo SAAE) = 180 l/hab.dia;
- Consumo máximo diário: $Q_{\text{maxd}} = 155,20 \text{ l/s} = 13.409,28 \text{ m}^3/\text{dia}$
- Volume ideal de reservação = $1/3 \cdot Q_{\text{maxd}} = 4.470,00 \text{ m}^3$

Seguindo a mesma linha de cálculo apresentada para a Sede do município, os quadros a seguir apresentam os volumes, atual de reservação e o recomendado por norma para cada um dos sistemas isolados do Balneário de Furnas e da Área Rural do município respectivamente.

Quadro 50 – Volume Necessário de Reservação – Balneário de Furnas

DISTRITO	ECONOMIAS RES. OUT/2015	POP. ATENDIDA (2,50/Econ.)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (l/s)	VOLUME NECESSÁRIO DE RESERVAÇÃO m ³ (1/3 DA DEMANDA)	VOLUME ATUAL DE RESERVAÇÃO (m ³)
FURNAS IATE CLUBE	156	390	0,98	28,08	40,00
MAR DE MINAS	1	3	0,01	0,18	15,00
ENCOSTA DO LAGO	27	68	0,17	4,86	50,00
LARANJAL	29	73	0,18	5,22	20,00
MANGUEIRÃO	132	330	0,83	23,76	100,00
VALE DO SOL	150	375	0,94	27,00	50,00

Fonte: SAAE Formiga

Quadro 51 – Volume Necessário de Reservação – Área Rural

DISTRITO	ECONOMIAS RES. OUT/2015	POP. ATENDIDA (2,50/Econ.)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA (l/s)	VOLUME NECESSÁRIO DE RESERVAÇÃO m ³ (1/3 DA DEMANDA)	VOLUME ATUAL DE RESERVAÇÃO (m ³)
ALBERTOS	135	338	0,84	24,30	30,00
BAIÕES	66	165	0,41	11,88	10,00
BATATAS	15	38	0,09	2,70	10,00
CERRADO BAIÕES	29	73	0,18	5,22	10,00
C. BOA ESPERANÇA	48	120	0,30	8,64	10,00
PONTEVILA	206	515	1,29	37,08	50,00
CUNHAS	105	263	0,66	18,90	30,00
FAZENDA VELHA	179	448	1,12	32,22	10,00
FIVELA	-	-	-	-	10,00
MARMELADA	21	53	0,13	3,78	15,00
NOVA ZELÂNDIA	13	33	0,08	2,34	10,00
PADRE DOUTOR	34	85	0,21	6,12	10,00
PADRE TRINDADE	41	103	0,26	7,38	10,00
PANELEIROS	27	68	0,17	4,86	10,00
RESTINGA	26	65	0,16	4,68	10,00
RETIRO	47	118	0,29	8,46	10,00
RODRIGUES	50	125	0,31	9,00	10,00
SANTA LUZIA	85	213	0,53	15,30	10,00
SÃO PEDRO	-	-	-	-	10,00
TEODOROS	18	45	0,11	3,24	10,00
TIMBORÉ	82	205	0,51	14,76	10,00
TIMÓTEO	11	28	0,07	1,98	10,00

Fonte: SAAE Formiga

Analisando os quadros acima podemos constatar que no Balneário de Furnas todos os distritos possuem volume de reservação maior do que recomendado. Já na área Rural os distritos de Baiões, Fazenda Velha, Santa Luzia e Timboré possuem um déficit no volume de reservação.

4.2.3 Rede de Distribuição

A rede de distribuição consiste na última etapa de um sistema de abastecimento de água, constituindo-se de um conjunto de condutos assentados nas vias públicas ou nos passeios, aos quais se conectam os ramais domiciliares. Dessa forma, a função da rede de distribuição é conduzir as águas tratadas aos pontos de consumo mantendo suas características de acordo com os padrões de potabilidade.

De acordo com informação do SAAE do município de Formiga, o Sistema de Abastecimento de Água do Município de Formiga/MG possui aproximadamente 410 Km de rede de distribuição ao longo do território municipal. Este dado é estimado pois o SAAE não possui cadastro da rede.

4.3 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO

Em visita técnica realizada pelos técnicos da Empresa Premier Engenharia ao sistema de abastecimento de água do município nos dias 24 de novembro a 02 de dezembro de 2015, foi constatado que em geral as instalações físicas e os equipamentos se encontram em bom estado de conservação.

Porém foram encontrados alguns pontos que merecem uma especial atenção. Podemos citar a presença de redes de abastecimento de água de ferro fundido (que segundo o SAAE representa aproximadamente 15% da extensão total da rede), a falta de manutenção nas bombas de recalque de água bruta e tratada, a falta de manutenção em alguns reservatórios e os vazamentos encontrados nos registros em alguns pontos do sistema de abastecimento como pode ser visto nas figuras a seguir.



Figura 32 – Vazamento de água no registro – Filtro Descendente - ETA



Figura 33 – Vazamento de água no registro – ERAT Rua Expedicionário Jorge

4.4 BALANÇO CONSUMOS VERSUS DEMANDAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELO MUNICÍPIO

Atualmente o sistema de produção do município de Formiga pode ser dividido em três grandes setores: o setor da Sede do Município, o Balneário de Furnas e a área Rural. A seguir será apresentado um balanço do consumo versus demanda para cada um destes três setores.

4.4.1 Sede do Município

A Sede do Município possui uma capacidade de produção de 237,77 l/s considerando a ETA Santa Luzia e os 39 poços que injetam água diretamente na rede de abastecimento.

A demanda máxima diária de água é calculada utilizando a seguinte fórmula:

$$Q = (P \cdot q \cdot 1.2) / 86400, \text{ onde:}$$

- Q = demanda máxima diária de água (l/s);
- P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água na sede do município = 62.080;
- q = consumo médio per capita de água = 180 l/hab.dia;

A demanda máxima diária é de 129,33 l/s, se considerarmos as perdas totais no sistema, que chegam a 45,00%, a vazão necessária de produção para o sistema de abastecimento é de 261,02 l/s, portanto atualmente o sistema produtor de água do município não atende a demanda se considerarmos as perdas de 45,00% no sistema.

Este déficit na produção de água na sede do município pode estar sendo suprimido pelo volume de reservação do sistema que é maior do que o recomendado.

4.4.2 Balneário de Furnas

O Balneário de Furnas possui seis sistemas independentes que ao todo produzem 2,06 l/s . O quadro abaixo apresenta a demanda máxima diária para cada um dos sistemas independentes do Balneário.

Quadro 52 – Demanda de Água – Distritos Balneário de Furnas

DISTRITO	ECONOMIAS RES. OUT/2015	POP. ATENDIDA (2,50/Econ.)	VAZÃO CAPTADA POR POÇO (l/s)	DEMANDA - VAZÃO MÉDIA DIÁRIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS	VAZÃO DE PERDAS	DEMANDA VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA + PERDAS	DÉFICIT OU SUPERÁVIT DE PRODUÇÃO DE ÁGUA
FURNAS IATE CLUBE	156	390	0,32	0,81	45,00%	0,66	1,48	-0,66
MAR DE MINAS	1	2,5	0,00	0,01	45,00%	0,00	0,01	0,00
ENCOSTA DO LAGO	27	68	0,32	0,14	45,00%	0,12	0,26	-0,12
LARANJAL	29	73	0,38	0,15	45,00%	0,12	0,27	-0,12
MANGUEIRÃO	132	330	0,79	0,69	45,00%	0,56	1,25	-0,56
VALE DO SOL	150	375	0,25	0,78	45,00%	0,64	1,42	-0,64

Fonte: SAAE – Formiga

O déficit na produção de água apresentado em todos os Sistemas Isolados do Balneário de Furnas deve estar sendo suprimido pelo maior volume de reservação existente em todos os sistemas que são maiores do que, o recomendado. Outro fator que pode estar majorando a demanda é o índice de perdas que foi estimado para todo município, pois no Balneário grande parte da rede e dos hidrômetros possui uma idade menor do que na sede da cidade.

4.4.3 Área Rural

A Área Rural do município possui 22 sistemas independentes que ao todo produzem 9,19 l/s . O quadro abaixo apresenta a demanda máxima diária para cada um dos sistemas independentes da Área Rural de Formiga.

Quadro 53 – Demanda de Água – Distritos Área Rural

DISTRITO	ECONOMIAS RES. OUT/2015	POP. ATENDIDA (2,50/Econ.)	VAZÃO CAPTADA POR POÇO (l/s)	DEMANDA - VAZÃO MÉDIA DIÁRIA (l/s)	ÍNDICE DE PERDAS	VAZÃO DE PERDAS	DEMANDA VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA + PERDAS	DÉFICIT OU SUPERÁVIT DE PRODUÇÃO DE ÁGUA
ALBERTOS	135	338	0,58	0,70	45,00%	0,58	1,39	-0,81
BAIÕES	66	165	0,69	0,34	45,00%	0,28	0,68	0,01
BATATAS	15	38	0,17	0,08	45,00%	0,06	0,15	0,02
CERRADO BAIÕES	29	73	0,17	0,15	45,00%	0,12	0,30	-0,13
C. BOA ESPERANÇA	48	120	0,31	0,25	45,00%	0,20	0,50	-0,19
PONTEVILA	206	515	1,62	1,07	45,00%	0,88	2,13	-0,51
C. CUNHAS	105	263	0,76	0,55	45,00%	0,45	1,08	-0,32
FAZENDA VELHA	179	448	1,56	0,93	45,00%	0,76	1,85	-0,29
FIVELA	0	0		0,00	45,00%	0,00	0,00	0,00
MARMELADA	21	53	0,24	0,11	45,00%	0,09	0,22	0,02
ZELÂNDIA	13	33	0,03	0,07	45,00%	0,06	0,13	-0,10
PADRE DOUTOR	34	85	0,61	0,18	45,00%	0,14	0,35	0,26
PADRE TRINDADE	41	103	0,46	0,21	45,00%	0,17	0,42	0,04
PANELEIROS	27	68	0,10	0,14	45,00%	0,12	0,28	-0,18
RESTINGA	26	65	0,26	0,14	45,00%	0,11	0,27	-0,01
RETIRO	47	118	0,34	0,24	45,00%	0,20	0,49	-0,15
RODRIGUES	50	125	0,28	0,26	45,00%	0,21	0,52	-0,24
SANTA LUZIA	85	213	0,42	0,44	45,00%	0,36	0,88	-0,46
SÃO PEDRO	0	0	0,03	0,00	45,00%	0,00	0,00	0,03
TEODOROS	18	45	0,15	0,09	45,00%	0,08	0,19	-0,04
TIMBORÉ	82	205	0,31	0,43	45,00%	0,35	0,85	-0,54
TIMÓTEO	11	28	0,10	0,06	45,00%	0,05	0,11	-0,01

Fonte: SAAE – Formiga

4.5 ANÁLISE CRÍTICA DA SITUAÇÃO ATUAL DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Com base na Constituição Federal do Brasil de 1988, compete aos municípios a responsabilidade de organizar e prestar, diretamente ou sob-regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local o que inclui a prestação dos serviços relativos ao saneamento ambiental e, dentre desses o abastecimento de água para a comunidade.

No município de Formiga desde o ano de 1971 o Serviço Autônomo de água e esgoto é o responsável pelo abastecimento de água da cidade. Como a grande maioria dos Sistemas de Abastecimento de Água do país o de Formiga possui algumas deficiências que foram detectadas e devem ser sanadas quando da implantação do Plano municipal de Saneamento Básico.

As perdas físicas no sistema de abastecimento chegam em torno de 50%. Este número elevado das perdas está diretamente relacionado com: a idade do parque de hidrometração, a ausência de hidrômetros em aproximadamente

30% das ligações, ausência de macromedidores e a uma falta de setorização bem definida da rede de distribuição.

Apenas oito dos trinta e quatro poços que injetam água na rede de distribuição da sede do município realizam a cloração da água antes de injetar na rede. E nenhum poço que abastece o Balneário de Furnas ou a área Rural do município possui algum tipo de tratamento.

Segundo informação do SAAE já foram adquiridos quinze cloradores que estão sendo instalados nos poços.

Outros problemas encontrados nos serviços de abastecimento são: a falta de pressão nas pontas de rede, presença de redes antigas e com diâmetro subdimensionado e a proximidade da rede de esgoto com a rede de água.

4.6 LEVANTAMENTO DOS CASOS DE DOENÇAS RELACIONADAS COM A ÁGUA OCORRIDOS NO MUNICÍPIO

Há vários tipos de doenças que podem ser causadas pela água. São assim denominadas quando causadas por organismos ou outros contaminantes disseminados diretamente por meio da água. Incluem-se também na lista de doenças de transmissão hídrica, aquelas causadas por insetos que se desenvolvem na água.

São inúmeros os contaminantes: microrganismos como bactérias, vírus e parasitas, toxinas naturais, produtos químicos, agrotóxicos, metais pesados, etc.

Essas doenças são transmitidas para o ser humano por ingestão de água contaminada (cólera, febre tifoide, Hepatite A e doenças diarreicas agudas de várias etiologias: bactérias - Shigella, Escherichia coli; vírus – Rotavírus, Norovírus e Poliovírus (poliomielite – já erradicada no Brasil); e parasitas – Ameba, Giárdia, Cryptosporidium, Cyclospora.), por contato da pele/mucosas com água contaminada (esquistossomose e leptospirose), por falta de água ou de rede de esgoto/alternativas adequadas para deposição de dejetos ou práticas precárias de higiene (tracoma, ascaridíase e helmintíases) e por insetos/vetores que se desenvolvem na água (dengue, febre amarela, filaríose,

malária e algumas encefalites).

Muitas dessas doenças causam diarreia aguda, que é uma importante causa de morbimortalidade no Brasil e em países subdesenvolvidos. Têm incidência elevada e os episódios são frequentes na infância, particularmente em áreas com precárias condições de saneamento.

Segundo o sistema de informação SINAN (Sistema de Informação de Agravos Notificáveis) e SIVEP- DDA (Sistema Informatizado de Vigilância Epidemiológica de Doenças Diarreicas Agudas), foram registrados as seguintes doenças de veiculação hídrica, em 2014 e 2015, respectivamente:

Quadro 54 – Doenças de veiculação hídrica

DOENÇAS	NÚMERO DE NOTIFICAÇÕES	
	2014	2015
Gastroenterite	2963	1812
Febre tifoide e paratifoide	0	0
Hepatite A	0	0
Cólera	0	0
Esquistossomose	0	7

Fonte: SINANSIVEP/DDA , 2015

Apenas essas doenças de veiculação hídrica possuem registro de notificações por serem doenças de notificação compulsória. As demais não temos registro de ocorrência.

4.7 LEVANTAMENTO DO POTENCIAL DE FONTES HÍDRICAS (SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS) PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Mananciais são todas as fontes utilizadas para abastecimento doméstico, comercial, industrial e outros fins. De modo geral, de acordo com sua origem, os mananciais são classificados como superficiais e subterrâneos, no município de Formiga, são utilizados os dois tipos de mananciais.

Atualmente o volume de água bruta captado no município de Formiga é de 249,78 l/s, destes 190 l/s são provenientes da captação Superficial no Rio Formiga, 44,85 l/s são provenientes dos poços que atendem a sede do município, 2,06 l/s são originários de poços que atendem o Balneário de Furnas e ainda existem mais 12,87 l/s que são advindos dos poços localizados na área

Rural do município.

Atualmente quando ocorre um período de estiagem a disponibilidade de água bruta passa a ser um problema no município, pois o Rio Formiga, manancial que abastece a ETA Santa Luzia, a maior produtora de água do município, sofre uma grande influência com a falta de chuva chegando a afetar a distribuição de água, ocasionando racionamento e falta de água para a população.

Outro problema enfrentado pelo SAAE, referente à disponibilidade de água bruta no Rio Formiga, atualmente existe um conflito com relação ao uso da água neste manancial, pois a montante da captação existe agricultores que utilizam este mesmo manancial para irrigação prejudicando em alguns momentos o abastecimento de água da cidade.

Segundo técnicos do SAAE de Formiga existe um estudo para captar água no Rio Pouso Alegre distante aproximadamente 18 km do Bairro Alvorada, Além deste ainda existe o Rio Mata Cavalo que já serviu de manancial para o município e o Rio Santana este mais afastado a aproximadamente 25 km da sede da cidade.

Além dos cursos d'água apresentados acima existe o manancial subterrâneo que é muito utilizado na região.

4.8 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PRESTADOR DE SERVIÇOS

4.8.1 O Prestador de Serviços

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) do Município de Formiga é a autarquia municipal responsável pelo serviço de abastecimento de água em Formiga.

O SAAE foi criado, em 27 de dezembro de 1971, durante a administração do prefeito Arnaldo Barbosa (1971/1972), através da Lei 837. Desde sua criação o SAAE vem trabalhando para garantir um bom abastecimento água para o município.

4.8.2 Tarifas Praticadas

Conforme o Regulamento do SAAE instituído pelo decreto número 517/1971, com suas modificações e atualizações introduzidas pelos decretos números 1134/1980, 1149/1980, 1374/1985, 1725/1993, 1755/1995, 2003/2000, 2096/2000, 2124/2001, 2357/2002 e 2886/2005, as tarifas de água praticadas pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto do município de Formiga são divididas em 5 categorias:

- Categoria Domiciliar (A): quando a água é utilizada para fins domésticos e higiênicos, em prédios residenciais, repartições públicas, estabelecimentos de ensino, associações civis, congregações religiosas, casas de caridade, templos, escritórios, campos de esporte, jardins públicos, e, em geral quando essa utilização não visa lucros comerciais ou industriais;
- Categoria Comercial: quando a água é utilizada somente para fins domésticos e higiênicos em prédios ocupados por hotéis, pensões, restaurantes, hospitais, casas de saúde, casas de diversões e estabelecimentos comerciais;
- Categoria Industrial: quando a água é utilizada em estabelecimentos comerciais e industriais como matéria prima ou como parte inerente à própria natureza do comércio ou da indústria
- Especial: para atender a casos de grande consumo de água e/ou elevado volume de despejo que, a critério do Diretor Geral, não possam ser enquadrados na classificação geral;
- Piscinas: classifica nesta categoria, os imóveis dotados de instalações e presença de piscinas móveis, fixas ou construídas.

Obs: A classificação Especial, após a hidrometração, será considerada industrial, para efeitos de tarifação.

O SAAE de Formiga possui duas tabelas distintas para a cobrança tarifária de água e esgoto. A primeira para as unidades consumidoras que possuem

hidrômetro, portanto relacionada à faixa de consumo e a categoria a qual se enquadra a economia. Já a outra tabela tarifária é utilizada para as ligações que não possuem hidrômetro, neste caso a tarifa esta relacionada com a área da edificação e sua categoria.

Os quadros a seguir apresentam as tarifas de água para as categorias, praticadas pelo SAAE do município de Formiga das unidades que possuem hidrômetros e para aquelas desprovidas de hidrômetros respectivamente.

Quadro 55 – Tarifas de água praticadas pelo SAAE do município de Formiga para unidades consumidoras com hidrômetro

FAIXAS DE CONSUMO	VALORES TARIFÁRIOS ÁGUA R(\$)/m ³	
	ÁGUA	ESGOTO
CATEGORIA RESIDENCIAL		
até 12 m ³	12,89	6,45
De 13 a 15 m ³	1,33	0,67
De 16 a 20 m ³	1,45	0,73
De 21 a 25 m ³	1,49	0,75
De 26 a 30 m ³	1,62	0,81
De 31 a 40 m ³	1,70	0,85
De 41 a 50 m ³	1,87	0,94
De 51 a 75 m ³	2,02	1,01
Acima de 76 m ³	2,10	1,05
CATEGORIA COMERCIAL		
até 10 m ³	14,32	7,16
De 11 a 20 m ³	1,49	0,75
De 21 a 30 m ³	1,70	0,85
De 31a 40 m ³	1,87	0,94
De 41a 50 m ⁴	2,02	1,01
De 51a 75 m ⁵	2,10	1,05
Acima de 75 m ³	2,40	1,20
CATEGORIA INDUSTRIAL		
até 20 m ³	25,77	12,89
De 21 a 50 m ³	1,34	0,67
De 51 a 100 m ⁴	1,87	0,94
Acima de 101 m ³	2,1	1,05

Fonte: SAAE Formiga

Quadro 56 – Tarifas de água praticadas pelo SAAE do município de Formiga para unidades consumidoras sem hidrômetro

ÁREA CONSTRUÍDA	VALORES TARIFÁRIOS ÁGUA R(\$)/m ³		
	ÁGUA	ESGOTO	ÁGUA E ESGOTO
CATEGORIA RESIDENCIAL			
até 50 m ²	13,38	6,69	20,07
De 50,01 a 100 m ²	23,40	11,70	35,10
De 101,01 a 150 m ²	30,92	15,46	46,38
Acima de 150,01 m ²	53,53	26,77	80,30
CATEGORIA COMERCIAL			
até 50 m ²	23,44	11,72	35,16
De 50,01 a 100 m ²	30,99	15,49	46,48
De 101,01 a 150 m ²	53,59	26,79	80,38
Acima de 150,01 m ²	76,22	38,11	114,33
CATEGORIA INDUSTRIAL			
até 50 m ²	53,59	26,79	80,38
De 50,01 a 100 m ²	76,22	38,11	114,33
De 101,01 a 150 m ²	113,08	56,54	169,62
Acima de 150,01 m ²	150,76	75,38	226,13
CATEGORIA ESPECIAL			
até 50 m ²	150,7	75,35	226,05
De 50,01 a 100 m ²	230,28	115,14	345,42
De 101,01 a 150 m ²	314,08	157,04	471,12
Acima de 150,01 m ²	381,06	190,53	571,59
CATEGORIA PISCINA			
até 50 m ²	15,9		23,85
De 50,01 a 100 m ²	27,64		41,47
De 101,01 a 150 m ²	36,43		54,64
Acima de 150,01 m ²	63,23		94,85

Fonte: SAAE Formiga

4.8.3 Ligações de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do Município de Formiga/MG atende 25.990 ligações prediais (referência: outubro/2015). Os quadros a seguir apresentam a evolução das ligações de água por categoria para o período de novembro de 2014 a outubro de 2015, sendo que os referidos quadros exibem respectivamente as ligações: totais do Município de Formiga, na Sede do Município, no Balneário de Furnas e na Área Rural da cidade.

Quadro 57 - Número de Ligações Prediais – Município de Formiga

MÊS / REFERÊNCIA	LIGAÇÕES DE ÁGUA POR CATEGORIA - (em funcionamento)						TOTAL
	Domiciliar (A1)	Domiciliar (A2)	COMERCIAL (B)	INDUSTRIAL (C)	PÚBLICA (D)	Outros (O)	
nov/14	-	24.273	1.255	56	-	1	25.585
dez/14	-	24.299	1.269	55	-	1	25.624
jan/15	-	24.319	1.284	55	-	1	25.659
fev/15	-	24.431	1.292	55	-	1	25.779
mar/15	-	23.341	1.253	54	-	1	24.649
abr/15	-	24.481	1.293	54	-	1	25.829
mai/15	-	24.498	1.291	54	-	1	25.844
jun/15	-	24.559	1.291	55	-	1	25.906
jul/15	-	24.590	1.296	52	-	-	25.938
ago/15	-	24.666	1.286	51	-	-	26.003
set/15	-	24.646	1.289	51	-	-	25.986
out/15	-	24.662	1.278	50	-	-	25.990

Fonte: SAAE – Formiga/MG

Quadro 58 - Número de Ligações Prediais – Sede do Município de Formiga

MÊS / REFERÊNCIA	LIGAÇÕES DE ÁGUA POR CATEGORIA - (em funcionamento)						TOTAL
	Domiciliar (A1)	Domiciliar (A2)	COMERCIAL (B)	INDUSTRIAL (C)	PÚBLICA (D)	Outros (O)	
nov/14	-	22.675	1.231	54	-	1	23.961
dez/14	-	22.696	1.245	53	-	1	23.995
jan/15	-	22.711	1.259	53	-	1	24.024
fev/15	-	22.815	1.267	53	-	1	24.136
mar/15	-	21.728	1.228	52	-	1	23.009
abr/15	-	22.846	1.268	52	-	1	24.167
mai/15	-	22.847	1.265	52	-	1	24.165
jun/15	-	22.901	1.264	53	-	1	24.219
jul/15	-	22.923	1.268	50	-	-	24.241
ago/15	-	22.991	1.258	49	-	-	24.298
set/15	-	22.969	1.261	49	-	-	24.279
out/15	-	22.976	1.253	48	-	-	24.277

Fonte: SAAE – Formiga/MG

Quadro 59 - Número de Ligações Prediais – Balneário de Furnas

MÊS / REFERÊNCIA	LIGAÇÕES DE ÁGUA POR CATEGORIA - (em funcionamento)						TOTAL
	Domiciliar (A1)	Domiciliar (A2)	COMERCIAL (B)	INDUSTRIAL (C)	PÚBLICA (D)	Outros (O)	
nov/14	-	460	-	-	-	-	460
dez/14	-	464	-	-	-	-	464
jan/15	-	463	-	-	-	-	463
fev/15	-	466	-	-	-	-	466
mar/15	-	466	-	-	-	-	466
abr/15	-	472	-	-	-	-	472
mai/15	-	467	-	-	-	-	467
jun/15	-	462	-	-	-	-	462
jul/15	-	468	-	-	-	-	468
ago/15	-	469	-	-	-	-	469
set/15	-	468	-	-	-	-	468
out/15	-	469	-	-	-	-	469

Fonte: SAAE – Formiga/MG

Quadro 60 - Número de Ligações Prediais – Área Rural

MÊS / REFERÊNCIA	LIGAÇÕES DE ÁGUA POR CATEGORIA - (em funcionamento)						TOTAL
	Domiciliar (A1)	Domiciliar (A2)	COMERCIAL (B)	INDUSTRIAL (C)	PÚBLICA (D)	Outros (O)	
nov/14	-	1.138	24	2	-	-	1.164
dez/14	-	1.139	24	2	-	-	1.165
jan/15	-	1.145	25	2	-	-	1.172
fev/15	-	1.150	25	2	-	-	1.177
mar/15	-	1.147	25	2	-	-	1.174
abr/15	-	1.163	25	2	-	-	1.190
mai/15	-	1.184	26	2	-	-	1.212
jun/15	-	1.196	27	2	-	-	1.225
jul/15	-	1.199	28	2	-	-	1.229
ago/15	-	1.206	28	2	-	-	1.236
set/15	-	1.209	28	2	-	-	1.239
out/15	-	1.217	25	2	-	-	1.244

Fonte: SAAE – Formiga/MG

4.8.4 Economias de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do Município de Formiga/MG atende 28.917 economias prediais (referência: outubro/2015). Os quadros a seguir apresentam a evolução das economias de água por categoria para o período de novembro de 2014 a outubro de 2015, sendo que os referidos quadros exibem respectivamente as economias: totais do Município de Formiga, na Sede do Município, no Balneário de Furnas e na Área Rural da cidade.

Quadro 61 - Número de Economias – Município de Formiga

MÊS / REFERÊNCIA	ECONOMIAS DE ÁGUA POR CATEGORIA - (em funcionamento)						TOTAL
	Domiciliar (A1)	Domiciliar (A2)	COMERCIAL (B)	INDUSTRIAL (C)	PÚBLICA (D)	Outros (O)	
nov/14	-	25.996	2.160	73	-	29	28.258
dez/14	-	26.049	2.184	72	-	30	28.335
jan/15	-	26.105	2.207	72	-	30	28.414
fev/15	-	26.233	2.215	72	-	30	28.550
mar/15	-	25.061	2.146	71	-	29	27.307
abr/15	-	26.250	2.217	71	-	28	28.566
mai/15	-	26.292	2.213	71	-	29	28.605
jun/15	-	26.410	2.221	72	-	29	28.732
jul/15	-	26.450	2.237	69	-	28	28.784
ago/15	-	26.564	2.237	68	-	27	28.896
set/15	-	26.553	2.251	68	-	27	28.899
out/15	-	26.574	2.249	67	-	27	28.917

Fonte: SAAE – Formiga/MG

Quadro 62 - Número de Economias – Sede do Município de Formiga

MÊS / REFERÊNCIA	ECONOMIAS DE ÁGUA POR CATEGORIA - (em funcionamento)						
	Domiciliar (A1)	Domiciliar (A2)	COMERCIAL (B)	INDUSTRIAL (C)	PÚBLICA (D)	Outros (O)	TOTAL
nov/14	-	24.340	2.118	63	-	29	26.550
dez/14	-	24.387	2.142	62	-	30	26.621
jan/15	-	24.438	2.164	62	-	30	26.694
fev/15	-	24.558	2.172	62	-	30	26.822
mar/15	-	23.389	2.103	61	-	29	25.582
abr/15	-	24.556	2.174	61	-	28	26.819
mai/15	-	24.588	2.169	61	-	29	26.847
jun/15	-	24.699	2.176	62	-	29	26.966
jul/15	-	24.730	2.191	59	-	28	27.008
ago/15	-	24.834	2.190	58	-	27	27.109
set/15	-	24.820	2.204	58	-	27	27.109
out/15	-	24.832	2.204	57	-	27	27.120

Fonte: SAAE – Formiga/MG

Quadro 63 - Número de Economias – Balneário de Furnas

MÊS / REFERÊNCIA	ECONOMIAS DE ÁGUA POR CATEGORIA - (em funcionamento)						
	Domiciliar (A1)	Domiciliar (A2)	COMERCIAL (B)	INDUSTRIAL (C)	PÚBLICA (D)	Outros (O)	TOTAL
nov/14	-	489	2	-	-	-	491
dez/14	-	493	2	-	-	-	495
jan/15	-	492	2	-	-	-	494
fev/15	-	495	2	-	-	-	497
mar/15	-	495	2	-	-	-	497
abr/15	-	501	2	-	-	-	503
mai/15	-	490	2	-	-	-	492
jun/15	-	485	2	-	-	-	487
jul/15	-	491	2	-	-	-	493
ago/15	-	492	2	-	-	-	494
set/15	-	494	2	-	-	-	496
out/15	-	495	2	-	-	-	497

Fonte: SAAE – Formiga/MG

Quadro 64 - Número de Economias – Área Rural

MÊS / REFERÊNCIA	ECONOMIAS DE ÁGUA POR CATEGORIA - (em funcionamento)						TOTAL
	Domiciliar (A1)	Domiciliar (A2)	COMERCIAL (B)	INDUSTRIAL (C)	PÚBLICA (D)	Outros (O)	
nov/14	-	1.167	40	10	-	-	1.217
dez/14	-	1.169	40	10	-	-	1.219
jan/15	-	1.175	41	10	-	-	1.226
fev/15	-	1.180	41	10	-	-	1.231
mar/15	-	1.177	41	10	-	-	1.228
abr/15	-	1.193	41	10	-	-	1.244
mai/15	-	1.214	42	10	-	-	1.266
jun/15	-	1.226	43	10	-	-	1.279
jul/15	-	1.229	44	10	-	-	1.283
ago/15	-	1.238	45	10	-	-	1.293
set/15	-	1.239	45	10	-	-	1.294
out/15	-	1.247	43	10	-	-	1.300

Fonte: SAAE – Formiga/MG

Se compararmos o número de ligações com o número de economias, podemos observar que a diferença é bem pequena o que indica que o município é pouco verticalizado, ou seja, existem poucos prédios na cidade de Formiga.

Esta característica do município deverá ser levada em consideração no prognóstico pois implica em uma relação extensão de rede por habitante maior, podendo assim onerar a ampliação das redes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

4.8.5 Micromedição (Ligações)

O SAAE de Formiga atende 25.990 ligações prediais e 28.917 economias (referência: out./2015), sendo que o índice de hidromedidação do referido mês é de 77%. Os quadros a seguir apresentam a evolução do número de ligações com hidrômetro para o período de novembro de 2014 a outubro de 2015, sendo que os referidos quadros exibem respectivamente os dados: totais do Município de Formiga, na Sede do Município, no Balneário de Furnas e na Área Rural da cidade.

Quadro 65 – Evolução do Número de Ligações com Hidrômetro – Município de Formiga

MÊS / REFERÊNCIA	LIGAÇÕES					
	COM HIDRÔMETRO		SEM HIDRÔMETRO		TOTAL (EXISTENTES + CORTADAS)	
	UNIDADES	PERCENTUAL	UNIDADES	PERCENTUAL	UNIDADES	PERCENTUAL
nov/14	20.725	76%	6.650	24%	27.375	100%
dez/14	20.787	76%	6.627	24%	27.414	100%
jan/15	20.784	76%	6.615	24%	27.399	100%
fev/15	20.888	76%	6.609	24%	27.497	100%
mar/15	19.928	76%	6.377	24%	26.305	100%
abr/15	21.036	76%	6.563	24%	27.599	100%
mai/15	21.142	76%	6.549	24%	27.691	100%
jun/15	21.252	76%	6.529	24%	27.781	100%
jul/15	21.326	77%	6.521	23%	27.847	100%
ago/15	21.400	77%	6.508	23%	27.908	100%
set/15	21.463	77%	6.496	23%	27.959	100%
out/15	21.499	77%	6.483	23%	27.982	100%

Fonte: SAAE – Formiga/MG

Quadro 66 – Evolução do Número de Ligações com Hidrômetro – Sede do Município de Formiga

MÊS / REFERÊNCIA	LIGAÇÕES					
	COM HIDRÔMETRO		SEM HIDRÔMETRO		TOTAL (EXISTENTES + CORTADAS)	
	UNIDADES	PERCENTUAL	UNIDADES	PERCENTUAL	UNIDADES	PERCENTUAL
nov/14	19.038	74%	6.557	26%	25.595	100%
dez/14	19.098	75%	6.535	25%	25.633	100%
jan/15	19.086	75%	6.522	25%	25.608	100%
fev/15	19.186	75%	6.516	25%	25.702	100%
mar/15	18.226	74%	6.284	26%	24.510	100%
abr/15	19.313	75%	6.470	25%	25.783	100%
mai/15	19.392	75%	6.457	25%	25.849	100%
jun/15	19.483	75%	6.437	25%	25.920	100%
jul/15	19.551	75%	6.429	25%	25.980	100%
ago/15	19.616	75%	6.415	25%	26.031	100%
set/15	19.673	75%	6.404	25%	26.077	100%
out/15	19.707	76%	6.391	24%	26.098	100%

Fonte: SAAE – Formiga/MG

Quadro 67 – Evolução do Número de Ligações com Hidrômetro – Balneário de Furnas

MÊS / REFERÊNCIA	LIGAÇÕES					
	COM HIDRÔMETRO		SEM HIDRÔMETRO		TOTAL (EXISTENTES + CORTADAS)	
	UNIDADES	PERCENTUAL	UNIDADES	PERCENTUAL	UNIDADES	PERCENTUAL
nov/14	485	92%	45	8%	530	100%
dez/14	487	92%	45	8%	532	100%
jan/15	489	92%	45	8%	534	100%
fev/15	490	92%	45	8%	535	100%
mar/15	490	92%	45	8%	535	100%
abr/15	494	92%	45	8%	539	100%
mai/15	495	92%	45	8%	540	100%
jun/15	495	92%	45	8%	540	100%
jul/15	497	92%	45	8%	542	100%
ago/15	497	92%	45	8%	542	100%
set/15	498	92%	45	8%	543	100%
out/15	498	92%	45	8%	543	100%

Fonte: SAAE – Formiga/MG

Quadro 68 – Evolução do Número de Ligações com Hidrômetro – Área Rural

MÊS / REFERÊNCIA	LIGAÇÕES					
	COM HIDRÔMETRO		SEM HIDRÔMETRO		TOTAL (EXISTENTES + CORTADAS)	
	UNIDADES	PERCENTUAL	UNIDADES	PERCENTUAL	UNIDADES	PERCENTUAL
nov/14	1.202	96%	48	4%	1.250	100%
dez/14	1.202	96%	47	4%	1.249	100%
jan/15	1.209	96%	48	4%	1.257	100%
fev/15	1.212	96%	48	4%	1.260	100%
mar/15	1.212	96%	48	4%	1.260	100%
abr/15	1.229	96%	48	4%	1.277	100%
mai/15	1.255	96%	47	4%	1.302	100%
jun/15	1.274	96%	47	4%	1.321	100%
jul/15	1.278	96%	47	4%	1.325	100%
ago/15	1.287	96%	48	4%	1.335	100%
set/15	1.292	96%	47	4%	1.339	100%
out/15	1.294	96%	47	4%	1.341	100%

Fonte: SAAE – Formiga/MG

Analisando os quadros acima podemos observar que tanto na área rural como no Balneário de Furnas o índice de hidrometração esta perto de 100%, porém na sede do Município este índice é de apenas 76%.

Outro dado que dever ser levado em consideração com relação ao parque de hidrômetros é que segundo técnicos do SAAE de Formiga a maior parte dos hidrômetros, principalmente aqueles instalados na sede do município, já está em operação a mais de 10 anos e portanto podem estar lendo um volume água menor do que o consumo real.

4.8.6 Macromedição

De acordo com o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Formiga, o Sistema de Abastecimento de Água do Município possui apenas uma macro medidor, este medidor lê o volume de água bruta que entra na Estação de Tratamento de Água e está localizado junto a calha Parshall na entrada da ETA.



Figura 34 – Medidor de Vazão Ultrassônico – Entrada da ETA

4.8.7 Volumes Captado, Produzido, Consumido e Faturado

Os volumes captado, produzido e consumido no Sistema de Abastecimento de Água do município de Formiga atingiram os valores de 417.289 m³, 397.418 m³ e 293.416 m³, respectivamente (referência: out./2015). O Quadro 69 apresenta os volumes captado, produzido e consumido entre os meses de novembro de 2014 e outubro de 2015, bem como, os volumes médios consumidos por ligação e economia medidas.

Quadro 69 – Volumes Captado, Produzido e Consumido

MÊS / REFERÊNCIA	VOLUME CAPTADO (M³)	VOLUME PRODUZIDO (M³)	VOLUME CONSUMIDO (M³)	VOLUME MÉDIO CONSUMIDO/LIG. (M³/LIG.)	VOLUME MÉDIO CONSUMIDO/ECON.(M³/LIG.)
nov/14	366.214,00	348.775,24	254.678,00	10,63	9,59
dez/14	408.619,00	389.160,95	281.781,00	11,74	10,58
jan/15	442.361,00	421.296,19	341.577,00	14,22	12,80
fev/15	409.474,00	389.975,24	266.203,00	11,03	9,92
mar/15	403.165,00	383.966,67	225.305,00	9,79	8,81
abr/15	416.129,00	396.313,33	270.368,00	11,19	10,08
mai/15	405.514,00	386.203,81	245.800,00	10,17	9,16
jun/15	406.121,00	386.781,90	264.983,00	10,94	9,83
jul/15	429.529,00	409.075,24	281.834,00	11,63	10,44
ago/15	432.880,00	412.266,67	276.160,00	11,37	10,19
set/15	401.471,00	382.353,33	301.297,00	12,41	11,11
out/15	417.289,00	397.418,10	293.416,00	12,09	10,82

Fonte: SAAE - Formiga

4.8.8 Índice de Perda Física na Distribuição

As perdas físicas de água na distribuição no SAA do Município de Formiga foram calculadas considerando a seguinte fórmula:

$$\text{Perdas Físicas} = \frac{[(\text{Volume Produzido}) - (\text{Volume Consumido})]}{(\text{Volume Produzido})} \times 100.$$

O quadro a seguir apresenta os índices de perda física na distribuição de água em Formiga, considerando o período entre os meses de novembro de 2014 e outubro de 2015.

Quadro 70 – Índice de Perda Física na Distribuição

ANO	VOLUME PRODUZIDO (M³)	VOLUME CONSUMIDO (M³)	ÍNDICE DE PERDAS
nov/14	348.775	254.678	26,98%
dez/14	389.161	281.781	27,59%
jan/15	421.296	341.577	18,92%
fev/15	389.975	266.203	31,74%
mar/15	383.967	225.305	41,32%
abr/15	396.313	270.368	31,78%
mai/15	386.204	245.800	36,35%
jun/15	386.782	264.983	31,49%
jul/15	409.075	281.834	31,10%
ago/15	412.267	276.160	33,01%
set/15	382.353	301.297	21,20%
out/15	397.418	293.416	26,17%

Fonte: SAAE - Formiga

Analisando o quadro acima constata-se que o índice de perdas, calculado em função dos dados de volume produzido e consumido está fora da realidade do município. Isto ocorre porque não existe macromedição, setorização e tão pouco hidrômetros em todas as ligações, além disso os hidrômetros instalados em sua grande maioria possuem mais de 10 anos de uso, gerando assim dados não confiáveis sobre os volumes de água produzidos e consumidos. Segundo o técnico do SAAE de Formiga a perda física de água no Sistema de Abastecimento de Água na cidade é de aproximadamente 45,00%

4.8.9 Consumo Médio Per Capita

Como o Município possui apenas um macro medidor na entrada da Estação de Tratamento de Água e nem todas as ligações possuem hidrômetro o consumo médio per capita apresentado foi estimado pelo SAAE e é de 180,00 l/hab.dia.

4.9 ASPECTOS FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS DO SAAE DE FORMIGA (SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO)

4.9.1 Faturamento

O quadro a seguir apresenta o faturamento do SAAE de Formiga referente à cobrança do pelo serviço de abastecimento de água e ao serviço coleta de esgoto, no período de novembro de 2014 a outubro de 2015, totalizando neste período o valor de R\$ 10.380.264,74, o que resulta em um faturamento médio mensal de R\$ 865.022,06.

Quadro 71 – Faturamento

MÊS / REFERÊNCIA	FATURAMENTO						TOTAL
	ÁGUA	ESGOTO	SERVIÇOS DE RELIGAÇÃO	MULTAS	OUTRAS RECEITAS	CAIXA SEGURADORA S/A	
nov/14	509.360,23	226.723,35	4.789,77	2.021,64	45.719,47	16,98	788.631,44
dez/14	533.869,11	238.122,84	6.277,32	36.820,14	45.733,52	-	860.822,93
jan/15	604.856,65	267.271,63	3.549,52	10.995,03	57.491,00	50,94	944.214,77
fev/15	532.252,69	236.035,02	2.708,08	7.271,64	41.185,94	42,45	819.495,82
mar/15	503.739,56	223.137,57	2.340,64	8.603,28	52.498,59	42,45	790.362,09
abr/15	526.577,10	236.797,18	2.648,74	8.622,27	49.692,29	42,45	824.380,03
mai/15	546.716,13	247.094,78	3.723,93	7.906,85	44.116,72	16,98	849.575,39
jun/15	554.535,77	250.020,73	5.324,53	8.214,97	47.513,06	25,47	865.634,53
jul/15	571.112,97	257.148,45	8.204,03	9.632,13	48.351,22	16,98	894.465,78
ago/15	573.669,52	253.915,87	8.858,99	8.408,95	46.626,48	25,47	891.505,28
set/15	599.053,33	267.478,34	7.573,78	8.457,64	43.704,12	8,49	926.275,70
out/15	603.330,46	265.976,62	8.244,77	8.673,95	38.649,71	25,47	924.900,98
TOTAL ANUAL							10.380.264,74
MÉDIA MENSAL							865.022,06

* Valores referentes a soma das tarifas de água e esgoto mais serviços
 Fonte: SAAE – Formiga/MG

4.9.2 Arrecadação

O quadro a seguir apresenta o faturamento do SAAE de Formiga referente à cobrança do pelo serviço de abastecimento de água e ao serviço coleta de esgoto no período de novembro de 2014 a outubro de 2015, totalizando neste período o valor de R\$ 10.027.440,88, o que resulta em um faturamento médio mensal de R\$ 835.620,07.

Quadro 72 – Arrecadação

MÊS / REF.	ARRECADAÇÃO								TOTAL
	ÁGUA	ESGOTO	SERV. DE RELIG. DE ÁGUA	OUTRAS RECEITAS	MULTAS	DÍVIDA ATIVA	CAIXA SEGURAD. S/A	CONTAS PAGAS EM DUPLICID.	
nov/14	555.360,29	242.682,50	5.097,36	38.152,54	1.060,03	7.291,64	16,98	2.375,96	852.037,30
dez/14	491.303,43	217.727,70	4.082,65	43.987,08	7.142,74	91.980,70	-	2.963,27	859.187,57
jan/15	457.061,55	203.678,10	2.365,63	54.675,54	21.680,82	95.118,33	50,94	6.843,17	841.474,08
fev/15	484.327,07	213.455,91	2.349,83	38.891,36	11.940,24	33.124,48	33,96	2.058,44	786.181,29
mar/15	497.607,05	223.539,12	2.874,44	47.584,15	9.941,69	21.152,76	42,45	1.704,45	804.446,11
abr/15	447.559,68	202.014,18	2.439,78	35.252,62	8.095,28	15.306,65	33,96	2.674,19	713.376,34
mai/15	471.968,43	212.360,53	2.132,16	41.491,79	7.273,11	10.878,64	25,47	1.748,99	747.879,12
jun/15	592.607,00	267.165,44	3.114,58	52.557,28	9.408,43	11.745,13	16,98	2.395,96	939.010,80
jul/15	517.442,50	233.501,21	3.233,94	40.526,40	7.006,20	17.454,16	16,98	2.145,52	821.326,91
ago/15	511.824,37	228.716,84	5.294,21	45.358,43	7.815,18	15.662,84	16,98	2.529,27	817.218,12
set/15	595.352,74	266.310,25	6.370,38	44.655,65	8.271,25	17.307,30	16,98	1.877,92	940.162,47
out/15	579.950,88	259.695,65	7.070,79	38.753,11	9.224,80	8.037,70	16,98	2.390,86	905.140,77
TOTAL ANUAL									10.027.440,88
MÉDIA MENSAL									835.620,07

* Valores referentes a soma das tarifas de água e esgoto mais serviços - Fonte: SAAE – Formiga/MG

4.9.3 Índice de Arrecadação

No período entre novembro de 2014 e outubro de 2015 o “Índice de Arrecadação” do SAAE com Sistema de Abastecimento de Água, o Sistema de Coleta de Esgoto e os Serviços de Limpeza Urbana (pois a cobrança dos serviços de limpeza urbana é realizada na mesma fatura de água e esgoto emitida pelo SAAE de Formiga) atingiu 95,34% do valor total faturado. O quadro a seguir apresenta o índice de arrecadação mês a mês no referido período.

Quadro 73 – Índice de arrecadação

MÊS / REFERÊNCIA	FATURAMENTO	ARRECADAÇÃO	ÍNDECE DE ARRECADAÇÃO (%)
nov/14	862.021,86	650.334,96	75,44%
dez/14	948.670,31	936.288,15	98,69%
jan/15	1.029.412,16	1.018.341,16	98,92%
fev/15	875.572,51	866.786,02	99,00%
mar/15	849.853,24	839.252,17	98,75%
abr/15	894.213,18	878.207,76	98,21%
mai/15	918.671,89	900.661,50	98,04%
jun/15	956.790,92	932.684,35	97,48%
jul/15	994.835,82	970.002,41	97,50%
ago/15	989.391,02	956.527,42	96,68%
set/15	1.027.961,01	973.662,08	94,72%
out/15	1.025.652,58	920.601,06	89,76%
TOTAL ANUAL	11.373.046,50	10.843.349,04	95,34%
MÉDIA MENSAL	947.753,88	903.612,42	95,34%

Fonte: SAAE – Formiga/MG

4.9.4 Despesas

As despesas totais com a os Sistemas de Abastecimento de Água e Coleta de Esgoto pelo SAAE de Formiga entre novembro de 2014 e outubro de 2015 alcançaram um valor de R\$ 10.825.302,24. O quadro a seguir apresenta as despesas mês a mês de: produção, energia elétrica, pessoal, manutenção e aluguel.

Quadro 74 – Detalhamento das despesas com o SAA e Coleta de Esgotos

MÊS/ANO DE REFERÊNCIA	PRODUÇÃO	ENERGIA ELÉTRICA	PESSOAL	MANUTENÇÃO	ALUGUEL
nov/14	12.210,00	144.940,49	271.399,57	749.809,80	4.528,30
dez/14	0,00	316.022,95	447.967,73	349.717,09	0,00
jan/15	19.260,00	799,02	335.036,12	44.912,12	751,98
fev/15	18.770,40	174.575,40	288.950,71	824.270,19	1.950,05
mar/15	247,00	190.566,47	292.908,72	338.487,69	1.012,75
abr/15	53.990,30	200.002,52	313.138,64	264.746,60	358,63
mai/15	0,00	216.722,79	329.701,28	331.435,59	298,90
jun/15	26.836,50	264.212,66	333.102,44	247.790,57	7.583,98
jul/15	4.625,00	227.941,62	322.493,80	305.513,48	744,30
ago/15	18.044,00	250.000,04	327.133,03	360.485,10	7.425,10
set/15	0,00	229.887,15	308.764,72	210.100,19	5.358,92
out/15	18.536,80	249.762,09	304.070,05	254.824,65	576,25
Total Anual	172.520,00	2.465.433,20	3.874.666,81	4.282.093,07	30.589,16
Média Mensal	14.376,67	205.452,77	322.888,90	356.841,09	2.549,10

Fonte: SAAE Formiga

Analisando a figura abaixo pode-se observar que as maiores despesas do SAAE estão relacionadas ao custo com pessoal e com manutenção. Outro dado que chama a atenção é o baixo custo de produção de água, que pode estar relacionado a qualidade de água bruta e ao tipo de tratamento utilizado.

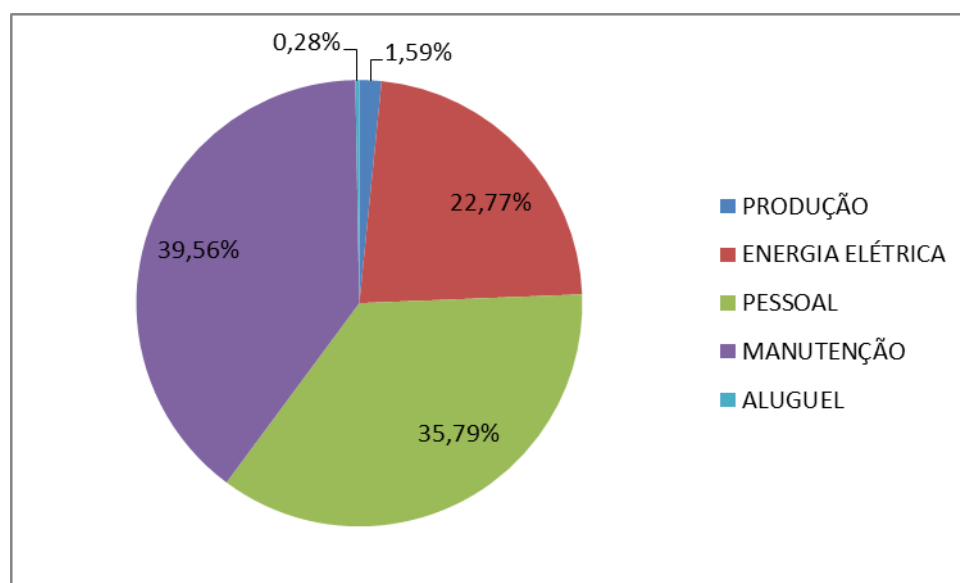


Figura 35 – Gráfico das Despesas do SAAE entre nov./2014 e out./2015

4.9.5 Número de Empregados

O Sistema Autônomo de Água e Esgoto do Município de Formiga possui atualmente em seu quadro 136 funcionários. Os quadros a seguir apresentam a composição dos funcionários dos departamentos: administrativo, água e esgoto respectivamente.

Quadro 75 – Composição do quadro de funcionários – Departamento Administrativo

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO		
CARGO/FUNÇÃO	NÚM. DE SERVIDORES	
1	Almoxarife	1
2	Assessor Jurídico	1
3	Assessor Administrativo	6
4	Cantoneira	1
5	Chefe Seção de Contabilidade	1
6	Chefe Seção de Contas e Consumo	1
7	Chefe Seção de Pessoal e RH	1
8	Coordenador de Controle Interno	1
9	Coordenador de Licitações	1
10	Diretor Geral	1
11	Diretor Adjunto	1
12	Encarregado Administrativo	4
13	Fiscal	3
14	Mensageiro	15
15	Recepcionista	1
16	Servente (Limpeza)	2
17	Telefonista	2
TOTAL		43

Fonte: SAAE Formiga

Quadro 76 – Composição do quadro de funcionários – Departamento Água

DEPARTAMENTO DE ÁGUA		
	CARGO/FUNÇÃO	NÚM. DE SERVIDORES
1	Assessor Técnico	2
2	Assistente Técnico	2
3	Bombeiro Hidráulico	12
4	Chefe Seção Manutenção Redes Água e Esgoto	1
5	Chefe Setor Manutenção Elétrica	1
6	Chefe Setor Manutenção Mecânica	1
7	Eletricista	1
8	Encarregado Técnico	2
9	Gerente Manutenção, Produção e Operações	1
10	Guariteiro	2
11	Motorista	1
12	Operador de ETA	12
13	Operador de Máquinas	1
14	Operador de Serviços Gerais	10
15	Técnico Químico	1
16	Zelador	1
TOTAL		51

Fonte: SAAE Formiga

Quadro 77 – Composição do quadro de funcionários – Departamento Esgoto

DEPARTAMENTO DE ESGOTO		
	CARGO/FUNÇÃO	NÚM. DE SERVIDORES
1	Auxiliar Serviços Manutenção	1
2	Calceteiro	7
3	Encanador	1
4	Encarregado Técnico	3
5	Motorista	4
6	Operador Sanitário	5
7	Operador de Serviços Gerais	17
8	Pedreiro	4
TOTAL		42

Fonte: SAAE Formiga

4.9.6 Frota de Veículos

Os quadros a seguir apresentam os dados da atual frota de veículos, máquinas e equipamentos do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Formiga.

Quadro 78 – Atual frota de veículos leves do SAAE de Formiga

VEÍCULOS LEVES				
MODELO	FABRICANTE	PLACA	ANO	COMBUST.
Courier	Ford	HMN-9236	2008	FLEX
Courier	Ford	HMN -9050	2008	FLEX
Courier	Ford	HMN-9002	2008	FLEX
Gol 1.0	Volkswagen	HMN-6593	2007	FLEX
Bandeirante	Toyota	HMN-5539	2000	DIESEL
Daily 5.102	Iveco	HMN-7531	2007	DIESEL
Daily 5.103	Iveco	HMN-7530	2007	DIESEL
Voyage	Volkswagen	OQB-6878	2013	FLEX
Nova Saveiro	Volkswagen	OPY-6852	2013	FLEX
Nova Saveiro	Volkswagen	OQX-8709	2013	FLEX
Nova Saveiro	Volkswagen	PVA-0872	2013	FLEX

Fonte: SAAE Formiga

Quadro 79 – Atual frota de veículos semipesados do SAAE de Formiga

VEÍCULOS SEMIPESADOS				
MODELO	FABRICANTE	PLACA	ANO	COMBUST.
F-4000	Ford	GSJ-9653	1999	DIESEL
F-4000	Ford	HMM-4705	1999	DIESEL
F-4000	Ford	HMM-4992	2000	DIESEL

Fonte: SAAE Formiga

Quadro 80 – Atual frota de veículos pesados do SAAE de Formiga

VEÍCULOS PESADOS				
MODELO	FABRICANTE	PLACA	ANO	COMBUST.
LK - 1620/42 PIPA	Mercedes Benz	HMM-4451	1999	DIESEL
L 1313 PIPA	Mercedes Benz	GMM-3501	1977	DIESEL
Tector 150E21	Iveco	PVC-2942	2014	DIESEL
L 1113 (comodato)	Mercedes Benz	HLF-6088	1973	DIESEL

Fonte: SAAE Formiga

Quadro 81 – Atual frota de motos do SAAE de Formiga

MOTOS				
MODELO	FABRICANTE	PLACA	ANO	COMBUST.
CG 125 FAN	Honda	HDC-3217	2006	GASOLINA
CG 125 FAN	Honda	HBO-7898	2005	GASOLINA
CG 125 FAN	Honda	HDC-3218	2006	GASOLINA
CG 125 FAN	Honda	HBO-7899	2006	GASOLINA
CG 150 KS	Honda	HFQ-6169	2006	GASOLINA
CG 150 KS	Honda	HFQ-6170	2006	GASOLINA
CG 150 FAN ESI	Honda	OPN-8628	2013	FLEX
CG 150 FAN ESI	Honda	OQT-4500	2013	FLEX
CG 150 FAN ESI	Honda	OQT4485	2013	FLEX

Fonte: SAAE Formiga

Quadro 82 – Atual frota de máquinas do SAAE de Formiga

MÁQUINAS			
MODELO	FABRICANTE	ANO	COMBUST.
Retroescavadeira case 580-L 4x4	Case	1999	DIESEL
Retroescavadeira JCB C3 4x4	JCB	2008	DIESEL
Draga (motor Mercedes Bens)		2008	DIESEL

Fonte: SAAE Formiga

4.10 APRESENTAÇÃO DE INDICADORES DE ÁGUA

O Plano Municipal de Saneamento Básico se integrará ao conjunto de políticas públicas de saneamento básico do município de Formiga, e assim, seu conhecimento e sua efetividade na execução são de interesse público e deve haver um controle sobre sua aplicação. Neste contexto, a aplicação de indicadores que permitam uma avaliação e monitoramento assume um papel fundamental como ferramenta de gestão e sustentabilidade do Plano.

A seguir, serão apresentados alguns indicadores que foram possíveis de serem calculados com as informações obtidas durante o processo do diagnóstico. Novos indicadores deverão ser incluídos e aplicados no processo de avaliação e monitoramento do Plano.

Quadro 83 – Indicadores de Água

INDICADORES	VALOR	UNIDADE
Índice de atendimento urbano de água	100	%
Índice de atendimento rural de água	70	%
Índice de atendimento total de água	80	%
Densidade de economias de água por ligação	1,11	Economia/ligação
Índice de hidrometração	77	%
Consumo médio por economia	10,82	(m ³ /mês)/economia
Consumo médio por ligação	12,09	(m ³ /mês)/ligação
Índice de Perdas (estimado)	45,00	%
Extensão da rede de água por ligação	15,77	m/ligação
Consumo médio per capita de água	180	l/hab.dia
Índice de Arrecadação	89,76	%

Fonte: SAAE – Formiga / PREMIER

4.11 QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA E CONTROLE

O Sistema Autônomo de Água e Esgoto de Formiga possui dois laboratórios localizados junto a ETA que realizam exames para acompanhamento da qualidade da água.

Nos laboratórios do SAAE são realizadas análises de rotina como: cor, ph, turbidez, cloro residual. Também são realizadas outras análises em frequência menor como: ferro, alumínio, manganês nitrato, nitrito, cianeto, alcalinidade, acidez, dureza, cloretos, sólidos totais e dissolvidos, condutividade, fluoretos.

As demais análises exigidas pela legislação são realizadas em laboratório particular contratado através de licitação, sendo que atualmente estas análises são realizadas pelo Laboratório Araxá Ambiental.

As análises seguem os parâmetros estabelecidos pela legislação ambiental vigente. O acompanhamento da qualidade da água distribuída em Formiga é feito também pelo Poder Público, que por meio da Vigilância Sanitária.

De acordo com o técnico SAAE na captação são realizadas análises de rotina de duas em duas horas e uma análise completa semestralmente. Na saída da ETA também são realizadas análises de rotina de duas em duas horas e pelo

menos uma análise microbiológica mensalmente em todo o processo. Além das análises realizadas na captação e na saída da ETA são realizadas mais de 60 análises mensais em diversos pontos da rede de distribuição. Abaixo segue a lista dos pontos monitorados.

Quadro 84 – Pontos de Monitoramento da Qualidade da água na Rede de Distribuição

CÓDIGO	LOCAL DAS COLETAS	X	Y	ALTITUDE
1	Reservatório Novo Santo Antônio	454.375	7.735.766	837
2	ASADEF	454.456	7.735.917	840
3	Reservatório Ércio Rocha	454.836	7.733.485	850
4	Rua Amador F. Brito	454.681	7.733.719	830
5	Reservatório Maringá	453.117	7.740.067	906
6	Rua Neomésia Inácio	452.913	7.740.007	838
7	Reservatório Cidade Nova	454.913	7.740.013	970
8	E. M. Angelita Gome Pereira	455.092	7.739.923	962
9	Reservatório Rosário	456.026	7.736.972	972
10	Rua Brasil - Laginha	456.527	7.736.692	846
11	Elevatória Mata Cavalo	456.473	7.736.589	843
12	Reservatório Alvenaria N. Sra. Lourdes	456.286	7.735.577	897
13	Reservatório Metálico N. Sra. Lourdes	456.295	7.735.557	897
14	PSF-Nossa Sra. de Lourdes	456.463	7.735.631	877
15	Rua Augustinho Teles - N. Sra. Lourdes	456.252	7.735.725	887
16	Elevatória Sonda	454.418	7.737.858	838
17	Reservatório Novo Horizonte Alvenaria	453.027	7.736.626	946
18	Reservatório Novo Horizonte Metálico	453.029	7.736.620	947
19	PSF - Bela vista	453.668	7.737.145	869
20	Reservatório Picolé	453.747	7.738.556	930
21	Reservatório Mangabeiras	452.768	7.739.038	914
22	PSF - Água Vermelha	453.169	7.737.717	897
23	Reservatório Cristo	454.822	7.737.806	916
24	Rua Abílio Machado	454.523	7.737.321	845
25	Reservatório Engenho de Serra	455.793	7.738.485	882
26	Antigo CAPS - Engenho de Serra	456.298	7.738.293	832
27	Reservatório Alvorada	455.116	7.735.263	915
28	Rua Salgado Filho	455.265	7.735.881	862
29	Reservatório Santa Luzia	456.786	7.737.748	906

Fonte: SAAE Formiga

Analisando os dados sobre as análises de qualidade da água realizadas nos laboratórios do SAAE entre os anos de 2014 e 2015, constatou-se que em sua maioria atendem a Portaria N° 518/2004 do Ministério da Saúde. Porém cabe ressaltar que em algumas análises a Turbidez ficou acima do recomendado pela portaria.

O Laboratório Araxá Ambiental, localizado no município de Araxá (MG), é contratado do SAAE de Formiga e é responsável pelas análises de água, cujas coletas são feitas mensalmente.

Observa-se ainda que mensalmente são realizadas análises nos poços operados pelo SAAE, porém em apenas oito dos setenta e três poços possuem cloração, sendo que o restante não possui nenhum tipo de tratamento.

4.12 PROJETOS E INVESTIMENTOS PREVISTOS OU EM ANDAMENTO

O SAAE vem desenvolvendo diversas ações entre projetos e obras, tanto para os sistemas de abastecimento de água quanto para os sistemas de esgotamento sanitário, visando não só a melhoria da qualidade de vida da População Formiguense como a redução de impactos ao meio ambiente.

Dentre as ações para o Sistema de Abastecimento de Água destacam-se:

- Melhorias do sistema de adução de água bruta da barragem do Rio Formiga até a ETA 1, com a reconstrução de parte da adutora em tubo de Ferro Fundido ou outro material adequado;
- - Sistema de Adução de Água Tratada da ETA 1 ao Reservatório do Cristo;
- - Sistema de Adução de Água Tratada do Anel da Sonda no Centro até o Futuro Reservatório do Bairro Alvorada;
- - Ampliação dos sistemas de Micro medição Geral na zona urbana com instalação de 16.000 Hidrômetros;

Além das ações descritas acima, o SAAE já possui projeto de uma Unidade de tratamento de Resíduos (UTR). A figura abaixo apresenta um desenho esquemático da UTR projetada.

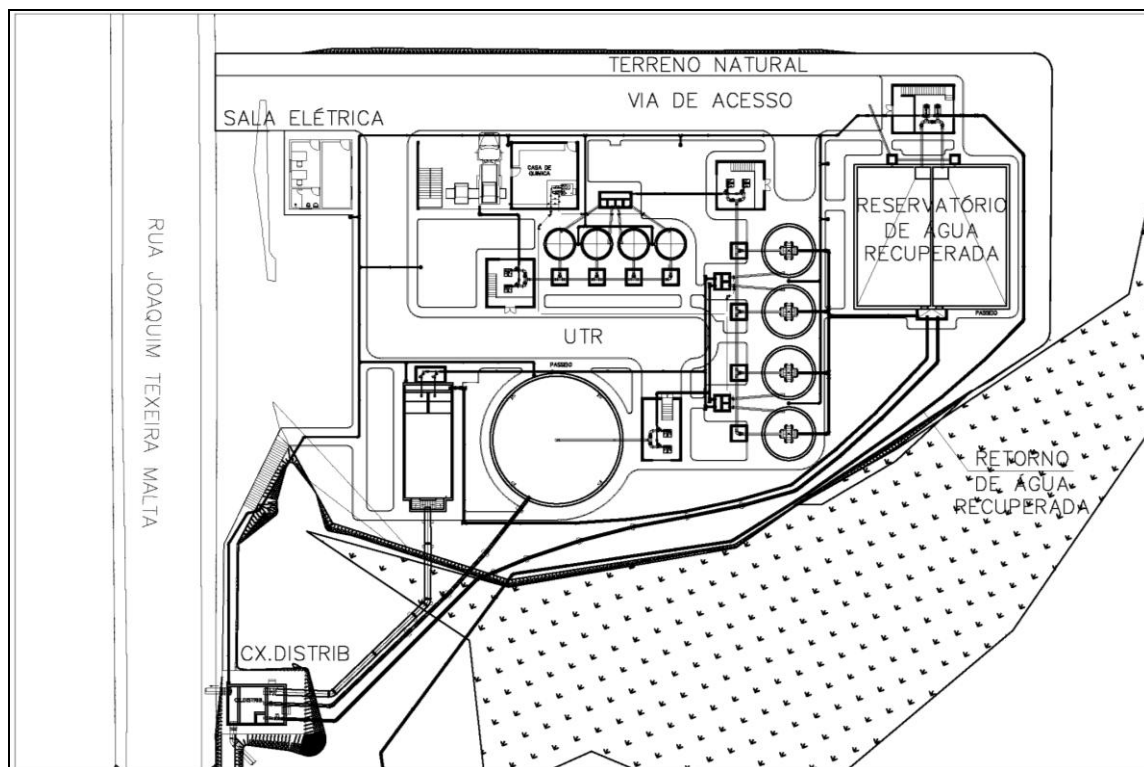


Figura 36 – Desenho esquemático da UTR projetada

O projeto prevê que os resíduos provenientes da ETA serão inicialmente encaminhados para uma câmara de distribuição. A partir dessa câmara, a água será desviada, através de canalizações dotadas de válvula a montante, para um dos seguintes destinos:

- A. Se for a água originária da lavagem dos filtros: para um decantador secundário;
- B. Se for a água originária da descarga superior do decantador: para um reservatório de água recuperada;
- C. Se for o lodo resultante da descarga de fundo do decantador: para adensadores de lodo.

Cada decantador secundário reterá água originária da lavagem dos filtros, após a decantação a parte líquida será encaminhada para o reservatório de água

recuperada, enquanto que o lodo sedimentado será encaminhado para os adensadores.

Os adensadores, em número de quatro, funcionarão em batelada. Um polímero poderá ser adicionado em sua entrada para favorecer o adensamento do lodo. Após o processo de adensamento, o lodo adensado será drenado para um tanque de equalização, a partir do qual será bombeado para uma centrífuga do tipo decanter, onde será desidratado. Se necessário, nova dosagem de polímero poderá ser feita na entrada dessa unidade.

O lodo desidratado será encaminhado a caçambas, que serão removidas periodicamente e permitirão o encaminhamento de seus conteúdos para aterro sanitário devidamente licenciado.

4.13 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS COM A IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS OU SUJEITAS A FALTA DE ÁGUA

Segundo o SAAE, a cobertura dos serviços com a identificação das populações não atendidas, a seguinte situação é encontrada:

- **Área Urbana:** população 100% atendida;
- **Área Rural:** 70 % da população atendida.

Dentro do exposto, pode-se concluir que o índice de cobertura de água no município é de 80%.

5 INFRAESTRUTURA DO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.1 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

5.1.1 Saneamento e Saúde Ambiental

A falta de tratamento dos esgotos sanitário e condições adequadas de saneamento podem contribuir para a proliferação de inúmeras doenças parasitárias e infecciosas, além da degradação dos corpos d'água. A disposição adequada dos esgotos é essencial para a proteção da saúde pública. Aproximadamente cinquenta tipos de infecções podem ser transmitidas de uma pessoa doente para uma sadia por diferentes caminhos, envolvendo os excretas humanos. Os esgotos, ou excretas, podem contaminar a água, o alimento, os utensílios domésticos, as mãos, o solo ou ser transportados por moscas, baratas, roedores, provocando novas infecções.

Epidemias de febre tifoide, cólera, disenterias, hepatite infecciosa e inúmeros casos de verminoses - algumas das doenças que podem ser transmitidas pela disposição inadequada dos esgotos - são responsáveis por elevados índices de mortalidade em países em desenvolvimento.

As crianças são suas vítimas mais frequentes, uma vez que a associação dessas doenças à subnutrição é, geralmente, fatal. A elevação da expectativa de vida e a redução da prevalência das verminoses que, via de regra, não são letais, mas desgastam o ser humano, somente podem ser pretendidas através da correta disposição dos esgotos.

Outra importante razão para tratar os esgotos é a preservação do meio ambiente. As substâncias presentes nos esgotos exercem ação deletéria nos corpos de água: a matéria orgânica pode causar a diminuição da concentração de oxigênio dissolvido provocando a morte de peixes e outros organismos aquáticos, escurecimento da água e exalação de odores desagradáveis; é possível que os detergentes presentes nos esgotos provoquem a formação de

espumas em locais de maior turbulência da massa líquida; defensivos agrícolas determinam a morte de peixes e outros animais.

Concomitantemente à implantação de rede coletora e sistema de tratamento de esgotos, a implantação de um plano de Educação Ambiental deve ser feita buscando a conscientização quanto à importância do consumo de água tratada e a eliminação das fossas para a utilização da rede pública quando implantada.

5.1.2 Caracterização do sistema

O Sistema de Esgotamento Sanitário implantado no município atualmente conta apenas com rede coletora e atende aproximadamente 97,02% (SNIS 2013) da população urbana de Formiga. Como atualmente o Município não possui Estação de Tratamento de Esgoto (em construção) todo esgoto coletado é lançado in natura nos córregos e rios da cidade (Anexo 13 do Volume III).

Nas localidades do município que ainda não são atendidas pela rede coletora de esgoto são utilizados sistemas de tratamento individuais que normalmente se constituem de tanque séptico (decantador e digestor anaeróbico), filtro anaeróbico (filtro físico e biológico) e valas de infiltração (disposição final no solo).

As fossas sépticas são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto. É uma maneira simples e barata de disposição dos esgotos indicada, sobretudo, para a zona rural ou residências isoladas onde o seu uso é essencial para a melhoria das condições de higiene destas localidades não servidas por redes de coleta pública de esgotos. Todavia, é importante ressaltar que o tratamento não é completo como numa Estação de Tratamento de Esgotos.

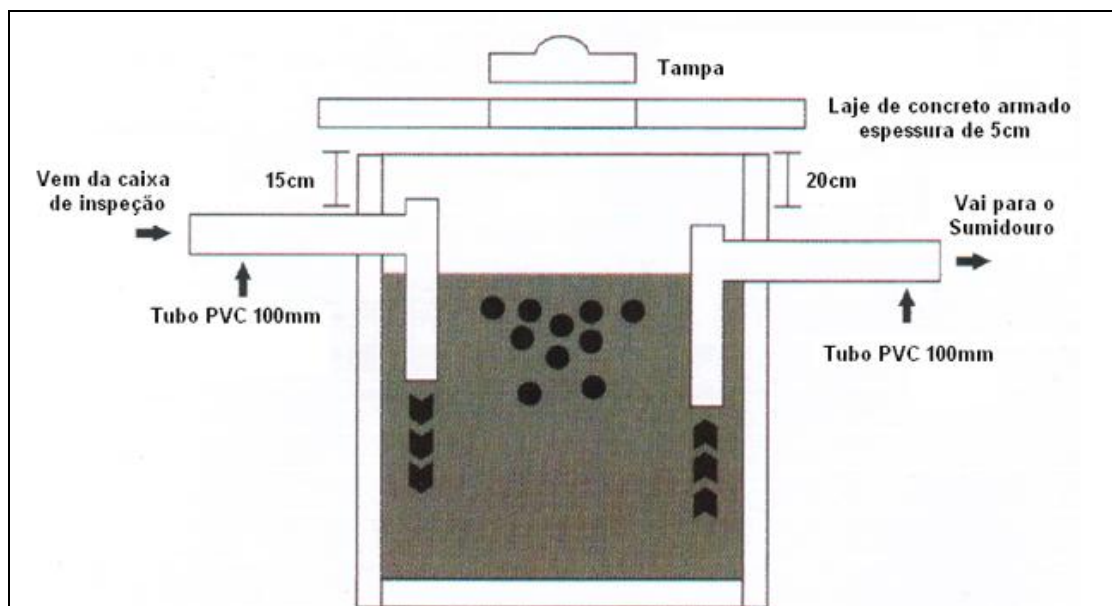


Figura 37 - Representação esquemática de uma fossa séptica.

Neste tipo de tratamento primário, o esgoto in natura deve ser lançado em um tanque ou em uma fossa para que, com o menor fluxo da água, a parte sólida possa se depositar, liberando a parte líquida. Uma vez feito isso, bactérias anaeróbias agem sobre a parte sólida do esgoto decompondo-o. Esta decomposição é importante, pois torna o esgoto residual com menor quantidade de matéria orgânica uma vez que esse sistema remove cerca de 40 % da demanda biológica de oxigênio.

Devido à possibilidade da presença de organismos patogênicos, a parte sólida deve ser retirada periodicamente com a utilização de caminhões limpa-fossas e transportada para um aterro sanitário ou estação de tratamento de esgoto.

5.1.3 Rede Coletora de Esgoto

Conforme informações do SAAE de Formiga, atualmente o município possui instalado 308 km de rede coletora de esgoto em sua maioria composta de manilha cerâmica com diâmetro de 150mm.

5.1.4 Estações Elevatórias

As estações elevatórias de esgoto (EEE) são utilizadas no recalque do esgoto sanitário de um ponto de cota mais baixa até um ponto em cota mais elevada ou mais distante e podem ser localizadas no meio ou no final da rede coletora.

O município conta com quatro estações elevatórias localizadas nos Bairros: Cidade Nova, Vista Alegre, Santo Antônio e Nova Conquista

O correto dimensionamento das EEE e sua manutenção são os principais fatores responsáveis para se evitar incidentes indesejáveis, tais como o extravasamento e o mau cheiro provenientes do poço de sucção.

Os principais problemas operacionais constatados na operação das EEE's estão relacionados à: sólidos grosseiros que acabam ocasionando o travamento da bomba, vazamentos que ocorrem nas estações e as ligações pluviais ligadas à rede de esgoto, estes problemas podem gerar mau cheiro ou transbordamento do poço de sucção que armazena temporariamente o esgoto antes de ser bombeado.

Cabe aqui observar que devido à deficiência na manutenção das estações elevatórias de esgoto (EEE), já foram registrados casos de mau funcionamento ou transbordamento do poço de sucção que armazena temporariamente o esgoto antes de ser bombeado, gerando odores nauseabundos.

5.1.5 Linhas de Recalque

O sistema de coleta de esgotamento sanitário implantado no município de Formiga possui 4 linhas de recalque. O quadro abaixo apresenta a descrição das linhas de recalque.

Quadro 85 – Linhas de Recalque

ORIGEM	DIÂMETRO (cm)	EXTENSÃO (m)
Cidade Nova	110	320
Vista Alegre	60	100
Santo Antônio	60	-
Nova Conquista	60	230

Fonte: SAAE Formiga

Cabe aqui observar que os principais problemas operacionais das linhas de recalque estão relacionados a ações externas e intervenções mal planejadas.

5.1.6 Estação de Tratamento (em construção)

O processo de tratamento projetado consiste de processos anaeróbios e aeróbios. A combinação de reatores anaeróbios de fluxo ascendente, seguido de aeração prolongada tem como resultado alta eficiência com baixo consumo de energia elétrica. A eficiência esperada é de 95 % na remoção da DBO.

A Estação de Tratamento proposta será constituída das seguintes unidades:

- Tratamento Preliminar com Gradeamento e Caixa de Areia Mecanizados;
- Estação Elevatória Final;
- Reatores Anaeróbios de Fluxo Ascendente;
- Tanques de Aeração com agitadores superficiais;
- Decantadores Secundários;
- Estação Elevatória de Recirculação do Lodo;
- Leitões de Secagem;
- Laboratório de Controle.

O tipo de sistema proposto "LODOS ATIVADOS COMO PÓS-TRATAMENTO DE EFLUENTES DE REATORES ANAERÓBIOS" associa elevada qualidade de esgoto tratado em reduzida área de implantação com menor consumo de energia e menos lodo produzido.



Figura 38 – Localização da ETE

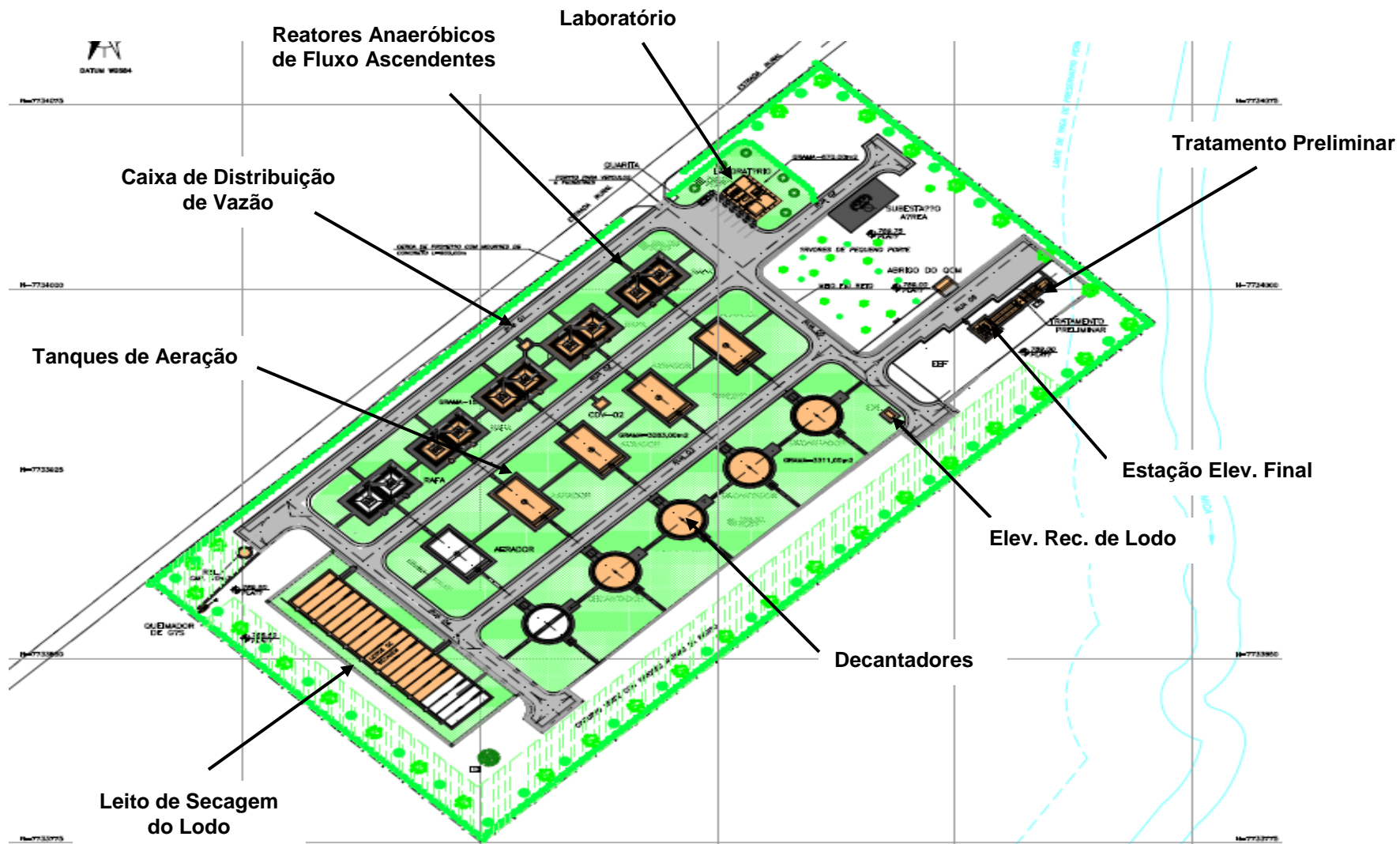


Figura 39 – Disposição das Unidades da ETE

1) Tratamento Preliminar:

O tratamento preliminar destinar-se-á à remoção de sólidos grosseiros, areia, graxas, óleos e materiais flutuantes em geral.

O tratamento será composto inicialmente por grade grosseira fixa seguida por grade mecanizada tipo cremalheira com função de remover partículas que possam prejudicar ou causar danos às unidades subsequentes do sistema.

O critério de projeto normalmente utilizado para um canal de grade é prover uma área de seção transversal que produzirá uma velocidade $\geq 0,6$ m/s, na vazão média, nas proximidades da grade, e a uma profundidade mínima de líquido de 0,3 m. Esta velocidade é usualmente adequada para não permitir a deposição de areia no fundo do canal.

Características do Gradeamento:

- Dimensões das Barras (quadradas): 3/8"
- Abertura entre Barras: 1,50 cm
- Largura da Grade: 1,40 m

2) Desarenador (Caixa de Areia):

Após passar pelo gradeamento preliminar o efluente é encaminhado para o desarenador onde ocorre a decantação da areia contida no esgoto

Assim como ocorre com os sólidos grosseiros às partículas retidas na caixa de areia são depositadas em caçambas estacionárias e periodicamente encaminhadas para aterro sanitário;

Características do Desarenador:

- Número de Unidades: 2
- Largura: 1,80 m
- Comprimento: 11,00 m
- Altura Útil: 0,30 m

3) Estação Elevatória Final:

A Estação Elevatória Final tem por finalidade recalcar os esgotos após passar pelo tratamento preliminar e encaminhar para a caixa de distribuição de vazão.

Características:

- Vazão por bomba: 81,29 l/s
- Altura Manométrica: 17,04 m
- Bombas
 - Número de bombas: 3 + 1
 - Tipo: Submersível
 - Fabricante: ABS
 - Modelo: AFP 1547 (ou similar)
 - Rotação: 1.755 rpm
 - Rendimento: 75,6%
 - Submergência requerida: 34,0 cm
 - Potência: 25,0 CV
- Barrilete de recalque:
 - Diâmetro: 200 / 350 mm
 - Material: F^oF^o

O efluente é encaminhado por meio de uma linha de recalque da estação elevatória até a caixa de distribuição de vazão.

Características da linha de recalque:

- Diâmetro: 350 mm
- Material: FoFo
- Extensão: 180m

4) Reatores Anaeróbios de Fluxo Ascendente (RAFA):

O Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente - “manto de lodo”, é um reator de leito de lodo que faz a separação física e a recirculação dentro da própria unidade. Apresenta câmaras de decantação e de digestão anaeróbia superposta.

O esgoto é uniformemente distribuído no fundo da unidade, sobe com baixa velocidade, ficando os sólidos com grande concentração na parte inferior e uma mistura de lodo-líquido-gás nas camadas acima do leito.

Em sua parte superior fica o decantador, que faz com que o lodo retorne à câmara de digestão, gerando uma mistura uniforme devido ao fluxo ascendente do esgoto.

As principais características desta unidade estão descritas abaixo:

- Tempo de detenção para vazão máxima: 8,00 horas
- Altura útil: 5,00 m
- Formato: quadrado
- Lado: 9,50 m
- Número de unidades 1ª etapa: 8 und (4 módulos)
- Número de unidades 2ª etapa: 2 und (1 módulo)
- Eficiência da remoção de DBO: 70,0%
- Eficiência da remoção de coliformes: 30,0%

5) Tanque de Aeração

O tanque de aeração é uma unidade de tratamento em que ocorrem reações aeróbias, em presença de oxigênio introduzido no meio através de aeradores mecânicos de superfície de baixa rotação e alta taxa de transferência de oxigênio.

As reações do metabolismo de microorganismos mantidos em suspensão no meio degradarão a matéria orgânica contida nos esgotos, transformando-a em compostos estáveis.

O processo de lodos ativados se caracteriza pela recirculação do lodo, a fim de manter maior permanência de sólidos no tanque, para que a biomassa tenha tempo suficiente para metabolizar praticamente toda a matéria orgânica. O tempo de detenção da fase líquida é baixo (6 a 24 horas) se comparado com a idade do lodo que varia de 4 a 30 dias.

As principais características desta unidade estão descritas abaixo:

- Altura útil: 3,50 m
- Formato: retangular
- Dimensões: (9,00 x 17,00) m
- Número de unidades 1ª etapa: 4 und
- Número de unidades 2ª etapa: 1 und
- Aeradores por unidade: 4 und
- Potência de cada aeradores: 15 cv

6) Decantador Secundário

O tanque de decantação possui uma geometria cilíndrica, com fundo cônico, uma canaleta periférica de coleta e uma coluna central rodeada por um poço central de coleta.

É também conhecido como clarificador, pois, além de remover o lodo, ele libera o efluente isento de lodos, denominado efluente clarificado.

O efluente é conduzido para o interior do tanque através de uma tubulação de entrada embutida na coluna central. Nesta coluna existem janelas na extremidade superior para que o efluente tenha acesso à bacia do tanque. Ainda na região das janelas da coluna central, está o baffle (cilindro tranquilizador), que isola a agitação de chegada na área onde o efluente deverá ter pouca movimentação.

O lodo mais pesado sedimenta, isto é, vai para o fundo da bacia, onde é conduzido para o poço central de remoção, que possui uma tubulação de descarte. O lodo mais leve flota, isto é, vai para a superfície do efluente, onde é retido por um sistema de cortina contínua e conduzido à caixas coletoras posicionadas na periferia interna do tanque, que possuem uma tubulação de descarte.

O efluente clarificado é conduzido à uma calha contínua periférica externa ao tanque, controlado por um sistema de vertedores lineares, e encaminhado ao sistema por uma tubulação qualquer.

Os decantadores secundários utilizados a jusante de FBP são do tipo convencional e dimensionados pela taxa de escoamento superficial, sendo a adotada para o presente projeto de 24 m³/m².dia.

O Removedor de Lodo de acionamento periférico tem por finalidade executar o trabalho de remoção de lodo decantado (lodo propriamente dito) e também de lodo

sobrenadante/flotado (escuma superficial).

Os decantadores secundários terão as seguintes características:

- Número de unidades 1ª etapa: 4 und
- Número de unidades 2ª etapa: 1 und
- Diâmetro do Tanque: 13,00 m
- Altura Lateral: 3,60 m
- Inclinação do Fundo do Tanque: 1:12

7) Estação Elevatória de Retorno do Lodo

Está prevista a implantação de uma estação elevatória de retorno, com a finalidade de recalcar o lodo gerado nos decantadores para os tanques de aeração.

O lodo remanescente do decantador secundário tem uma certa parcela ativa, sendo pertinente seu retorno no tanque de aeração.

A Estação Elevatória de Retorno do lodo terá as seguintes características:

- Vazão: 30,00 l/s
- Altura Manométrica: 9,26 m
- Bombas:
 - Número de bombas. 1 + 1
 - Tipo: Submersível
 - Fabricante: ABS
 - Modelo: AFP 1041 (ou similar)
 - Rotação: 1.710 rpm
 - Rendimento: 70,5%
 - Submersão requerida: 28 cm
 - Potência: 7,0 CV
- Barrilete de recalque:
 - Diâmetro: 150 mm
 - Material: F^oF^o
- Canalização de recalque:
 - Diâmetro: 150 mm
 - Material: PVC DEFoFo
 - Extensão: 135m

8) Leitos de Secagem do Lodo

Os leitos de secagem, serão assentados em cota favorável a permitir receber por gravidade a descarga de lodo do RAFA e ao mesmo tempo, escoar o líquido percolado de volta à Estação Elevatória Final.

Desta forma, não se levará ao corpo receptor o efluente da secagem do lodo. O leito de secagem é a unidade destinada à desidratação final do lodo estabilizado gerado no reator. É composto por módulo construído com material

poroso e dreno do percolado no fundo. O lodo é disposto no módulo até uma altura máxima de 30 cm e depois de seco (umidade inferior a 60%), que ocorre em média em 20 dias. Passado o período de desidratação, o lodo é removido e enviado para o aterro. Para atender à etapa final, foram dimensionadas 10 câmaras de 144 m² cada, que serão construídas em alvenaria.

A laje de fundo da cada câmara terá declividade no sentido do centro de 1,0%, de forma a permitir o escoamento do percolado para a canaleta central de recolhimento, comum às duas câmaras, que por sua vez, com a mesma declividade, se dirige à caixa de recolhimento na extremidade dos leitos.

- Número de unidades 1ª etapa: 8 und
- • Número de unidades 2ª etapa: 2 und
- • Dimensões: (9,00 x 16,00) m
- • Área de cada célula: 144,00 m²

Para a disposição final do lodo desidratado, areia e material gradeado, deverão ser transportados até o Aterro Sanitário da cidade de Formiga que já está em funcionamento.

9) Unidades de Apoio:

Além das unidades supracitadas a ETE contará com uma edificação onde funcionará: laboratório, sala de administração, além de uma copa e banheiro.

Esta unidade está locada em um platô de cota 790,00, na entrada da Estação de Tratamento.

5.1.7 Corpo Receptor

O lançamento de carga orgânica num corpo d'água resulta no consumo de oxigênio dissolvido, devido aos processos de estabilização da matéria orgânica realizada através de bactérias decompositoras, as quais utilizam o oxigênio disponível no meio líquido para sua respiração. O decréscimo da concentração de oxigênio dissolvido do meio líquido resulta, sob o ponto de vista ambiental, num desequilíbrio do ecossistema.

O fenômeno de autodepuração está vinculado ao restabelecimento do equilíbrio no meio aquático, por mecanismos essencialmente naturais. Nessa visão, uma parte integrante do fenômeno de autodepuração é convertida em compostos inertes e não prejudiciais do ponto de vista ecológico.

As características do efluente tratado proveniente da Estação de Tratamento de Esgotos deverão atender a exigências da legislação que estão relacionadas à classe do corpo receptor.

O corpo receptor que irá receber os efluentes derivados da ETE de Formiga será o Rio Formiga que de acordo com a DN COPAM nº 020/97, é considerado Classe 2.

Os Rios Classe 2 são destinados:

- ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional;
- à proteção das comunidades aquáticas;
- à recreação de contato primário (esqui aquático, natação e mergulho);
- à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas;
- à criação natural e/ou intensiva (aquicultura) de espécies destinadas a alimentação humana.

Segundo o projeto da Estação de Tratamento de Esgotos os efluentes provenientes da ETE, estarão de acordo com o exigido pela legislação para lançamento de efluentes em Rio Classe 2.

5.2 AVALIAÇÃO DO ATUAL SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO

Em visita técnica realizada pelos técnicos da Empresa Premier Engenharia ao Sistema de Esgotamento Sanitário do município nos dias 24 de novembro a 02 de dezembro de 2015, foi constatado que os principais problemas do sistema estão relacionados à idade da rede coletora e a realização de ligação de drenagem na rede de esgoto por parte dos usuários.

Quanto aos serviços de operação e manutenção do sistema, em especial no que tange à rede coletora, estes são executados por funcionários do próprio

SAAE de Formiga, a qual conta com equipamentos, veículos e maquinário próprios.

Entretanto em relação à construção da ETE, que teve seu início em setembro de 2013 com previsão de estar concluída em março de 2015 o município vem encontrando problemas. Devido a falta de recursos, principalmente com atrasos de repasses financeiros do governo federal a construção da obra anda em passos lentos. Atualmente só foram executados 40% da obra e a nova previsão para sua finalização é de setembro de 2016. A seguir segue algumas figuras da obra da Estação.



Figura 40 – Canteiro de Obras da ETE Formiga

5.3 BALANÇO DA GERAÇÃO DE ESGOTO VERSUS CAPACIDADE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO DISPONÍVEL NO MUNICÍPIO

Como ainda não há sistema de tratamento operando no município, este item irá apresentar a capacidade de tratamento da ETE projetada e atualmente em construção.

O Sistema de Tratamento de Esgotos projetado para o município de Formiga terá capacidade de tratar uma vazão média de 148,70 l/s e uma vazão máxima

de 243,88 l/s. Esta capacidade de tratamento segundo o projeto deverá atender a uma população de 85.684 habitantes o que representará 95% da população do município no ano de 2031.

5.4 INDICAÇÃO DAS ÁREAS DE RISCOS COM CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS DO MUNICÍPIO

O Município de Formiga não possui estação de tratamento de esgotos, apenas rede coletora que abrange 97,02% da população urbana da cidade. Todo o esgoto coletado é lançado sem nenhum tipo de tratamento nos cursos d'água da cidade o que acaba comprometendo toda bacia hidrográfica a jusante de Formiga.

5.5 CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DE PRESTADOR DE SERVIÇOS

5.5.1 O Prestador de Serviços

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) do Município de Formiga é a autarquia municipal responsável pelo serviço esgotamento sanitário em Formiga.

5.5.2 Tarifas Praticadas

Pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos, é cobrada uma tarifa de 50% do consumo de água. Este valor é calculado com base no volume de água tratada consumida que segue os valores praticados no Quadro 55 e no Quadro 56.

5.5.3 Ligações de Esgotos

O Sistema de Coleta de Esgoto do Município de Formiga/MG atende 23.141 ligações prediais (referência: outubro/2015), destas ligações 75 estão localizadas no distrito de Albertos e uma no distrito de Mangueirão, todo o restante na sede do município. O quadro a seguir apresenta a evolução das ligações de esgoto por categoria para o período de novembro de 2014 a outubro de 2015.

Quadro 86 - Número de Ligações com Rede Coletora de Esgoto por Categoria

MÊS / REFERÊNCIA	LIGAÇÕES DE ÁGUA POR CATEGORIA - (em funcionamento)						TOTAL
	Domiciliar (A1)	Domiciliar (A2)	COMERCIAL (B)	INDUSTRIAL (C)	PÚBLICA (D)	Outros (O)	
nov/14	-	21.656	1.124	42	-	9	22.831
dez/14	-	21.675	1.136	41	-	9	22.861
jan/15	-	21.685	1.148	41	-	9	22.883
fev/15	-	21.785	1.156	41	-	9	22.991
mar/15	-	20.766	1.120	41	-	9	21.936
abr/15	-	21.812	1.158	41	-	9	23.020
mai/15	-	21.810	1.159	41	-	9	23.019
jun/15	-	21.862	1.159	42	-	9	23.072
jul/15	-	21.885	1.164	40	-	8	23.097
ago/15	-	21.956	1.155	39	-	8	23.158
set/15	-	21.939	1.156	38	-	8	23.141
out/15	-	21.949	1.147	37	-	8	23.141

Fonte: SAAE Formiga

5.5.4 Economias com rede Coletora de Esgoto

O Sistema de Coleta de Esgoto do Município de Formiga/MG atende 25.898 economias prediais (referência: outubro/2015), destas economias 75 estão localizadas no distrito de Albertos e uma no distrito de Mangueirão, todo o restante na sede do município. O quadro a seguir apresenta a evolução das economias de esgoto por categoria para o período de novembro de 2014 a outubro de 2015.

Quadro 87 - Número de Economias com Rede Coletora de Esgoto

MÊS / REFERÊNCIA	ECONOMIAS DE ÁGUA POR CATEGORIA - (em funcionamento)						TOTAL
	Domiciliar (A1)	Domiciliar (A2)	COMERCIAL (B)	INDUSTRIAL (C)	PÚBLICA (D)	Outros (O)	
nov/14	-	23.256	1.987	51	-	41	25.335
dez/14	-	23.302	2.011	50	-	42	25.405
jan/15	-	23.345	2.029	50	-	42	25.466
fev/15	-	23.461	2.037	50	-	42	25.590
mar/15	-	22.366	1.973	50	-	41	24.430
abr/15	-	23.455	2.040	50	-	40	25.585
mai/15	-	23.483	2.038	50	-	41	25.612
jun/15	-	23.581	2.046	51	-	41	25.719
jul/15	-	23.613	2.062	49	-	40	25.764
ago/15	-	26.718	2.061	48	-	40	28.867
set/15	-	23.727	2.072	47	-	40	25.886
out/15	-	23.742	2.070	46	-	40	25.898

Fonte: SAAE Formiga

5.5.5 Projetos e Investimentos Previstos ou em Andamento

Além da Obra de execução da Estação de Tratamento de Esgotos iniciada no ano de 2013 e com um orçamento inicial de R\$ 10.781.966,51, o município por meio do programa Rio Limpo, pretende implantar os interceptores complementares da Bacia do Rio Formiga.

Com isso o município irá eliminar os lançamentos que atualmente são feitos diretamente nos córregos, possibilitando o encaminhamento dos esgotos até a futura ETE, que está sendo construída na margem direita do Rio Formiga.

O SAAE, já possui projeto destes interceptores e inclusive já implantou em:

- 80% da margem esquerda do Rio Formiga;
- 60% da margem direita do Rio Formiga;
- Toda a margem esquerda do Rio Mata Cavalo, faltando apenas duas travessias;
- 40% da margem direita do Rio Mata Cavalo, faltando porém 300 m de muro de contenção em gabião;

- Córrego Engenho de Serra, já estão implantados;
- Córrego Bela Vista, já estão implantados;
- Córrego Campestre, já estão implantados.

Porém esta faltando implantar os interceptores, Córrego Matadouro, Córrego Água Vermelha, Córrego Romualdo e Córrego Engenho da Serra.

5.6 APRESENTAÇÃO DE INDICADORES DE ESGOTO

O Plano Municipal de Saneamento Básico se integrará ao conjunto de políticas públicas de saneamento básico do município de Formiga, e assim, seu conhecimento e sua efetividade na execução são de interesse público e deve haver um controle sobre sua aplicação. Neste contexto, a aplicação de indicadores que permitam uma avaliação e monitoramento assume um papel fundamental como ferramenta de gestão e sustentabilidade do Plano.

A seguir, serão apresentados alguns indicadores que foram possíveis de serem calculados com as informações obtidas durante o processo do diagnóstico. Novos indicadores deverão ser incluídos e aplicados no processo de avaliação e monitoramento do Plano.

Quadro 88 – Indicadores de Esgoto

INDICADORES	VALOR	UNIDADE
Índice de atendimento urbano com coleta de esgoto	97,02	%
Índice de atendimento urbano com tratamento de esgoto	0,00	%
Densidade de economias de esgoto por ligação	1,11	Economia/ligação
Extensão da rede de esgoto por ligação	13,30	m/ligação
Índice de Arrecadação	89,76	%

Fonte: SAAE – Formiga / PREMIER

5.7 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA DOS SERVIÇOS COM A IDENTIFICAÇÃO DAS POPULAÇÕES NÃO ATENDIDAS

O Sistema de Coleta de Esgotos Sanitários do Município de Formiga atende hoje praticamente toda a Sede do Município somente com coleta de esgoto o que representa 97,02% da população urbana da cidade. Porém atualmente estes efluentes vêm sendo lançados sem nenhum tipo de tratamento nos cursos d'água da cidade.

Nas localidades da sede do município, que não são atendidas pela rede coletora de esgoto são utilizados sistemas de tratamento individuais que normalmente se constituem de tanque séptico (decantador e digestor anaeróbio), filtro anaeróbio (filtro físico e biológico) e valas de infiltração (disposição final no solo).

Ressalta-se ainda que não está previsto o atendimento da população residente no Balneário de Furnas e na área rural do município no que concerne ao sistema de coleta e tratamento de esgoto. Nestes locais a população deve utilizar sistemas de tratamentos individuais.

6 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), um dos setores do Saneamento Básico, não tem merecido a atenção necessária por parte das administrações públicas. A estimativa média de geração de resíduos sólidos domiciliares no Brasil é de aproximadamente 0,6 kg/hab./dia e mais 0,3 kg/hab./dia de resíduos de varrição, capina e poda, limpeza de logradouros e entulhos. Algumas cidades, especialmente nas regiões Sul e Sudeste, alcançam índices de produção mais elevados, podendo chegar a 1,3kg/hab./dia, considerando todos os resíduos manipulados pelos serviços de limpeza urbana.

Os resíduos sólidos, que são produtos das atividades humanas, devem ser tratados de forma adequada visando à minimização dos seus efeitos sobre o ambiente, não comprometendo a saúde da população e impossibilitando, por consequência, a degradação dos recursos naturais, especialmente o solo, a atmosfera, e os recursos hídricos.

De acordo com o artigo 23, inciso IX da Constituição Federal, compete ao poder público local, portanto aos municípios, a responsabilidade de realizar a gestão sobre as questões do saneamento básico (Resíduos Sólidos Urbanos). O Plano aqui apresentado proporcionará o envolvimento dos diferentes setores da administração pública e da sociedade civil, com o propósito de promover uma limpeza urbana de excelência, melhorando a qualidade de vida da população. O Plano de Saneamento Básico é peça fundamental das políticas públicas municipais de saneamento, sendo o instrumento que norteará os programas, projetos e ações do poder público nesta área, legitimado pela transparência dos processos decisórios e pela participação da sociedade na sua elaboração, com mecanismos eficazes de controle social, subordinando as ações de saneamento ao interesse público.

O presente diagnóstico contempla o manejo de resíduos sólidos do Município de Formiga, desde a caracterização e a quantificação dos resíduos gerados no território municipal até a descrição detalhada de todas as etapas, buscando

destacar os dados que caracterizam cada atividade, de forma a possibilitar uma análise adequada das demandas do município. É pertinente destacar, inicialmente, que **o município é desprovido de plano diretor de resíduos sólidos.**

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Serão apresentadas a seguir algumas importantes definições, normas técnicas, legislações e demais materiais relacionados a resíduos, que auxiliarão a elaboração e a compreensão do Plano.

6.1.1 Resíduos Sólidos: Definições

Os resíduos, materiais considerados como não reutilizáveis, eram chamados até pouco tempo atrás de lixo. A palavra lixo origina-se do latim *lix*, que significa cinzas ou lixívia. Atualmente, o lixo é identificado, por exemplo, como *basura* nos países de língua espanhola, e *refuse*, *garbage*, *solid waste* nos países de língua inglesa.

No Brasil, de acordo com o Dicionário da Língua Portuguesa Aurélio, “lixo é tudo aquilo que não se quer mais e se joga fora; coisas inúteis, coisas imprestáveis, velhas e sem valor”. Contudo deve-se ressaltar que nos processos naturais não há lixo, apenas produtos inertes. Além disso, aquilo que não apresenta mais valor para aquele que descarta, para outro pode se transformar em insumo para um novo produto ou processo.

Segundo a NBR 10.004 – Resíduos Sólidos – Classificação, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (1997), atribui-se ao lixo a denominação de Resíduo Sólido, *residuu*, do latim significa o que sobra de determinadas substâncias, e sólido para diferenciá-lo de líquidos e gases.

De acordo com a nova versão da NBR 10.004 da ABNT (2004), resíduos sólidos são todos os “Resíduos nos estados sólidos e semissólidos, resultantes de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes do sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e

instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviável em face à melhor tecnologia disponível”.

Por fim, a Lei nº 12.305/2010 define resíduos sólidos quase similarmente a NBR 10.004 da ABNT (2004), a saber: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

6.1.2 Classificação dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos são classificados de diversas formas, as quais podem ser quanto: à natureza física, a composição química, aos riscos potenciais ao meio ambiente e ainda quanto à origem. Ver Quadro 89.

Quadro 89 – Classificação dos resíduos sólidos

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
QUANTO À NATUREZA FÍSICA	Secos
	Molhados
QUANTO À COMPOSIÇÃO QUÍMICA	Matéria Orgânica
	Matéria Inorgânica
QUANTO AOS RISCOS POTENCIAIS AO MEIO AMBIENTE	Resíduos Classe I - Perigosos
	Resíduos Classe II - Não Perigosos
QUANTO À ORIGEM	Resíduos Domiciliares
	Resíduos de Limpeza Urbana
	Resíduos Sólidos Urbanos
	Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços
	Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico
	Resíduos Industriais
	Resíduos de Serviços de Saúde
	Resíduos da Construção Civil
	Resíduos Agrossilvopastoris
	Resíduos de Serviços de Transportes
	Resíduos de Mineração

Fonte: IPT/CEMPRE (2000), NBR 10.004/2004, Lei 12.305/2010

6.1.2.1 Quanto à Natureza Física

Os resíduos secos são os materiais recicláveis como, por exemplo: papéis, papelão, vidros, metais ferrosos, metais não ferrosos, plásticos, etc. Já os resíduos úmidos são os resíduos orgânicos e rejeitos, onde podem ser citados: restos de alimentos, restos de verduras, cascas de frutas, resíduos de banheiro, entre outros materiais não recicláveis.

6.1.2.2 Quanto à Composição Química

A) Resíduo Orgânico

São os resíduos que possuem origem animal ou vegetal, neles podem-se incluir restos de alimentos, frutas, verduras, legumes, flores, plantas, folhas, sementes, restos de carnes e ossos, papéis, madeiras, etc.. A maioria dos

resíduos orgânicos pode ser utilizada na compostagem sendo transformados em fertilizantes e corretivos do solo, contribuindo para o aumento da taxa de nutrientes e melhorando a qualidade da produção agrícola.

B) Resíduo Inorgânico

Inclui nessa classificação todo material que não possui origem biológica, ou que foi produzida por meios humanos como, por exemplo: plásticos, metais, vidros, etc. Geralmente estes resíduos quando lançados diretamente ao meio ambiente, sem tratamento prévio, apresentam maior tempo de degradação.

6.1.2.3 Quanto aos Riscos Potenciais ao Meio Ambiente

Segundo a ABNT NBR 10004/2004 – Resíduos Sólidos, avaliando o grau de periculosidade dos resíduos sólidos, ou seja, os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, os mesmos podem ser classificados em: Resíduos Classe I – Perigosos e em Resíduos Classe II – Não Perigosos, sendo este último subdividido em Resíduos Classe II A – Não Inertes e Resíduos Classe II B – Inertes.

A) Resíduos Classe I – Perigosos

Aqueles que apresentam **periculosidade** - característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto contagiosas, podem apresentar:

- Risco a saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;
- Riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada;

Ou uma das características abaixo descritas:

Inflamabilidade: um resíduo sólido é caracterizado como inflamável (código de identificação D001), se uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:

- Ser líquida e ter como ponto de fulgor inferior a 60°C, determinado conforme ABNT NBR 14598 ou equivalente, excetuando-se as soluções aquosas com menos de 24% de álcool em volume;
- Não ser líquida e ser capaz de, sob condições de temperatura e pressão de 25°C e 0,1 Mpa (1 atm), produzir fogo por fricção, absorção de umidade ou por alterações químicas espontâneas e, quando inflamada, queimar vigorosa e persistentemente, dificultando a extinção do fogo;
- Ser um oxidante definido como substância que pode liberar oxigênio e, como resultado, estimular a combustão e aumentar a intensidade do fogo em outro material; e
- Ser um gás comprimido inflamável, conforme Legislação Federal sobre transporte de produtos perigosos (Portaria Nº 204/1997 do Ministério dos Transportes).

Corrosividade: um resíduo é caracterizado como corrosivo (código de identificação D002) se uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:

- Ser aquosa e apresentar pH inferior ou igual a 2, ou superior ou igual a 12,5, ou sua mistura com água na proporção de 1:1 em peso produzir uma solução que apresente pH inferior a 2 ou superior ou igual a 12,5; e
- Ser líquida ou, quando misturada em peso equivalente de água, produzir um líquido e corroer o aço (COPANT 1020) a uma razão maior que 6,35 mm ao ano, a uma temperatura de 55°C, de acordo com USEPA SW 846 ou equivalente.

Reatividade: um resíduo é caracterizado como reativo (código de identificação D003) se uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:

- Ser normalmente instável e reagir de forma violenta e imediata, sem detonar;
- Reagir violentamente com água;

- Formar misturas potencialmente explosivas com a água;
- Gerar gases, vapores e fumos tóxicos em quantidades suficientes para provocar danos a saúde pública e ao meio ambiente, quando misturados com a água;
- Possuir em sua constituição os íons CN^- ou S_2^- em concentrações que ultrapassem os limites de 250 mg de HCN liberável por quilograma de resíduo ou 500 mg de H_2S liberável por quilograma de resíduo, de acordo com ensaio estabelecido no USEPA –SW 846;
- Ser capaz de produzir reação explosiva ou detonante sob a ação de forte estímulo, ação catalítica ou temperatura em ambientes confinados;
- Ser capaz de produzir, prontamente, reação ou decomposição detonante ou explosiva a 25°C e 0,1 Mpa (1atm); e
- Ser explosivo, definido como uma substancia fabricada para produzir um resultado pratico, através de explosão ou efeito pirotécnico, e que esteja ou não esta substancia contida em dispositivo preparado para este fim.

Toxicidade: um resíduo é caracterizado como tóxico se uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, apresentar qualquer uma das seguintes propriedades:

- Quando o extrato obtido desta amostra, segundo a ABNT NBR 10005, contiver qualquer um dos contaminantes em concentrações superiores aos valores constantes no Anexo F da referida Norma. Neste caso, o resíduo deve ser caracterizado como tóxico com base no ensaio de lixiviação, com código de identificação constante no Anexo F da Norma;
- Possuir uma ou mais substancias constantes no Anexo C (da ABNT NBR 10004/2004) e apresentar toxicidade. Para avaliação dessa toxicidade, devem ser considerados os seguintes fatores:
 - ✓ Natureza da toxicidade apresentada pelo resíduo;
 - ✓ Concentração do constituinte no resíduo;

- ✓ Potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para migrar do resíduo para o ambiente, sob condições impróprias de manuseio;
 - ✓ Persistência do constituinte ou qualquer produto tóxico de sua degradação;
 - ✓ Potencial que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, tem para degradar-se em constituintes não perigosos, considerando a velocidade em que ocorre a degradação;
 - ✓ Extensão em que o constituinte, ou qualquer produto tóxico de sua degradação, é capaz de bioacumulação nos ecossistemas; e
 - ✓ Efeito nocivo pela presença de agente teratogênico, mutagênico, carcinogênico ou ecotóxico, associados a substâncias isoladamente ou decorrente do sinergismo entre as substâncias constituintes do resíduo;
- Ser constituída por restos de embalagens contaminadas com substâncias constantes nos Anexos D ou E (da ABNT NBR 10004/2004);
 - Resultar de derramamentos ou de produtos fora de especificação ou do prazo de validade que contenham quaisquer substâncias constantes nos Anexos D ou E (da ABNT NBR 10004/2004);
 - Ser comprovadamente letal ao homem; e
 - Possuir substância em concentração comprovadamente letal ao homem ou estudos do resíduo que demonstrem uma DL50 oral para ratos menor que 50mg/kg ou CL50 inalação para ratos menor que 2mg/L ou uma DL 50 dérmica para coelhos menor que 200mg/kg.

Patogenicidade: um resíduo é caracterizado como patogênico (código de identificação D004) se uma amostra representativa dele, obtida conforme a ABNT NBR 10007, contiver ou se houver suspeita de conter microorganismos patogênicos, proteínas virais, ácido desoxibonucléico (ADN) ou ácido

ribonucleico (ARN) recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídios, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas capazes de produzir doenças em homens, animais ou vegetais.

B) Resíduos Classe II – Não Perigosos

Os códigos para alguns resíduos desta classe encontram-se no Anexo H da ABNT NBR 10004/2004. Subdividem-se em:

- i. **Resíduos Classe II A – Não Inertes:** aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – Perigosos ou de resíduos classe II B – Inertes. Os Resíduos Classe II A – Não Inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- ii. **Resíduos Classe II B – Inertes:** quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada a temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

6.1.2.4 Quanto à Origem

O resíduo também poderá ser classificado de acordo com a sua origem, conforme explicitado na Lei Federal 12.305/2010. A seguir, são elencadas as diversas origens dos resíduos, a saber:

- a) **Resíduos domiciliares:** os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) **Resíduos de limpeza urbana:** os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) **Resíduos sólidos urbanos:** os englobados nas alíneas “a” e “b”;

- d) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços:** os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico:** os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) Resíduos industriais:** os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) Resíduos de serviços de saúde:** os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) Resíduos da construção civil:** os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) Resíduos agrossilvopastoris:** os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) Resíduos de serviços de transportes:** os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) Resíduos de mineração:** os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

6.1.3 Aspectos Legais

A elaboração do PMSB nas suas definições de conteúdo deve pautar-se pelos pressupostos, pelos princípios e pelos instrumentos definidos na legislação aplicável e nos programas e políticas públicas do saneamento básico. Os itens que seguem contemplam as diretrizes da Constituição Federal e das legislações federal, estadual e municipal relacionadas ao manejo de resíduos sólidos e a limpeza urbana.

6.1.3.1 Constituição Federal

O serviço público de saneamento básico é tratado expressamente na Constituição Federal, quando determina as competências da União, dos Estados-membros, do Distrito Federal e dos Municípios, nos art. 21, XX⁴ e 23, IX⁵, limitando-se apenas à fixação das atribuições dos referidos entes.

Outro artigo constitucional que trata do saneamento básico é o art. 225⁶, que disciplina o direito ambiental ecologicamente equilibrado.

Além da ligação do meio ambiente com o serviço público de saneamento básico, o direito à saúde também possui um vínculo com esta espécie de serviço, que está previsto no art. 196⁷ e 200⁸ da Constituição Federal.

Por se tratar de serviço público, o serviço de saneamento básico, deverá observar o art. 30⁹ da Constituição Federal, que relata os serviços que os Municípios podem prestar, caracterizando um dos princípios que asseguram a sua autonomia administrativa. Esse artigo explicitou que compete aos Municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo.

⁴ **Art. 21.** São bens da União

[...] XX - instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos;

⁵ **Art. 23.** É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

[...] IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

⁶ **Art. 225.** Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

⁷ **Art. 196.** A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.

⁸ **Art. 200.** Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei:

[...]IV - participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico;

⁹ **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;

Por fim, a Constituição Federal prevê em seu art. 175¹⁰ a concessão como forma de prestação indireta e serviços públicos, que é delegada ao particular mediante licitação. As leis que regulam esse instituto atualmente são a Lei nº 8.987/95 e a Lei nº 9.074/95.

6.1.3.2 Legislação Federal

A) Lei nº 11.445/2007

No Brasil a regulação do saneamento básico é recente, o marco importante foi o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) instituído na década de 1970, que visava uma política de desenvolvimento urbano. Em conjunto com o PLANASA o extinto Banco Nacional de Habilitação (BNH), criado para implantar o desenvolvimento urbano, contribuiu com o desenvolvimento do setor de saneamento.

Com a decadência do PLANASA, e a posterior ausência de regulação para o setor de saneamento, ficou uma lacuna no setor durante anos. Então, restou clara a necessidade de um marco regulatório.

Em consequência da existência de um grande vazio na regulação do serviço de saneamento básico foi então criada a Lei nº 11.445/07, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Esta Lei é regulamentada pelo Decreto nº 7.217/10.

A edição da Lei nº 11.445/07 constitui um avanço na área institucional, pois explicitou diretrizes gerais de boas práticas de regulação, criou um marco legal e reduziu a insegurança jurídica no setor do saneamento básico.

Neste prisma, a Lei nº 11.445/07 traz os princípios fundamentais expressos no seu art. 2º¹¹. Além dos princípios, a mesma contempla ainda a definição de

¹⁰ **Art. 175.** Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.

¹¹ **Art. 2º** Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais: I - universalização do acesso; II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e

saneamento básico (art.º 3¹²), a possibilidade de delegação dos serviços públicos de saneamento básico nos termos do art. 241¹³ da Constituição Federal e da Lei nº 1.1107/05, as responsabilidades do titular dos serviços, a exigência de contrato e suas condições de validade, a coordenação, o controle e a articulação de distintos prestadores de atividades interdependentes, a disciplina da instituição de fundos aos quais poderão ser destinadas parcelas das receitas para custear planos e a universalização do setor, as disposições relativas à prestação regionalizada, as normas relativas ao planejamento, à regulação e aos direitos dos usuários, à sustentabilidade econômico-financeira, aos requisitos mínimos de qualidade técnica e controle social.

A Lei nº 11.445/07 inclui, como diretrizes, nacionais, vinculantes para todos os entes federativos – particularmente a União e o ente federativo da competência constitucional para a prestação dos serviços de saneamento básico.

resultados; III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente; IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado; V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais; VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante; VII - eficiência e sustentabilidade econômica; VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas; IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados; X - controle social; XI - segurança, qualidade e regularidade; XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

¹² **Art. 3º** Para os efeitos desta Lei, considera-se: I - saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição; b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

¹³ **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.

A Lei não aborda de forma expressa qual ente federado é o titular dos serviços de saneamento básico, pois, por se tratar de matéria de competência, cabe a Constituição Federal dispor sobre o assunto.

Nesse contexto, a Constituição Federal, em seu art. 30, 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.

Enfim, a Lei nº 11.445/07, que traz as diretrizes nacionais para o saneamento básico, contempla diversos conteúdos de natureza distinta relacionado tanto ao financiamento, ao planejamento, à prestação e ao controle dos serviços públicos de saneamento básico propriamente dito, quanto à delegação de sua prestação, aos respectivos contratos e às relações entre titulares e executores dos serviços nos casos de prestação regionalizada.

B) Lei nº 12.305/2010

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, é o mais novo instrumento para a preservação do meio ambiente, que tem por fim minimizar os impactos causados pelos resíduos derivados dos meios de produção e do consumo de inúmeros produtos.

De acordo com o disposto no art. 1º, §1º, estão sujeitas à Lei nº 12.305/2010 as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

O art. 2º afirma que a referida Lei será aplicada em consonância com as normas do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama); do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS); do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa); e do Sistema Nacional de Metrologia,

Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro), e em consonância com as Leis nºs 11.445/07, de 5 de janeiro de 2007 (saneamento básico); 9.974/00, de 6 de junho de 2000 (embalagens e agrotóxicos); e 9.966/00, de 28 de abril de 2000 (poluição causada por óleo e outras substâncias nocivas lançadas em água sob jurisdição nacional).

O art. 9º determina a observância da seguinte ordem de prioridade na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

O art. 13 classifica, quanto à origem, os resíduos sólidos dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços como os gerados nessas atividades, com exceção dos resíduos de limpeza urbana; dos serviços públicos de saneamento básico; dos serviços de saúde; da construção civil; e dos resíduos de serviços de transportes.

O parágrafo único do art. 13 dispõe que, respeitado o plano de gerenciamento de resíduos sólidos, os resíduos dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos será elaborado pela União, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, na forma do disposto no art. 15, bem como mediante processo de mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências e consultas públicas. Terá vigência por prazo indeterminado e horizonte de vinte anos, com atualização a cada quatro anos.

Segundo o disposto no art. 16, a elaboração de plano estadual de resíduos sólidos é condição para os Estados terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. A vigência e as revisões são as mesmas do plano nacional.

Os Estados poderão, ainda, elaborar planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas.

Tais planos terão a participação obrigatória dos Municípios envolvidos e não excluem nem substituem as prerrogativas a cargo dos mesmos.

A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos também constitui condição para o Distrito Federal e Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlado, destinado a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo dos resíduos, bem como para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal atividade.

O art. 20 da Lei nº 12.305/2010 dispõe que estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, entre outros, os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos; ou que mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal.

O art. 21, § 3º, afirma que serão estabelecidos em regulamento os critérios e os procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama (art. 24).

O art. 27 prevê que os estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço são, entre outros, responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento. Cabe ressaltar, que a contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, tratamento ou destinação final

dos resíduos não isenta tais pessoas jurídicas da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado.

O art. 30, ao tratar da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, em seu parágrafo único, dispõe que esta tem por objetivo compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis.

Os comerciantes de agrotóxicos e de outros produtos cuja embalagem após o uso constitua resíduo perigoso de pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, mercúrio e de luz mista, bem como de produtos eletrônicos e seus componentes, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo.

Os participantes dos sistemas de logística reversa deverão manter atualizados e disponíveis, ao órgão municipal competente e a outras autoridades, informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

Os arts. 54 e 56 estabelecem que a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implantada em até quatro anos após a data da publicação da Lei nº 12.305/2010 e que a logística reversa relativa às lâmpadas e eletroeletrônicos será implementada progressivamente segundo cronograma estabelecido em regulamento.

Em dezembro de 2010 foi sancionado o Decreto nº 7.404 que Regulamenta a Política Nacional de Resíduos e cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

C) Demais Leis

O tratamento legal do saneamento básico está presente em alguns dispositivos de leis ordinárias, que não tratam especificamente deste serviço público.

Dentre estas podem ser citadas como principais: a Lei nº 6.776/79 – Lei Parcelamento do Solo, a Lei nº 8.080/90 – Lei Orgânica da Saúde e a Lei nº 10.257/91 – Estatuto da Cidade. Elas tratam superficialmente o serviço de saneamento básico.

Entretanto, fica nítido que esse serviço público é visto como essencial para os cidadãos, tanto no aspecto ambiental, como da saúde pública e o desenvolvimento urbano.

A Lei nº 6.776/79, que trata do Parcelamento do Solo, em vários dispositivos preceitua a obrigatoriedade de planejar e executar obras referentes à implantação dos serviços de saneamento básico.

A Lei nº 8.080/90 dispõe sobre diferentes aspectos relacionados com a saúde, entre eles o meio ambiente e o saneamento básico.

O Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/01) é a lei nacional que trata de forma mais ampla do saneamento básico. De seus dispositivos extraí-se a importância de promoção universal e ecologicamente adequada desse serviço.

Ressaltam-se, outras Leis Federais que se aplicam nos serviços públicos de saneamento básico: Lei nº 11.107/2005 – Lei de Consórcios Públicos, Lei nº 11.124/2005 - Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social e cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social, Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos.

O Ministério das Cidades, por meio do Conselho das Cidades, instituiu 3 (três) resoluções orientar na confecção dos Planos Municipais de Saneamento Básico, note-as:

Resolução Recomendada nº 32/2007 do Conselho das Cidades - Recomendar a realização de uma Campanha Nacional de sensibilização e mobilização, visando à elaboração e implementação dos Planos de Saneamento Básico;

Resolução Recomendada nº33/2007 do Conselho das Cidades - Recomendar prazos para a elaboração dos Planos de Saneamento Básico e

instituição de Grupo de Trabalho para formular proposta de planejamento para a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico;

Resolução Recomendada nº75/2009 do Conselho das Cidades - Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

Em relação aos decretos, portarias e resoluções, citam-se:

Decreto nº 4074/2002 - "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";

Decreto nº 5940/2006 - "Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências";

Portaria do Ministério de Estado do Interior Nº 53, de 1979 - "Determina que os projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, ficam sujeitos à aprovação do órgão estadual competente";

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;

Resolução CONAMA Nº 006/1991 - "Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos";

Resolução CONAMA Nº 009/1993 - "Recolhimento e destinação adequada de óleos lubrificantes";

Resolução CONAMA Nº 258/1999 - Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequadas aos pneus inservíveis;

Resolução CONAMA Nº 275/2001 - "Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva";

Resolução CONAMA Nº 301/2002 - Altera a Resolução nº 258/99 (acrescenta considerandos, altera os arts. 1º, 2º, 3º, 11 e 12, e acrescenta o art. 12-A);

Resolução RDC ANVISA nº 306/2004 - Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde;

Resolução CONAMA Nº 307/2002 - "Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil". Alterada pelas Resoluções 348, de 2004, e nº 431, de 2011;

Resolução CONAMA Nº 313/2002 - "Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais";

Resolução CONAMA Nº 316/2002 - "Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos";

Resolução CONAMA Nº 358/2005 - "Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências";

Resolução CONAMA Nº 401/2008 - Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Revoga a Resolução CONAMA nº 257/99;

Resolução CONAMA Nº 404/2008 - "Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos";

6.1.3.3 Legislação Estadual

Os principais instrumentos legais que dizem respeito ao manejo de resíduos sólidos e a limpeza urbana (ou relacionados indiretamente) a nível estadual são:

Decreto Nº 45.181/2009 – Regulamenta a Lei 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências.

DN Copam 52/2001 – Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo e dá outras providências.

DN Copam 74/2004 – Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ambiental de funcionamento ou de licenciamento ambiental no nível estadual; determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização ambiental e de licenciamento ambiental; e dá outras providências.

DN Copam 75/2004 – Convoca os municípios com população entre trinta e cinquenta mil habitantes ao licenciamento ambiental de sistema adequado de destinação final de resíduos sólidos urbanos e altera prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa Copam 52, de 14 de dezembro de 2001.

DN Copam 97/2006 – Estabelece diretrizes para a disposição final adequada dos resíduos dos estabelecimentos dos serviços de saúde no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

DN Copam 118/2008 – Altera os artigos 2º, 3º e 4º da Deliberação Normativa 52/2001; estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado; e dá outras providências.

DN Copam 119/2008 – Reitera a convocação aos municípios com população urbana acima de trinta mil habitantes, que não cumpriram os prazos estabelecidos na DN 105/2006, a formalizarem processo de licenciamento ambiental para sistema de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências.

DN Copam 126/2008 – Convoca os municípios com população entre vinte e trinta mil habitantes ao licenciamento ambiental de sistemas adequados de tratamento ou destinação final de resíduos sólidos urbanos;

Lei Nº 14.128/2001 – Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos;

Lei Nº 14.129/2001 – Estabelece condição para a implantação de unidades de disposição final e de tratamento de resíduos sólidos urbanos;

Lei Nº 18.031/2009 – Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos;

Lei Nº 20.011/2012 – Dispõe sobre a política estadual de coleta, tratamento e reciclagem de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário e dá outras providências;

Portaria Feam Nº 361/2008 – Aprova parecer que dispõe sobre transporte e disposição em aterros sanitários dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Estado de Minas Gerais, e dá outras providências.

6.1.3.4 Legislação Municipal

Os principais instrumentos legais que dizem respeito ao manejo de resíduos sólidos e a limpeza urbana (ou relacionados indiretamente) a nível municipal são:

Lei Orgânica do Município - de 30 de março de 1990;

Lei Ordinária 4338/2010 - Dispõe sobre a proibição do recebimento de lixo de qualquer natureza, seja domiciliar, industrial, hospitalar ou agrícola, reciclável ou não proveniente de outros municípios no Aterro Sanitário pertencente ao município de Formiga;

Lei Ordinária 4266/2009 - Dispõe sobre a destinação correta de pneus inservíveis existentes no Município de Formiga e dá outras providências;

Lei Ordinária 3919/2006 - Dispõe sobre a coleta e disposição final de pilhas e baterias usadas no Município de Formiga e dá outras providências;

Lei Ordinária 3232/2001 - Dispõe sobre a Política Municipal do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

6.1.4 Panorama Geral dos Resíduos Sólidos

6.1.4.1 Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil

O Brasil apresenta 5.645 municípios espalhados por todo o território nacional dos quais 80 % desses municípios possuem menos de 20 mil habitantes, sendo considerados municípios de pequeno porte e com pouca estrutura para manter um sistema de gestão de resíduos sólidos em patamares adequados do ponto de vista sanitário e ambiental.

Todos esses municípios juntos geram aproximadamente 182.692,30 toneladas/dia de resíduos sólidos domiciliares representando uma geração média per capita de 1,15 kg/hab/dia.

Entretanto, nem todo o volume de resíduos sólidos gerados é atendido pelos sistemas municipais de coleta ficando parte desse volume gerado (11,8%) fora do sistema de coleta e transporte, representando um déficit diário de 21.608,30 toneladas de resíduos que nem sequer recebem o atendimento do respectivo serviço.

Esse total de 182.692,30 toneladas de resíduos sólidos gerados diariamente em todo o território nacional obedece a uma logística de geração que é diretamente proporcional as regiões com altos índices de industrialização e densidade populacional, conforme demonstra a Figura 41.

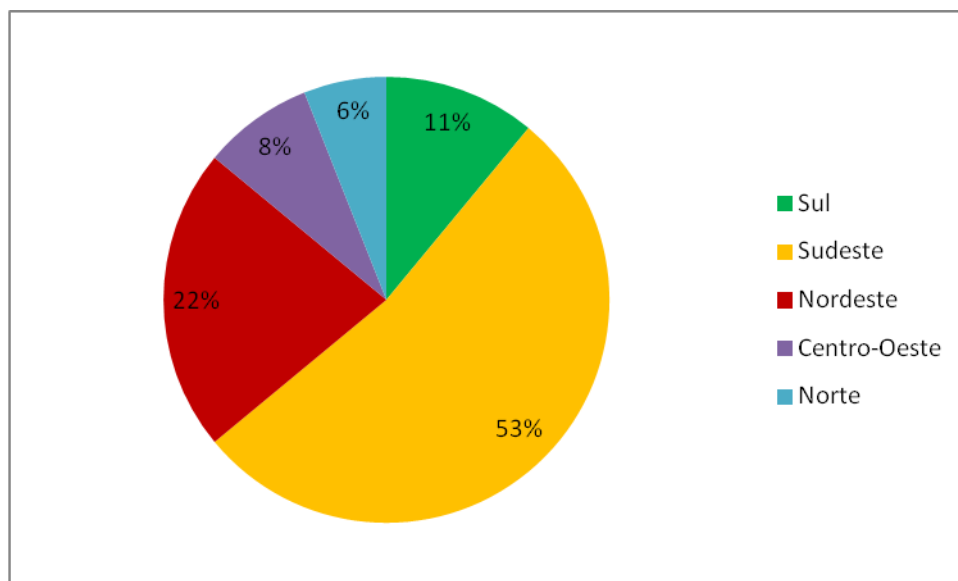


Figura 41 – Percentual de resíduos sólidos diários gerados por região

Fonte: Panorama de Resíduos ABRELPE – 2009

Portanto, a região sudeste, que é constituída por quatro estados e 1.668 municípios é a região que mais gera resíduos no País chegando a atingir aproximadamente 85.374,52 toneladas/dia de resíduos sólidos.

Considerando o déficit no atendimento de coleta de resíduos de 11,8% sobre o total de resíduos gerados podemos concluir que aproximadamente 161.084,00 toneladas de resíduos diariamente são encaminhadas aos sistemas de disposição final.

Esses sistemas de disposição final de resíduos são classificados de acordo com a sua forma de operação podendo alcançar condições adequadas (Aterro Sanitário) ou condições inadequadas (Aterro Controlado e Lixões), sendo adotados pelos Municípios conforme apresenta a Figura 42.

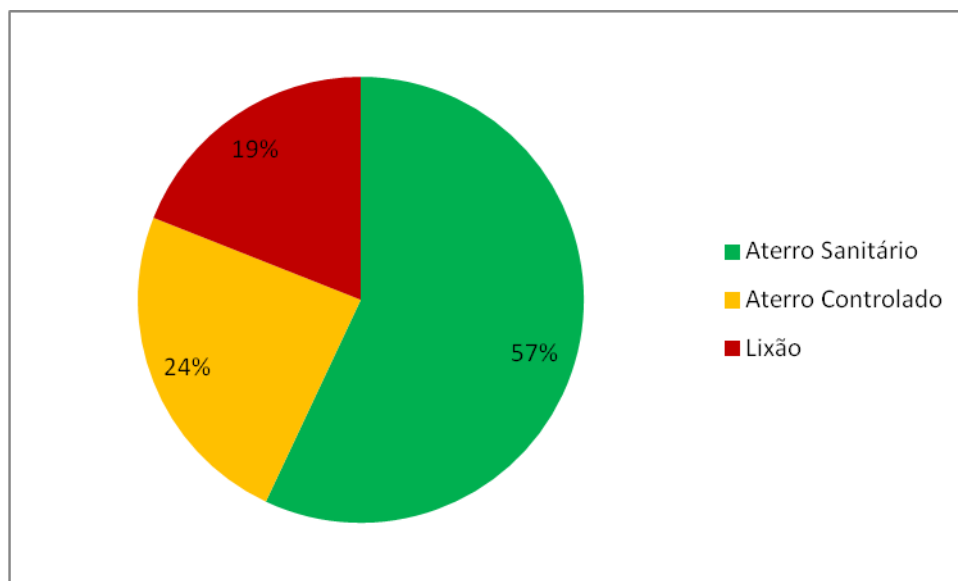


Figura 42 – Disposição final de resíduos sólidos

Fonte: Panorama de Resíduos ABRELPE – 2009

Do total de 161.084 toneladas/dia de resíduos sólidos coletados no Brasil podemos concluir que existem ainda 43 % (69.266,00 ton/dia) sendo descartado no solo de forma inadequada e 57% (91.818,00 ton/dia) sendo destinados em aterro sanitários.

Sabemos que essa estatística não mostra resultados aceitáveis do ponto de vista sanitário, ambiental e de saúde pública, podendo ser justificado pelas condições heterogêneas dos municípios que apresentam pouca estrutura técnica e financeira para executar os serviços básicos de limpeza pública.

Entretanto, se for analisado a série histórica de dados (76% de lixões no ano de 1990 - IBGE), podemos observar que o panorama das condições adequadas esta em plena evolução com grandes possibilidades de atingirmos a erradicação dos lixões à medida que novas legislações começam a entrar em vigor, como é o caso da Lei 12.305/10.

6.1.4.2 Panorama dos Resíduos Sólidos em Minas Gerais

De acordo com o documento “Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais em 2013” (levantamento oficial mais recente), elaborado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), até o

final do ano do ano supracitado, 59,14% da população urbana era atendida por sistemas de tratamento e/ou disposição final regularizados ambientalmente (aterro sanitário e usina de triagem e compostagem), porcentagem que representava 9.885.303 habitantes (com base nos dados do Censo do IBGE 2010).

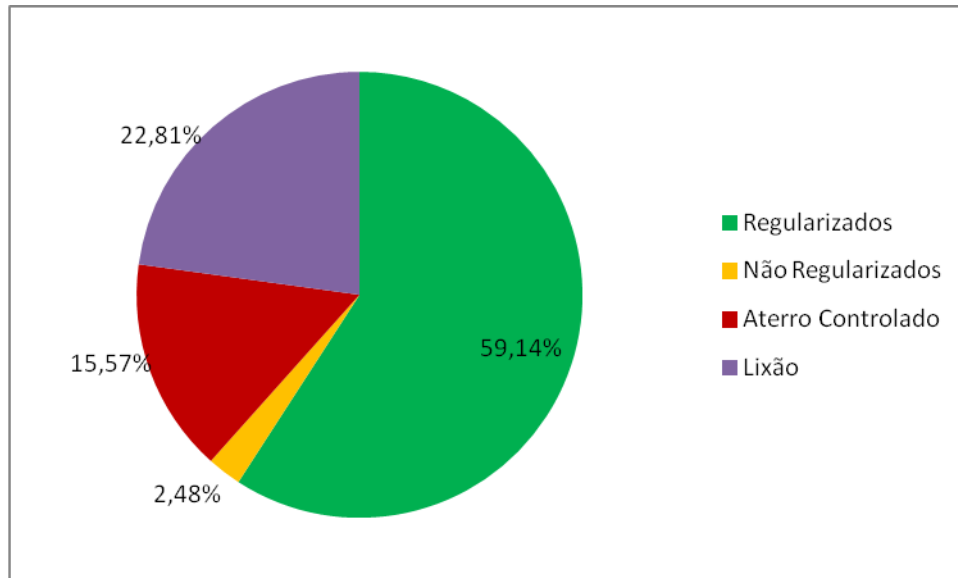


Figura 43 – Destinação final de resíduos sólidos em MG
Fonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) – 2013

O Quadro 90 detalha a situação dos sistemas de tratamento e/ou disposição final regularizados ambientalmente.

Quadro 90 – Demonstrativo do atendimento por destinação adequada

SITUAÇÃO DE REGULARIZAÇÃO	POP. URBANA IBGE - 2010	% DE ATENDIMENTO
LO UTC CONCEDIDA	227.916	1,36
LO AS CONCEDIDA	8.520.665	50,98
LO UTC/AS CONCEDIDA	115.225	0,69
FORA DO ESTADO	8.537	0,05
TOTAL LICENCIADOS	8.872.343	53,08
AAF ATERRO SANITÁRIO	98.780	0,59
AAF UTC	554.181	3,32
AAF EM VERIFICAÇÃO	359.999	2,15
TOTAL AFF'S	1.012.960	6,06
TOTAL REGULARIZADOS	9.885.303	59,14
POP. URBANA MG (hab.) – IBGE 2010	16.715.216	-

UTC = UNIDADE DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM AS = ATERRO SANITÁRIO AAF = AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL DE FUNCIONAMENTO
 Fonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) – 2013

A figura a seguir apresenta o retrato, por município, de como é realizado o destino dos resíduos sólidos urbanos.

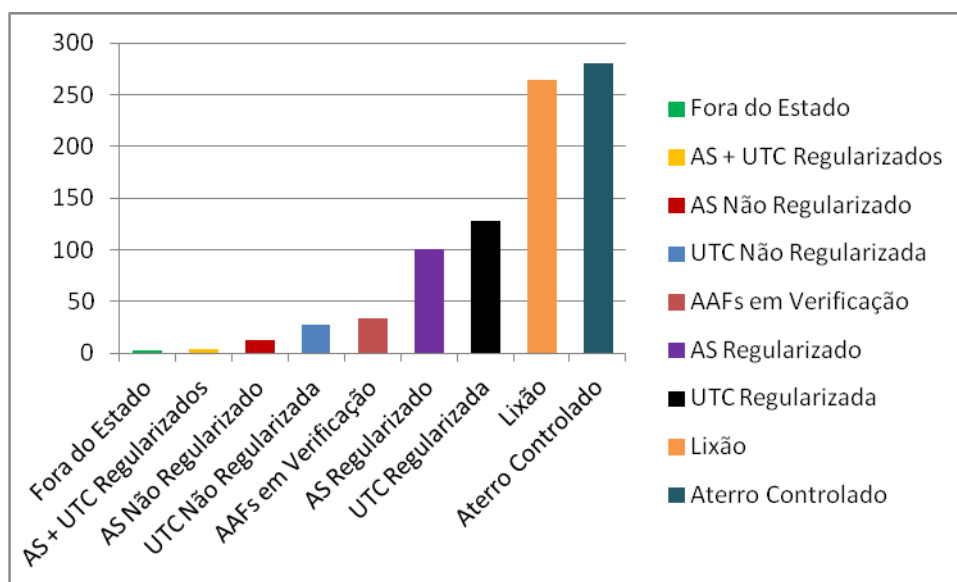


Figura 44 – Tipologia por município quanto a destinação final dos RSU

Fonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) – 2013

De acordo com exposto, pôde-se verificar, ainda, que foram contabilizados 155 municípios tratando os RSU em unidades de triagem e compostagem (UTCs), sendo 27 dessas não regularizadas e 128 regularizadas. Constatou-se,

também, que existem 280 municípios com disposição final em aterros controlados e 264 municípios ainda dispendo seus resíduos em lixões.

Cabe aqui ressaltar que dos 269 municípios com destinação para sistemas regularizados, somente 36 são municípios com população urbana maior que 50 mil habitantes. Dos 57 municípios mineiros com população urbana maior que 50 mil habitantes, 20 ainda dispõem os RSU em sistemas não regularizados; destes, 5 municípios em aterros controlados e 15 municípios em lixões.

6.1.4.3 Panorama dos Resíduos Sólidos em Formiga

Atualmente, a Prefeitura de Formiga, através da Secretaria de Gestão Ambiental, realiza diretamente os serviços de coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos urbanos¹⁴ (RSU), sem a necessidade de terceirização em relação aos serviços prestados.

Os RSU coletados são transportados até o aterro sanitário municipal, que fica a aproximadamente 8 km da sede municipal de Formiga. É importante ressaltar que a Prefeitura realiza a coleta convencional em todo o município e a coleta seletiva em toda a área urbana, além de prestar os serviços de varrição, capina, roçada e poda em toda a área urbana.

As informações detalhadas quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos no município serão apresentadas nos itens a seguir.

6.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO DE FORMIGA

Este item contemplará a situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas.

¹⁴ Resíduos sólidos urbanos são os “resíduos gerados no município, provenientes de residências ou qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares, bem como os resíduos de limpeza pública urbana”. Envolvem os resíduos sólidos domiciliares, comerciais, públicos (limpeza urbana), de serviços de saúde assépticos e industriais comuns.

6.2.1 Origem/Tipos dos Resíduos Sólidos Gerados no Município

Existem diferentes maneiras de se classificar os resíduos sólidos, conforme apresentado anteriormente. Uma das maneiras mais comuns é quanto à natureza ou origem, sendo esta considerada o principal elemento para a caracterização dos resíduos sólidos. Segundo este critério (conforme Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM –, sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR no ano de 2001 e conforme a Lei nº12.305/2010), os diferentes tipos de resíduos gerados no Município de Formiga podem ser agrupados em cinco grandes grupos, a saber:

- Resíduos domiciliares ou residenciais;
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço;
- Resíduos de limpeza urbana;
- Resíduos domiciliares especiais:
 - Entulho de obras (resíduos de construção e demolição);
 - Pilhas e baterias;
 - Lâmpadas fluorescentes;
 - Eletroeletrônicos;
 - Pneus.
- Resíduos de fontes especiais:
 - Resíduos de atividade rural (embalagens de agrotóxicos);
 - Resíduos de atividades industriais;
 - Resíduos de serviços de saúde (assépticos e sépticos);
 - Resíduos de serviços de transporte (terminal rodoviário);
 - Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico.

Entretanto, dos resíduos supracitados, a Prefeitura é responsável somente pelo gerenciamento dos seguintes tipos de resíduos:

- Resíduos domiciliares ou residenciais;
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço;
- Resíduos de limpeza urbana;
- Resíduos de fontes especiais:
 - Resíduos de serviços de saúde (assépticos e sépticos), sendo os resíduos sépticos coletados somente nos estabelecimentos administrados pela Prefeitura.

6.2.2 Avaliação Quantitativa dos Resíduos Sólidos

Durante muitos anos, os resíduos sólidos urbanos gerados em Formiga foram depositados em áreas abertas dentro do território municipal, sem controle quanto aos efeitos de tal procedimento (ver detalhes no item 6.4).

Entretanto, atualmente, os resíduos sólidos urbanos gerados no município tem como destino final o aterro sanitário municipal. Os resíduos encaminhados para tal destino são provindos da coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos, envolvendo: os resíduos domiciliares, os resíduos comerciais e prestadores de serviço, os resíduos de limpeza urbana e os resíduos de serviços de saúde assépticos (não infectantes).

Na sequência pode ser observado o histórico de evolução da quantidade dos resíduos sólidos urbanos coletados (coleta convencional) pela Prefeitura no Município de Formiga, os quais são pesados quando adentram ao aterro sanitário. Os dados fazem referência aos últimos 5 anos (incluindo 2015 – até outubro), iniciando pelo ano de 2011, conforme apresenta o Quadro 91.

Quadro 91 – Quantidade de RSU coletados em 2011 e 2012

PERÍODO	QUANTIDADE (ton/mês)	PERÍODO	QUANTIDADE (ton/mês)
Janeiro/2011	1.141,55	Janeiro/2012	1.239,51
Fevereiro/2011	945,29	Fevereiro/2012	1.000,07
Março/2011	1.048,54	Março/2012	1.013,99
Abril/2011	931,03	Abril/2012	1.007,77
Mai/2011	938,25	Mai/2012	1.045,43
Junho/2011	913,40	Junho/2012	994,73
Julho/2011	921,16	Julho/2012	1.023,59
Agosto/2011	959,71	Agosto/2012	984,46
Setembro/2011	880,76	Setembro/2012	910,66
Outubro/2011	924,98	Outubro/2012	1.016,51
Novembro/2011	939,45	Novembro/2012	1.034,91
Dezembro/2011	1.151,03	Dezembro/2012	1.099,32
Total (ton/ano)	11.695,15	Total (ton/ano)	12.370,95
Média Mensal	974,60	Média Mensal	1.030,91
Média Diária (ton/dia)	32,49	Média Diária (ton/dia)	34,36

Fonte: Prefeitura de Formiga

De acordo com o Quadro 91, verificou-se que Formiga produziu 5,7% mais resíduos sólidos em 2012 do que no ano de 2011. Pôde-se constatar também que a geração dos resíduos durante os meses de dezembro e janeiro (tanto em 2011 quanto em 2012) é superior em relação aos demais meses do ano, muito provavelmente em razão do aumento do consumo (de bens materiais e de alimentos/bebidas) da população, intrínseco a esta época do ano (incluindo festa natalina e réveillon). A figura a seguir apresenta graficamente a referida evolução.

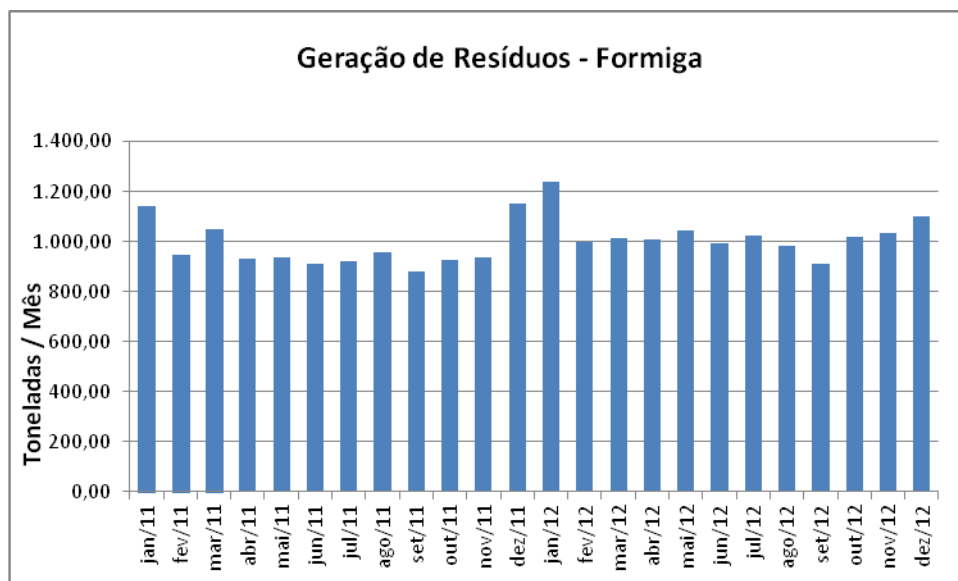


Figura 45 – Evolução dos RSU coletados em 2011-2012

Fonte: Prefeitura de Formiga

O Quadro 92 apresenta a quantidade dos resíduos sólidos urbanos coletados em Formiga nos anos de 2013 e 2014.

Quadro 92 – Quantidade de RSU coletados em 2013 e 2014

PERÍODO	QUANTIDADE (ton/mês)	PERÍODO	QUANTIDADE (ton/mês)
Janeiro/2013	1.174,04	Janeiro/2014	1.128,48
Fevereiro/2013	1.050,33	Fevereiro/2014	910,44
Março/2013	980,84	Março/2014	1.015,10
Abril/2013	1.098,72	Abril/2014	1.013,45
Mai/2013	997,09	Mai/2014	986,41
Junho/2013	1.018,02	Junho/2014	952,40
Julho/2013	1.017,03	Julho/2014	944,53
Agosto/2013	1.016,08	Agosto/2014	938,70
Setembro/2013	942,68	Setembro/2014	1.009,94
Outubro/2013	1.201,47	Outubro/2014	986,06
Novembro/2013	1.000,57	Novembro/2014	922,51
Dezembro/2013	1.181,67	Dezembro/2014	1.228,64
Total (ton/ano)	12.678,54	Total (ton/ano)	12.036,66
Média Mensal	1.056,55	Média Mensal	1.003,06
Média Diária (ton/dia)	35,22	Média Diária (ton/dia)	33,44

Fonte: Prefeitura de Formiga

Conforme análise dos dados do Quadro 92 e da Figura 46, verificou-se que houve um decréscimo percentual (5,05% entre 2013 e 2014) na quantidade de resíduos coletados pela coleta convencional, freando o crescimento gradativo existente no triênio 2011-2012-2013.

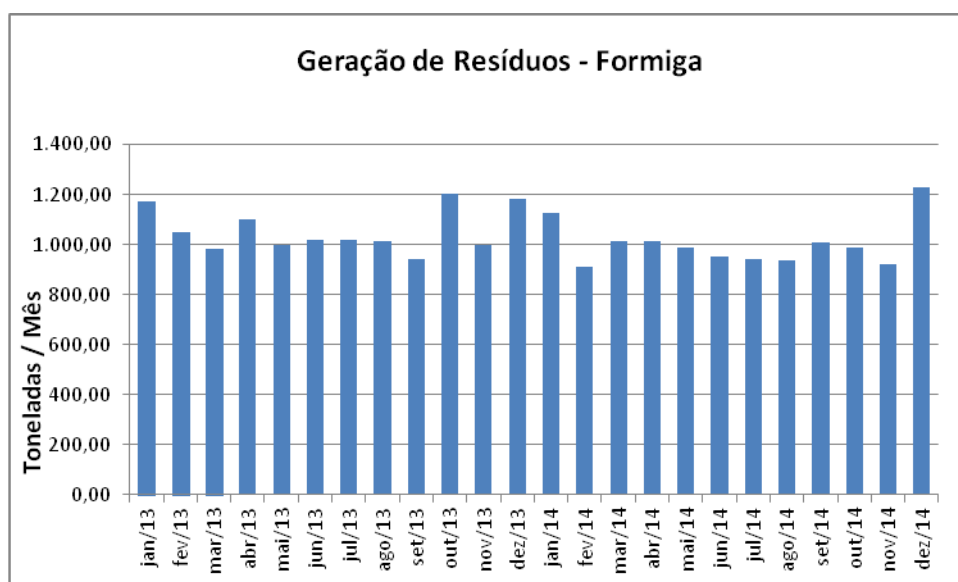


Figura 46 – Evolução dos RSU coletados em 2013-2014

Fonte: Prefeitura de Formiga

O quadro a seguir apresenta a quantidade dos resíduos sólidos urbanos coletados em Formiga no ano de 2015 (de janeiro a outubro). A Figura 47 ilustra graficamente o referente quantitativo e a evolução no corrente ano.

Quadro 93 – Quantidade de RSU coletados em 2015

PERÍODO	QUANTIDADE (ton/mês)
Janeiro/2015	1.180,15
Fevereiro/2015	1.091,83
Março/2015	1.192,05
Abril/2015	1.099,28
Mai/2015	1.042,81
Junho/2015	1.076,26
Julho/2015	1.072,81
Agosto/2015	1.002,42
Setembro/2015	1.072,17
Outubro/2015	990,75
Novembro/2015	-
Dezembro/2015	-
Total Parcial (ton/ano)	10.820,53
Média Mensal	1.082,05
Média Diária (ton/dia)	36,07

Fonte: Prefeitura de Formiga

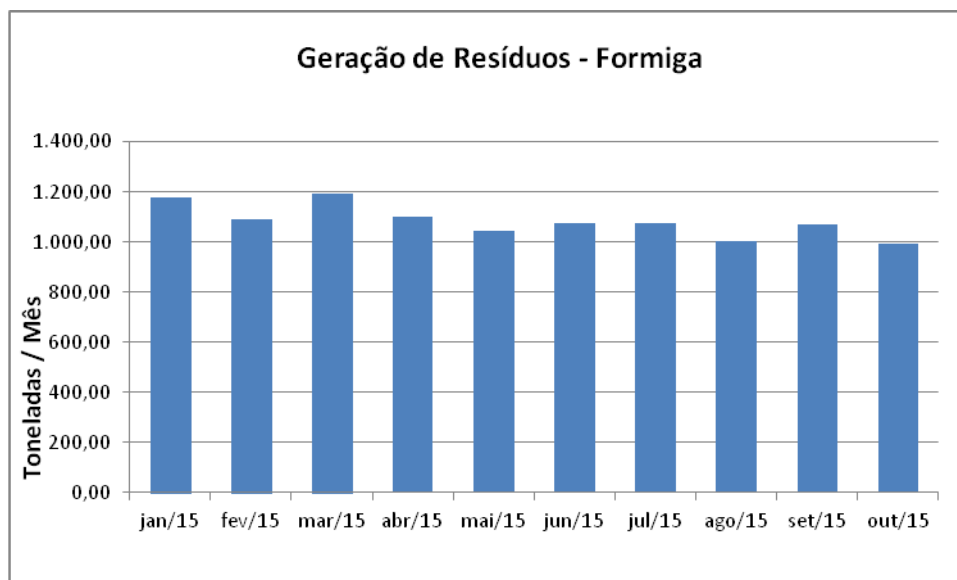


Figura 47 – Evolução dos RSU coletados em 2015

Fonte: Prefeitura de Formiga

Analisando o Quadro 93, pode-se constatar que há uma retomada no crescimento médio de geração de resíduos no município, ultrapassando o montante médio diário de 36 ton/mês.

Na sequência (Figura 48), pode-se observar a evolução dos resíduos dispostos em aterro sanitário pelo Município de Formiga. Os valores são as médias mensais dos resíduos disposto em cada ano apresentado.

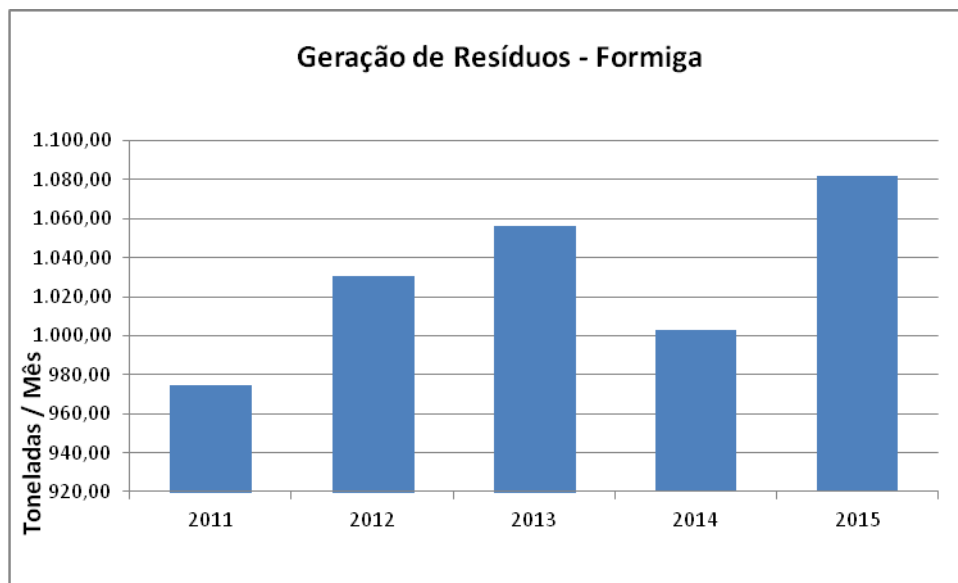


Figura 48 – Evolução dos RSU coletados entre 2011-2015

Fonte: Prefeitura de Formiga

Diante dos dados expostos no período entre 2011-2015, será aqui considerada, para fins de planejamento, a pesagem compreendida entre os meses de novembro de 2014 e outubro de 2015, o que perfaz uma quantidade média mensal de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados hoje no Município de Formiga (provenientes da coleta convencional) equivalente a 1.080,97 toneladas/mês. O Quadro 94 apresenta o valor obtido.

Quadro 94 – Quantidade de RSU da coleta convencional entre novembro/2014 e outubro/2015

PERÍODO	QUANTIDADE (ton/mês)
Novembro/2014	922,51
Dezembro/2014	1.228,64
Janeiro/2015	1.180,15
Fevereiro/2015	1.091,83
Março/2015	1.192,05
Abril/2015	1.099,28
Maio/2015	1.042,81
Junho/2015	1.076,26
Julho/2015	1.072,81
Agosto/2015	1.002,42
Setembro/2015	1.072,17
Outubro/2015	990,75
Total (ton/ano)	12.971,68
Média Mensal	1.080,97

Fonte: Prefeitura de Formiga

Coleta Seletiva

A coleta seletiva no Município de Formiga contempla atualmente apenas a área urbana (na sua íntegra), não atendendo por enquanto a área rural do município.

A seguir, pode ser observado o histórico de evolução da quantidade dos materiais provenientes da coleta seletiva no Município de Formiga. Os dados fazem referência aos últimos 5 anos (incluindo 2015 – até o mês de outubro), ressaltando que os montantes apresentados são pesados quando adentram ao aterro sanitário (onde fica a unidade de triagem de recicláveis) e que estes referem-se a quantidade coletada (antes de serem submetidos ao processo de triagem).

Quadro 95 – Quantidade de materiais oriundos da coleta seletiva entre 2011 e 2015

MÊS	QUANTIDADE (ton.)				
	2011	2012	2013	2014	2015
Janeiro	99,70	117,47	130,18	118,82	50,70
Fevereiro	69,60	93,40	101,74	101,97	71,13
Março	112,89	94,72	109,99	110,86	93,07
Abril	97,03	61,86	113,05	108,62	66,88
Maio	84,46	73,75	103,09	106,43	76,08
Junho	62,77	58,12	103,29	94,36	76,58
Julho	73,87	55,67	97,18	102,91	77,97
Agosto	95,12	85,28	100,24	98,96	66,92
Setembro	58,56	59,35	96,19	106,20	44,78
Outubro	89,69	74,02	108,27	99,95	70,58
Novembro	91,14	95,44	99,40	89,21	-
Dezembro	130,54	101,88	122,81	98,75	-
Total (ton/ano)	1.065,37	970,96	1.285,43	1.237,04	694,69
Média Mensal	88,78	80,91	107,12	103,09	69,47
Média Diária (ton/dia)	2,96	2,70	3,57	3,44	2,32

Fonte: Prefeitura de Formiga

De acordo com o quadro acima, pode-se verificar que no ano de 2015 há uma queda no quantitativo recolhido pela coleta seletiva, muito provavelmente relacionado a algum problema operacional quanto a abrangência da coleta (ausência de coleta em determinadas rotas) e/ou pela não separação inadequada dos resíduos sólidos, na fonte, por parte da população (ver item 6.2.3). Pode-se justificar também tal decréscimo devido ao fato de o número de catadores informais ter aumentado na cidade, sendo que esses passam nas rotas antes que os catadores da Associação, levando assim, boa parte dos materiais.

Na sequência (Figura 49), pode-se observar a evolução dos materiais oriundos da coleta seletiva no Município de Formiga. Os valores são as médias mensais de materiais coletados em cada ano apresentado.

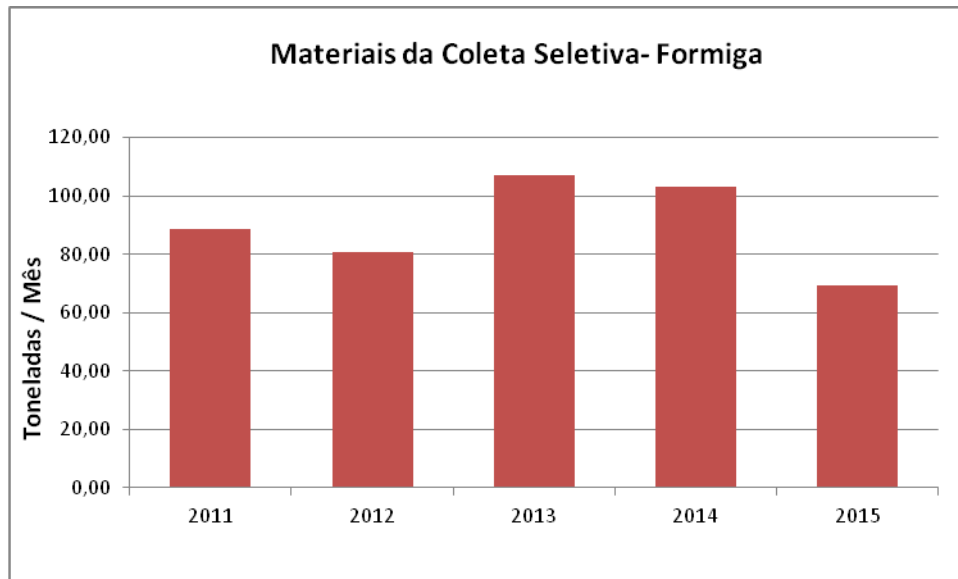


Figura 49 – Evolução dos materiais coletados entre 2011-2015
Fonte: Prefeitura de Formiga

Em relação aos quantitativos apresentados no Quadro 95, os quais representam os montantes de recicláveis pesados ao adentrarem à área do aterro sanitário, parcelas desses são descartadas no processo de triagem. A quantidade descartada, entre os anos de 2011 e 2015, pode ser visualizada no Quadro 96.

Quadro 96 – Quantidade de materiais descartados no processo de triagem entre 2011 e 2015

MÊS	QUANTIDADE (ton.)				
	2011	2012	2013	2014	2015
Janeiro	47,02	64,62	64,31	29,46	38,41
Fevereiro	30,60	36,91	43,92	21,28	64,18
Março	61,68	47,06	44,66	31,70	81,51
Abril	52,02	51,79	44,12	31,32	23,93
Maio	44,36	24,98	36,23	27,50	23,12
Junho	42,96	19,24	39,53	23,75	28,91
Julho	35,76	12,84	38,24	32,12	37,14
Agosto	42,69	25,35	39,72	21,34	18,98
Setembro	32,17	61,26	30,47	30,30	69,62
Outubro	32,51	34,60	33,15	84,14	23,71
Novembro	44,64	41,88	34,10	37,56	-
Dezembro	52,53	50,42	27,43	35,13	-
Total (ton/ano)	518,94	470,95	475,88	405,60	409,51
Média Mensal	43,25	39,25	39,66	33,80	40,95
Média Diária (ton/dia)	1,44	1,31	1,32	1,13	1,37

Fonte: Prefeitura de Formiga

As quantidades de recicláveis desprezadas no procedimento de triagem, apresentadas no quadro anterior, estão relacionadas à separação deficiente da população no momento do acondicionamento e/ou pela segregação inadequada dos recicladores durante o processo de triagem.

Diante dos dados expostos no período entre 2011-2015, será aqui considerada, para fins de planejamento, a estimativa compreendida entre os meses de novembro de 2014 e outubro de 2015, resultando em uma quantidade média mensal de materiais (da coleta seletiva) igual a 73,55 toneladas/mês. Ver Quadro 97.

Quadro 97 – Montantes dos materiais da coleta seletiva entre novembro/2014 e outubro/2015

PERÍODO	QUANTIDADE (ton/mês)
Novembro/2014	89,21
Dezembro/2014	98,75
Janeiro/2015	50,70
Fevereiro/2015	71,13
Março/2015	93,07
Abril/2015	66,88
Maió/2015	76,08
Junho/2015	76,58
Julho/2015	77,97
Agosto/2015	66,92
Setembro/2015	44,78
Outubro/2015	70,58
Total (ton/ano)	882,65
Média Mensal	73,55

Fonte: Prefeitura de Formiga

Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) Sépticos

Para avaliação da quantidade de resíduos de serviços de saúde sépticos gerada nos estabelecimentos administrados pela Prefeitura de Formiga foi utilizada a medição desses resíduos fornecida pela municipalidade e pela empresa responsável pela coleta (Empresa Ambientec Soluções em Resíduos Ltda-ME).

De acordo com o Setor de Compras da Prefeitura, a Empresa Ambientec assumiu os serviços de coleta dos RSS no município a partir do início de julho de 2015 (por meio de processo licitatório), coletando uma quantidade total, até o final de outubro de 2015, de 4.122,40 Kg.

6.2.3 Caracterização dos Resíduos Sólidos Gerados no Município

A produção de resíduos sólidos está condicionada as atividades do homem e dentre outros fatores ao seu poder de consumo. Entretanto, com a introdução de produtos cada vez mais industrializados, esses passam a ser cada vez mais prejudiciais ao meio ambiente e as soluções para os problemas do manejo dos

resíduos sólidos urbanos exigem, dentre outros, a adoção de tecnologias adequadas que são definidas por informações técnicas consistentes.

Para começar a pensar em um serviço de limpeza urbana é preciso identificar as características dos resíduos gerados, pois essas variam conforme a cidade e em função de diversos fatores, como por exemplo: a atividade dominante (industrial, comercial, turística, etc.), os hábitos, os costumes da população (principalmente quanto à alimentação) e o clima.

Para tal caracterização é necessária a determinação da composição gravimétrica do lixo, por amostragem, na qual define-se o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo analisada.

Para o ensaio de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos, foram consultados a norma NBR 10.007/2004 – Amostragem de Resíduos Sólidos, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, e o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, do Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, de 2001. A Figura 50 mostra um diagrama demonstrando o quarteamento realizado para a composição da amostra a ser analisada.

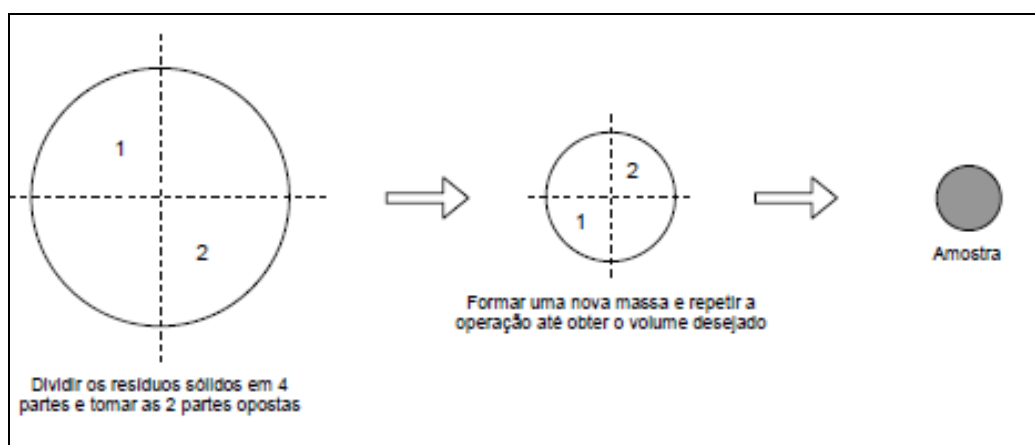


Figura 50 – Metodologia para caracterização dos RSU de Formiga

Para a realização do ensaio de caracterização dos resíduos foram segregadas amostras da coleta convencional e seletiva de todas as rotas de coleta realizadas no município (sendo necessário acompanhamento durante dois de

coleta – nos dias 30/11 e 01/12 do ano de 2015). Para esta caracterização foram utilizados os seguintes materiais e equipamentos:

- Balança com capacidade de 25 kg;
- Sacos plásticos;
- Geomembrana de PEAD;
- Planilha para anotação dos resultados;
- Equipamentos de Proteção Individual – EPI's (luvas e máscaras);
- Ferramenta para o manejo dos resíduos.

Para preparar a amostra a ser utilizada na caracterização dos resíduos sólidos por meio de ensaio gravimétrico, foi utilizada a metodologia do quarteamento (IBAM e NBR 10.007/2004 da ABNT), cuja sequência deu-se da seguinte maneira:

- Após a descarga dos resíduos em um local previamente definido na entrada do aterro sanitário (próximo à portaria), foi realizada a homogeneização da massa de resíduos;
- O quarteamento foi realizado de maneira simplificada no local, uma vez que realizou-se uma triagem na quantidade coletada nas rotas;
- Registra-se que o montante coletado nas rotas representa fidedignamente os resíduos sólidos gerados em cada parte do município.

Na determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos (no dia 01/12/2015) provindos da coleta convencional sólidos (lixo úmido) realizaram-se os seguintes procedimentos:

- Realizou-se a triagem dos resíduos separando-os em: papel, caixa de leite (do tipo Tetra Pak)¹⁵, plásticos em geral, plástico PET, metal, vidro, alumínio, matéria orgânica e rejeitos;
- Após a triagem, os resíduos foram colocados dentro de sacos plásticos para efetuar a pesagem;
- O resultado da pesagem de cada tipo de material foi dividido pelo peso total da amostra, multiplicado por 100, determinando-se assim a composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município, em termos percentuais.

As figuras que seguem apresentam a coleta dos resíduos e a realização do ensaio gravimétrico.



Figura 51 – Coleta dos resíduos úmidos para o ensaio

¹⁵ As caixas de leite (tipo Tetra Pak) por serem de composição heterogênea (plástico, papelão e alumínio) serão consideradas como um componente específico da caracterização realizada.



Figura 52 – Sacos da coleta convencional utilizados na caracterização



Figura 53 – Triagem da amostra da coleta convencional



Figura 54 – Pesagem da amostra da coleta convencional

Os resultados obtidos no ensaio de caracterização podem ser observados no Quadro 98. As Figura 55 e Figura 56 mostram a constituição da amostra em relação ao peso e em relação à composição gravimétrica (em porcentagem) dos RSU da coleta convencional de Formiga.

Quadro 98 – Caracterização da amostra dos RSU da coleta convencional de Formiga

COMPONENTE	PESO (Kg)	% DE CADA COMPONENTE
Papel	5,2	9,03
Plástico em Geral	0,7	1,22
Caixa de Leite	0,4	0,69
Plástico PET	0,5	0,87
Metal	1,2	2,08
Alumínio	0,2	0,35
Vidro	4,6	7,99
Matéria Orgânica	31,8	55,21
Rejeitos	13,0	22,57
Total da amostra	67,10	100,00

Fonte: Elaboração própria (PREMIER, 2015)

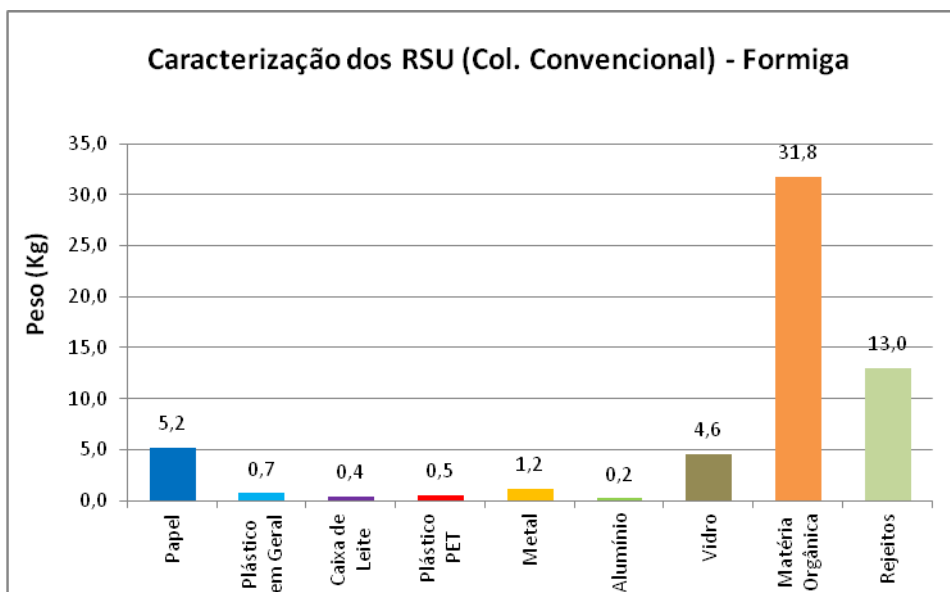


Figura 55 – Constituição da amostra da coleta convencional do município
 Fonte: Elaboração própria (PREMIER, 2015)

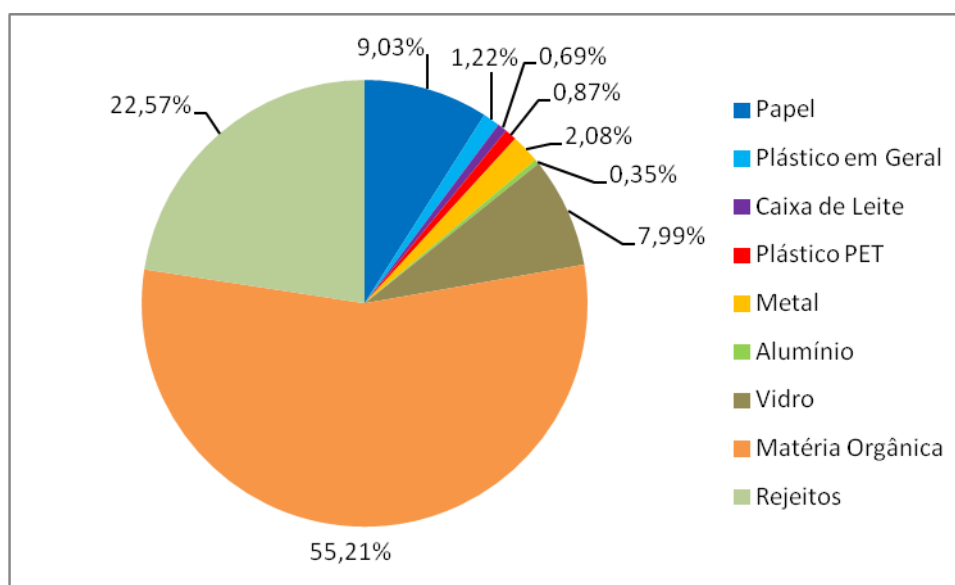


Figura 56 - Composição gravimétrica da amostra da coleta convencional
 Fonte: Elaboração própria (PREMIER, 2015)

Dentre os resultados obtidos, os seguintes comentários podem ser destacados:

- Nos resíduos sólidos urbanos encaminhados ao aterro sanitário, provenientes de todo o território municipal, há um predomínio da fração de matéria orgânica, chegando a um percentual de 55,21%. A fração de rejeitos, com 22,57%, também merece destaque, uma vez que este componente é o único integrante dos resíduos sólidos urbanos a serem

destinados para aterro sanitário, conforme preconiza a Lei nº12.305/2010;

- Os componentes da amostra considerados recicláveis (papel, plásticos em geral, caixa de leite, plástico PET, metal, alumínio e vidro) representam 22,22% do total. Tal fato confirma que a quantidade de material reciclável destinada à coleta convencional ainda é bastante significativa, comprovando que a coleta seletiva no município atualmente não possui a eficiência desejada, em razão da inadequada segregação dos resíduos gerados por parte da população;
- É importante registrar que é recomendável a realização da caracterização dos RSU da coleta convencional com frequência (no mínimo) anual, uma vez que tal procedimento é um indicador balizador para verificação do processo de educação ambiental junto à população do município, bem como o resultado da caracterização proporciona suporte para a administração municipal dimensionar veículos e equipamentos necessários ao gerenciamento dos diferentes tipos de resíduos (orgânicos, rejeitos e recicláveis).

De forma análoga à caracterização dos RSU oriundos da coleta convencional, procedeu-se também a caracterização dos resíduos recicláveis provenientes da coleta seletiva. Na determinação da composição gravimétrica realizaram-se os seguintes procedimentos:

- Realizou-se a triagem dos resíduos separando-os de acordo com o materiais/resíduos encontrados, a saber: papel, papelão, caixa de leite (do tipo Tetra Pak), plásticos em geral, plástico PET, metal, vidro, alumínio, isopor, tecido (de roupa) e rejeitos;
- Após a triagem, os materiais/resíduos foram colocados dentro de sacos plásticos para efetuar a pesagem;
- O resultado da pesagem de cada tipo de material foi dividido pelo peso total da amostra, multiplicado por 100, determinando-se assim a

composição gravimétrica dos resíduos advindos da coleta seletiva no município, em termos percentuais.

As figuras que seguem apresentam a realização do ensaio gravimétrico.



Figura 57 - Montante dos materiais/resíduos da amostra



Figura 58 – Preparação para pesagem da amostra

Os resultados obtidos no ensaio de caracterização podem ser observados no Quadro 99. As Figura 59 e Figura 60 mostram a constituição da amostra em relação ao peso e em relação à composição gravimétrica (em porcentagem) dos materiais/resíduos da coleta seletiva de Formiga.

Quadro 99 – Caracterização da amostra da coleta seletiva de Formiga

COMPONENTE	PESO (Kg)	% DE CADA COMPONENTE
Papel	10,90	30,49
Papelão	2,30	6,43
Caixa de leite	9,10	25,45
Plástico em Geral	0,50	1,40
Plástico PET	2,90	8,11
Metal	0,10	0,28
Vidro	1,70	4,76
Alumínio	0,10	0,28
Isopor	0,05	0,14
Tecido (de roupa)	2,30	6,43
Rejeitos	5,80	16,22
Total da amostra	35,75	100,00

Fonte: Elaboração própria (PREMIER, 2015)

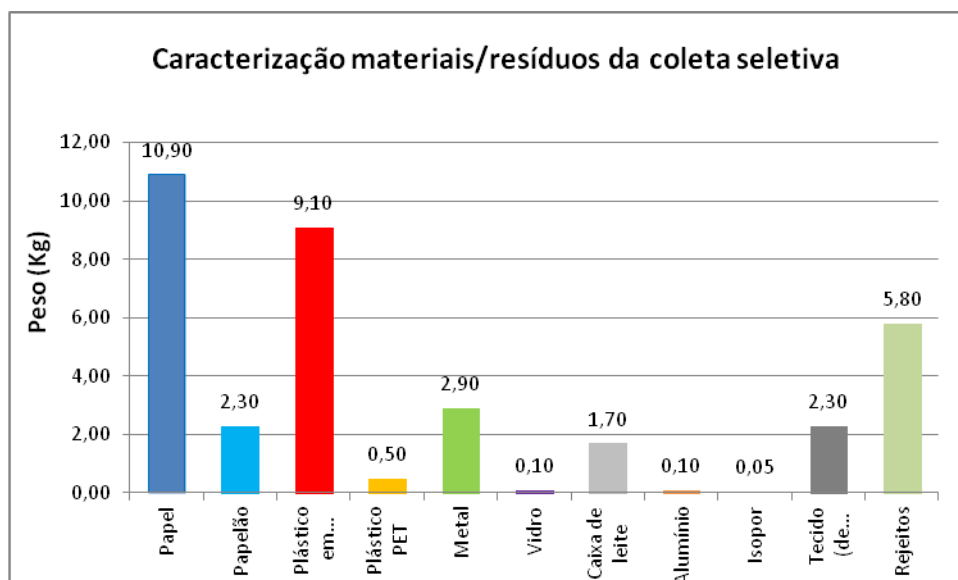


Figura 59 – Constituição da amostra dos materiais/resíduos da coleta seletiva

Fonte: Elaboração própria (PREMIER, 2015)

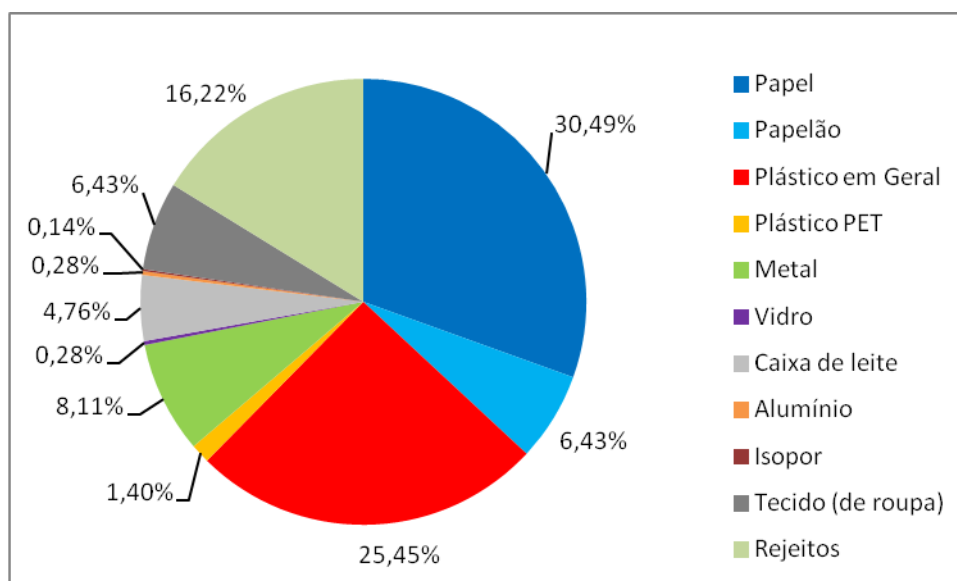


Figura 60 - Composição gravimétrica da amostra dos materiais/resíduos da coleta seletiva

Fonte: Elaboração própria (PREMIER, 2015)

Dentre os resultados obtidos, pôde-se constatar que nos materiais encaminhados à coleta seletiva, a fração de rejeitos chega a um percentual de 16,22%. Este resultado confirma novamente de que a coleta seletiva, que atende toda a população do município, ainda não está apresentando a eficiência esperada, fruto da incorreta segregação dos materiais nas fontes geradoras.

Em uma última análise, apresenta-se no Quadro 100 e na Figura 61 uma amostra conjunta dos resíduos sólidos/materiais provenientes da coleta convencional e seletiva, dividindo os componentes em materiais recicláveis, matéria orgânica e rejeitos.

Quadro 100 – Amostra conjunta das coletas (convencional + seletiva)

COMPONENTE	% DE CADA COMPONENTE
Materiais Recicláveis	26,14
Matéria Orgânica	51,69
Rejeitos	22,17
Total da amostra	100,00

Fonte: Elaboração própria (PREMIER, 2015)

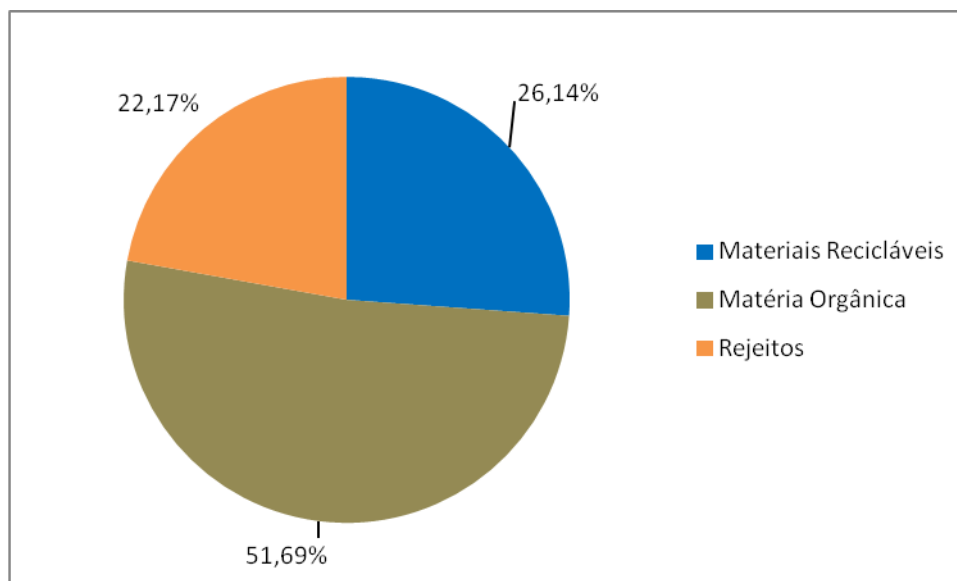


Figura 61 - Composição da amostra das coletas (conjuntamente)

Fonte: Elaboração própria (PREMIER, 2015)

Analisando o resultado obtido, constata-se que a composição dos resíduos sólidos urbanos gerados em Formiga é relativamente próxima a composição média nacional, a qual conforme o CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem) é de 50% referente à matéria orgânica, 30% formada por materiais recicláveis e 20% equivalente aos rejeitos.

6.2.4 Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos

Os resíduos sólidos urbanos provenientes da coleta convencional são transportados até o aterro sanitário municipal de Formiga, que fica situado a aproximadamente 8 km da sede da cidade.

As descrições detalhadas do destino final dos resíduos gerados no município estão apresentadas no próximo item do relatório.

6.3 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA, ACONDICIONAMENTO, COLETA, TRANSPORTE E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO

O gerenciamento dos resíduos sólidos é composto basicamente pelas atividades relacionadas às etapas de geração/segregação, acondicionamento, coleta e transporte, reaproveitamento (em alguns casos), tratamento e

destinação final. A Figura 62 apresenta o de fluxograma das etapas referentes ao Município de Formiga.

GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

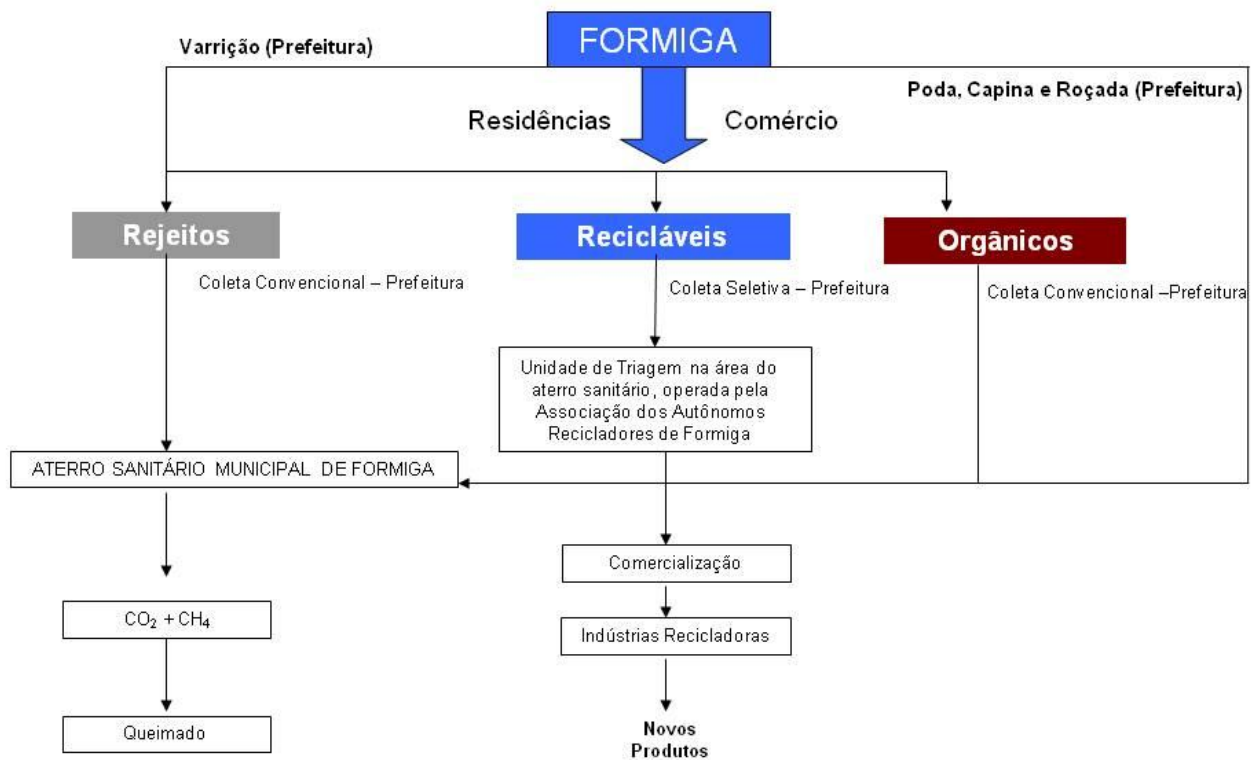


Figura 62 - Fluxograma do manejo de resíduos sólidos do Município de Formiga

Os itens a seguir contemplam as etapas de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em Formiga que são de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Os resíduos domiciliares especiais e de fontes especiais serão descritos separadamente.

6.3.1 Segregação

A segregação consiste na separação ou seleção apropriada dos resíduos sólidos no momento e local de sua geração, de acordo com as suas características físicas, origem e estado físico.

A ação de segregar os resíduos com base em suas características possibilitará a valorização dos resíduos e maior eficiência das demais etapas subsequentes de gerenciamento por evitar a contaminação de quantidades significativas de materiais reaproveitáveis em decorrência da mistura de resíduos.

Atualmente, conforme informação da Prefeitura, os resíduos sólidos urbanos gerados em todo município deveriam estar sendo separados na fonte em virtude da coleta seletiva abranger quase a totalidade da população do município. Entretanto, como não há, ainda, uma segregação adequada dos materiais recicláveis na área urbana e ausência de coleta seletiva na área rural, parte desses materiais acaba sendo acondicionado junto com os resíduos orgânicos e os rejeitos, fato este comprovado na atividade de caracterização apresentada no item anterior.

Em contrapartida, pode-se afirmar que todos os resíduos de serviços de saúde sépticos gerados nos estabelecimentos de saúde do município estão sendo segregados na fonte, de modo a serem destinados, em seguida, a tratamento específico e adequado.

6.3.2 Acondicionamento

Acondicionar os resíduos sólidos significa prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada, como ainda compatível com o tipo e a quantidade de resíduos.

De acordo com a Prefeitura, os resíduos sólidos urbanos gerados no Município

de Formiga são acondicionados em sacos plásticos de supermercados ou especiais para lixo, sendo que estes ficam armazenados, em regra geral, em lixeiras, na calçada (passeio) e em cestos. Ver Figura 63 a Figura 65.

Já os resíduos de serviços de saúde sépticos gerados nos estabelecimentos de responsabilidade da Prefeitura estão sendo acondicionados diretamente em sacos plásticos (infectantes) e em recipientes de material rígido (perfurocortantes).



Figura 63 – Sacos de resíduos armazenado em lixeira



Figura 64 – Resíduos do tipo domiciliar armazenado na lixeira e na calçada



Figura 65 – Sacos de lixo dispostos na calçada

6.3.3 Coleta

O principal objetivo da remoção regular do lixo gerado no município é evitar a proliferação de vetores causadores de doenças.

Entretanto, se o lixo não é coletado regularmente os efeitos sobre a saúde pública só aparecem tardiamente e, quando as doenças ocorrem, a população nem sempre associa à falta dos serviços.

O serviço de coleta no município de Formiga é descrito a seguir.

6.3.3.1 Coleta Convencional dos Resíduos Sólidos Urbanos

Envolvem os resíduos domiciliares, comerciais e de prestadores de serviço, de limpeza urbana (resíduos de vias e logradouros públicos), industriais (lixo comum - não perigoso) e os resíduos de serviços de saúde assépticos, não incluindo os materiais recicláveis, atendendo toda a população do município. O Quadro 101 apresenta a abrangência do serviço da coleta convencional desses resíduos no município.

Quadro 101 – Abrangência do serviço de coleta convencional dos RSU

POPULAÇÃO	% DA POPULAÇÃO ATENDIDA
Urbana	100,00%
Rural	100,00%
Total	100,00%

Fonte: Prefeitura de Formiga (2015)

O conceito atual de coleta convencional que cabe a Formiga é que o lixo deve ser recolhido devidamente acondicionado por quem produz, e daí encaminhado, através de transporte adequado para a disposição final no próprio município. A coleta e o transporte até o aterro sanitário são realizados pela Prefeitura Municipal.

Cabe ressaltar a importância de um acondicionamento adequado do lixo, que significa, como já descrito, preparar o resíduo de forma sanitariamente adequada e compatível com o tipo e quantidade de resíduos.

Do acondicionamento adequado depende a qualidade da operação de coleta,

pois faz com que sejam evitados acidentes com as pessoas envolvidas no processo, evita a proliferação de vetores, minimiza os efeitos visuais e olfativos, propicia a coleta seletiva e facilita esta etapa do manejo dos resíduos.

Além do acondicionamento adequado é preciso que o gerador faça o armazenamento e a colocação dos recipientes no local, dia e horário previsto para coleta, que são informados pela prestadora do serviço, o que vai evitar que animais remexam o lixo dificultando a coleta.

A regularidade com que é realizada a coleta propicia a redução do tempo que o lixo fica exposto no logradouro público, e este é fator que a empresa responsável por esse serviço procura manter através da divulgação dos dias e horários de coleta.

A frequência da realização da coleta convencional na área urbana é variável na cidade, sendo programadas por rotas. O Quadro 102 apresenta a frequência da coleta convencional nos bairros/localidades do município.

Quadro 102 – Frequência da coleta convencional dos RSU na área urbana

FREQUÊNCIA DA COLETA CONVENCIONAL								
SETOR	ABRANGÊNCIA DA COLETA (BAIRROS/LOCALIDADES)	DIAS DA SEMANA						
		Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
ROTA SUL 1	Ércio Rocha, Vila Nova das Formigas, Geraldo Veloso, Nova Vista, Alto da Praia, Lagoa, Tabelião Juca Almeida, Santo Antônio, Centenário e Areias Brancas	A partir das 7hs		A partir das 7hs		A partir das 7hs		
ROTA SUL 2	Quinzinho, Alvorada, Jardim Alvorada e Vila Castro	A partir das 7hs		A partir das 7hs		A partir das 7hs		
ROTA SUL 3	Quartéis, Lajinha, Vila Ferreira, José Honorato, Nossa Senhora de Lourdes, Rosa Mística, Ouro Branco, Ouro Verde, Jardim Primavera, Vila José Branco, Ramiro Batista e Jardim Montanhês	A partir das 7hs		A partir das 7hs		A partir das 7hs		
ROTA NORTE 1	Sagrado Coração de Jesus, São Lourenço, São Luiz e Vila Imperial		A partir das 7hs		A partir das 7hs		A partir das 7hs	
ROTA NORTE 2	Pesque Pague, Chaparral, Batata, Santa Cruz, Maringá, Planalto, Mangabeiras, Souza e Silva, Vila Industrial e Ouro Negro		A partir das 7hs		A partir das 7hs		A partir das 7hs	

Fonte: Prefeitura de Formiga (2015)

Continuação do Quadro 102.

FREQUÊNCIA DA COLETA CONVENCIONAL								
SETOR	ABRANGÊNCIA DA COLETA (BAIRROS/LOCALIDADES)	DIAS DA SEMANA						
		Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
ROTA NORTE 3	Engenho de Serra, Cidade Nova I e II, Centro (atrás do Banco do Brasil), Vila Didi, Elza Dinorah e Santa Tereza		A partir das 7hs		A partir das 7hs		A partir das 7hs	
ROTA LESTE	Avenida Beira Rio, Rua Nova, Rosário, Santa Luzia e Jardim América	A partir das 7hs		A partir das 7hs		A partir das 7hs		
ROTA OESTE	Bela Vista, Novo Horizonte, Nossa Senhora Aparecida, Água Vermelha e Alto do Pequi		A partir das 7hs		A partir das 7hs		A partir das 7hs	
ROTA CENTRO	Avenida Rio Branco (ponte do Engenho da Serra), Barão de Piumhi, Lassance Cunha, Rodoviária, Parte General Carneiro e Abílio machado até o Posto Ouro Negro e Vila Imperial	A partir das 18hs	A partir das 18hs	A partir das 18hs	A partir das 18hs	A partir das 18hs		
FURNAS	Furnastur, Mangueirão, Edentur, Ponte Vila e Vale do Sol	A partir das 7hs					A partir das 7hs	

Fonte: Prefeitura de Formiga (2015)

Para a coleta convencional com coleta porta a porta a Prefeitura de Formiga possui 6 (seis) caminhões coletores (Figura 66) com caçamba compactadora de 12 (doze) m³ cada (todos do ano de 2010) e duas caminhonetes (uma Modelo 710 – Ano 2007 e uma Modelo 608 – Ano 1981).



Figura 66 – Caminhão da coleta convencional dos RSU de Formiga

Em relação à zona rural do município e áreas de Furnas não atendidas pela modalidade porta a porta, estas são atendidas pela coleta convencional com frequência média semanal. Para tal serviço, são disponibilizadas caçambas estacionárias (ver Figura 67) nas áreas rurais para o depósito do lixo pela população, sendo estas, posteriormente, recolhidas por caminhões (do tipo poliguindaste brook).



Figura 67 – Caçamba estacionária para recebimento de lixo úmido

Para a realização da coleta convencional, a guarnição é formada, em regra geral, por 1 (um) motorista e 5 (cinco) coletores.

Apesar de existir no município algumas ruas (áreas de difícil acesso) onde o veículo de coleta convencional não consegue entrar, o serviço também é prestado, sendo realizado de duas formas: os garis transportam manualmente os sacos de lixo até o caminhão coletor ou os moradores colocam os sacos de lixo até cestos alocados na via pública (disponibilizados pela Prefeitura) para posterior recolhimento. De acordo com a Secretaria de Gestão Ambiental, existem 70 ruas do tipo, sendo estas esburacadas, sem pavimentação e algumas sem saída.

6.3.3.2 Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis

A coleta seletiva de lixo é motivada por vários fatores, como pode ser mostrada nos diferentes pontos de vista: ambiental/geográfico (pois a dificuldade de espaços para dispor o lixo é cada vez maior); sobre a questão sanitária (pois a inadequação no manejo e disposição do lixo pode causar inúmeras consequências a saúde do homem, animais e ao ambiente); a questão social (que pode focar a geração de

empregos e resgate da cidadania dos catadores); a questão econômica (tendo em vista que a medida que o material é reciclado, o custo com destinação final diminui e também acontece aumento da vida útil do aterro , além de que, com economia com de matéria prima, o ambiente é poupado); e finalmente a questão educativa (pois a coleta seletiva pode ser usada para a mudança de paradigmas, estimulando o desenvolvimento de uma maior consciência ambiental e princípios de cidadania).

Contudo, a maior dificuldade encontrada nos programas de implantação de reciclagem é a autosustentabilidade financeira e normalmente acontece o subsídio por parte do poder público.

A coleta seletiva no Município de Formiga é desempenhada pela Prefeitura Municipal em parceria com a associação de recicladores. Registra-se que até recentemente (meados de 2015) quem desempenhava tal parceria era a Associação de Recicladores de Formiga (RECIFOR). No entanto, a partir do segundo semestre do referido ano, outra associação assumiu o posto à frente do serviço, a qual se denominará de Associação dos Autônomos Recicladores de Formiga (ainda não institucionalizada).

O modelo empregado no Município consiste na separação pela população, dos materiais reciclados existentes no lixo doméstico para posterior coleta porta a porta por veículo específico, sendo que os resíduos recicláveis seguem para a unidade de triagem situada no interior da área do aterro sanitário municipal.

A maioria dos programas de coleta seletiva atribui bastante importância à educação da população relativa à questão do lixo. A educação não se restringe à divulgação de informações, é preciso que se estabeleça um vínculo entre as pessoas e seu meio ambiente de forma a criar novos valores e sentimentos que mudem as atitudes. Conforme já descrito, a segregação do lixo nas residências não ocorre de maneira adequada, muito em função da baixa consciência ambiental da população local. A prefeitura realiza campanhas de sensibilização e de mobilização sociais relativas à coleta seletiva, cujo detalhamento encontra-se apresentado em capítulo específico do relatório (item 6.13).

Dentre os principais benefícios da coleta seletiva estão a diminuição da quantidade de lixo a ser aterrada, a preservação dos recursos naturais, a economia de energia,

a diminuição de impactos ambientais, a geração de novos negócios e a geração de oportunidades de renda. Estes dois últimos quesitos ganharam relevância na última década, diante do quadro de desemprego crescente no País e no Mundo.

Além do natural aumento na demanda da coleta seletiva por parte da população que, cada vez mais esclarecida, opta por separar o lixo, há a exigência de novas modalidades de intervenção do poder público, exigida pelos catadores e sucateiros que, em processo de deixar a informalidade, organizam-se em cooperativas e associações.

No Município de Formiga, como já relatado, existe uma associação (pré-denominada de Associação dos Autônomos Recicladores de Formiga), que recebe, por meio de doação, todos os materiais seletivos coletados e, posteriormente, os vendem para comerciantes de materiais recicláveis. Pertinente ressaltar que os veículos utilizados na coleta (incluindo combustível e motorista) são fornecidos pela Prefeitura. Durante o processo de coleta, dois associados recicladores acompanham a coleta seletiva, realizando inclusive o recolhimento/encaminhamento do lixo seco (reciclável) disposto pela população para o interior do veículo de coleta.

Ao chegar ao aterro, situado na Fazenda Olaria – Serrinha, após realização da pesagem do veículo, o material coletado é direcionado a um galpão de triagem, onde é feita a seleção dos materiais aptos a venda. O local em questão possui situação regular junto a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD. Ver Figura 68 e Figura 69.



Figura 68 – Vista frontal do galpão de triagem



Figura 69 – Vista lateral do galpão de triagem

Quanto à abrangência da coleta, apenas a área urbana é contemplada, inexistindo tal serviço na área rural, o que perfaz um índice total de atendimento de 91,34%. Para execução do serviço de coleta são utilizados 2 (dois) veículos: uma caminhonete (Modelo F4000) com caçamba tipo gaiola, alugada, com capacidade de 8 m³; e um caminhão (Modelo Mercedes 708) com caçamba tipo gaiola, próprio da prefeitura, com capacidade de 10 m³. Ver Figura 70 e Figura 71.



Figura 70 – Veículo da coleta seletiva (alugado)



Figura 71 – Veículo da coleta seletiva (próprio)

O serviço de coleta prestado é o modelo de coleta seletiva porta a porta. Em determinadas situações, como também acontece na coleta convencional, existem no município algumas ruas (áreas de difícil acesso) onde o veículo não consegue adentrar. Nesses casos, os garis transportam manualmente os sacos de lixo até o caminhão coletor ou os moradores colocam os sacos de lixo até cestos alocados na via pública (disponibilizados pela Prefeitura) para posterior recolhimento.

Para a realização da coleta seletiva, a guarnição é formada, em regra geral, por 1 (um) motorista (fornecido pela Prefeitura) e 2 (dois) coletores (pertencentes a associação de recicladores).

O Quadro 103 apresenta a frequência da coleta seletiva nos bairros/localidades do município.

Quadro 103 – Frequência da coleta seletiva em Formiga

FREQUÊNCIA DA COLETA SELETIVA								
SETOR	ABRANGÊNCIA DA COLETA (BAIRROS/LOCALIDADES)	DIAS DA SEMANA						
		Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
ROTA SUL 1	Ércio Rocha, Vila Nova das Formigas, Geraldo Veloso, Nova Vista, Alto da Praia, Lagoa, Tabelião Juca Almeida, Santo Antônio, Centenário e Areias Brancas		A partir das 7hs		A partir das 7hs		A partir das 7hs	
ROTA SUL 2	Quinzinho, Alvorada, Jardim Alvorada e Vila Castro		A partir das 7hs		A partir das 7hs		A partir das 7hs	
ROTA SUL 3	Quartéis, Lajinha, Vila Ferreira, José Honorato, Nossa Senhora de Lourdes, Rosa Mística, Ouro Branco, Ouro Verde, Jardim Primavera, Vila José Branco, Ramiro Batista e Jardim Montanhês		A partir das 7hs		A partir das 7hs		A partir das 7hs	
ROTA NORTE 1	Sagrado Coração de Jesus, São Lourenço, São Luiz e Vila Imperial	A partir das 7hs		A partir das 7hs		A partir das 7hs		
ROTA NORTE 2	Pesque Pague, Chaparral, Batata, Santa Cruz, Maringá, Planalto, Mangabeiras, Souza e Silva, Vila Industrial e Ouro Negro	A partir das 7hs		A partir das 7hs		A partir das 7hs		

Fonte: Prefeitura de Formiga (2015)

Continuação do Quadro 103.

FREQUÊNCIA DA COLETA SELETIVA								
SETOR	ABRANGÊNCIA DA COLETA (BAIRROS/LOCALIDADES)	DIAS DA SEMANA						
		Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
ROTA NORTE 3	Engenho de Serra, Cidade Nova I e II, Centro (atrás do Banco do Brasil), Vila Didi, Elza Dinorah e Santa Tereza	A partir das 7hs		A partir das 7hs		A partir das 7hs		
ROTA LESTE	Avenida Beira Rio, Rua Nova, Rosário, Santa Luzia e Jardim América		A partir das 7hs		A partir das 7hs		A partir das 7hs	
ROTA OESTE	Bela Vista, Novo Horizonte, Nossa Senhora Aparecida, Água Vermelha e Alto do Pequi	A partir das 7hs		A partir das 7hs		A partir das 7hs		
ROTA CENTRO	Avenida Rio Branco (ponte do Engenho da Serra), Barão de Piumhi, Lassance Cunha, Rodoviária, Parte General Carneiro e Abílio machado até o Posto Ouro Negro e Vila Imperial	A partir das 18hs	A partir das 18hs	A partir das 18hs	A partir das 18hs	A partir das 18hs	A partir das 12hs	
FURNAS	Furnastur, Mangueirão, Edentur, Ponte Vila e Vale do Sol	A partir das 6hs					A partir das 6hs	

Fonte: Prefeitura de Formiga (2015)

A associação de recicladores que atua em parceria com a Prefeitura atualmente conta com 20 (vinte) associados, que trabalham de segunda a sexta em três turnos (manhã, tarde e noite) e aos sábados em turno único (manhã).

É pertinente registrar, conforme informação da prefeitura, a existência de catadores de materiais recicláveis que atuam de forma isolada no município (ver Figura 72), não possuindo estes catadores qualquer tipo de vínculo com a associação de recicladores que atua no galpão de triagem situado na área do aterro. Estima-se o número de aproximadamente 30 autônomos no município, os quais repassam os materiais coletados para intermediários que atuam no comércio de recicláveis no município e região.

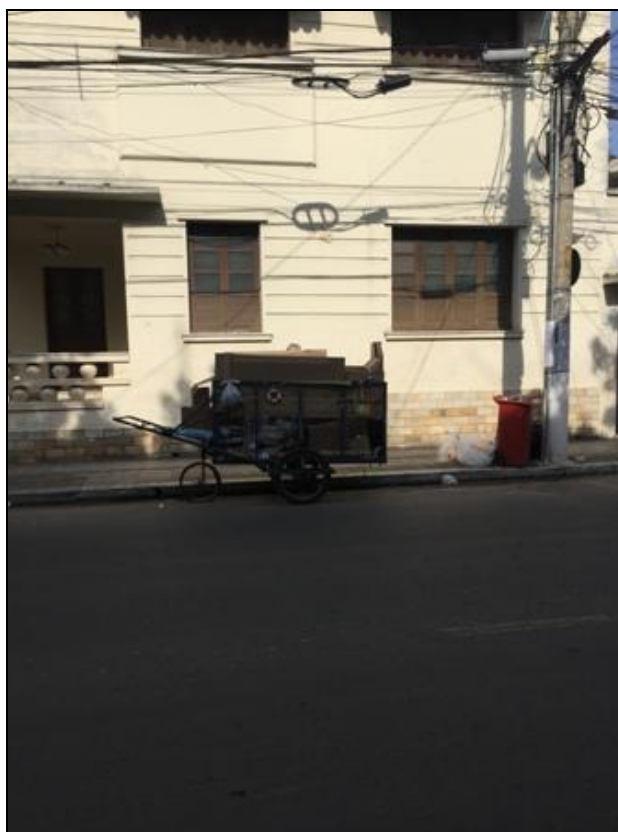


Figura 72 – Autônomo de material reciclável em Formiga

6.3.3.3 Coleta dos Resíduos de Serviços de Saúde Sépticos

A coleta dos resíduos de serviços de saúde (RSS) sépticos é efetuada, atualmente, pela Empresa Ambientec Soluções em Resíduos Ltda-ME, que

realiza a prestação de serviço de coleta nos estabelecimentos administrados pela municipalidade.

Em relação ao montante de RSS gerados, o Pronto Atendimento pode ser considerado uma das maiores unidades geradoras desses resíduos no município (Figura 73 e Figura 74).



Figura 73 – Resíduo biológico no interior do Pronto Atendimento



Figura 74 – Armazenamento externo dos RSS do Pronto Atendimento

A coleta nos estabelecimentos é realizada, com frequência semanal, em veículo destinado a coletar exclusivamente esse tipo de resíduo, sendo executada por 2 (dois) colaboradores (um motorista e um ajudante).

6.3.4 Serviço Público de Limpeza Urbana

O serviço público de limpeza urbana compreende, basicamente (na maioria das cidades brasileiras), as atividades de varrição, poda, capina e roçada. No caso do Município de Formiga, abrange ainda a remoção de animais mortos, mais adiante detalhado.

Varrição ou varredura é a principal atividade de limpeza de logradouros públicos. O conjunto de resíduos como areia, folhas carregadas pelo vento, papéis, pontas de cigarro, por exemplo, constitui o chamado lixo público (de limpeza urbana), cuja composição, em cada local, depende da arborização existente, da intensidade de trânsito de veículos, entre outros.

Para os serviços de capina e roçada são considerados: os jardins, canteiros centrais e laterais das vias públicas, margens dos córregos, taludes, áreas municipais próximas às rodovias, terrenos municipais, áreas não edificadas das escolas, entre outras.

Como já mencionado inicialmente, a Secretaria de Gestão Ambiental realiza os serviços de varrição, capina, roçada e poda, bem como executa a remoção de animais mortos (conforme a necessidade).

A) Serviços de Varrição, Capina, Poda e Roçada

A Prefeitura de Formiga, através da Secretaria de Gestão Ambiental, realiza atualmente os serviços de varrição, capina, poda e roçada em toda a área urbana, sendo tais serviços ausentes na área rural.

Os serviços são realizados, normalmente, de segunda a sexta-feira, com exceção da varrição que é realizada todos os dias. Para a execução dos serviços, a Secretaria utiliza determinados equipamentos, a saber:

- Para varrição: carrocinhas de mão (carrinho que serve para recolher os resíduos), vassouras e catadores (tipo de pá em tamanho maior);
- Para capina: enxadas, rastelos e pá;
- Para roçada: foices, rastelos e roçadeira costal (mecanizada);
- Para poda: motosserra, podador, foice e serra manual.

Ressalta-se que a varrição é feita todos os dias na região do centro da cidade. Nos fins de semana é feita no entorno do terminal rodoviário, principalmente, no local onde acontece a feira livre. Já a capina e roçada são feitas por bairro, conforme a necessidade.

Com relação ao serviço de poda, esta é feita de acordo com os requerimentos que a população protocola na Secretaria de Gestão Ambiental, portanto, por meio de solicitação do munícipe. A mesma equipe que efetua a poda também faz serviços de manutenção nas árvores localizadas nas margens dos rios e em praças.

Para a realização dos serviços supracitados, a Secretaria conta com 35 (trinta e cinco) colaboradores para varrição, 7 (sete) para capina, 15 (quinze) para roçada (e jardinagem) e 3 (três) para o serviço de poda.

Como destino final, os resíduos de varrição são conduzidos primeiramente para caçambas locadas no pátio da Secretaria de Obras e, depois, encaminhados para o aterro sanitário municipal. Já os resíduos da capina, poda e roçada são direcionados diretamente para o referido aterro.

B) Remoção de Animais Mortos

Além dos serviços de varrição, capina, poda e roçada, a prefeitura realiza ainda a remoção de animais mortos.

O serviço é realizado conforme a demanda (por solicitação dos munícipes ou verificação visual), dispondo os animais em vala especial situada na área do aterro sanitário. O necrochorume, oriundo do processo de decomposição dos animais, é armazenado em um tanque, sendo recolhido por caminhão limpa fossa e encaminhado para unidade de tratamento (lagoas) no próprio aterro sanitário. Ver Figura 75 e Figura 76.



Figura 75 – Vala para disposição de animais mortos (vala 1)



Figura 76 – Vala para disposição de animais mortos (vala 2)

6.3.5 Destinação Final

6.3.5.1 Resíduos Sólidos Urbanos

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos coletados em Formiga ocorre no Aterro Sanitário Municipal, situado na Fazenda Olaria, BR-354, km 464, na zona rural (Comunidade da Serrinha) do município. Ver Figura 77, Figura 78, Figura 79 e Anexo 14 do Volume III.



Figura 77 – Guarita e acesso ao aterro sanitário (vista interna)



Figura 78 – Balança para pesagem dos resíduos/recicláveis coletados



Figura 79 – Vista geral do aterro sanitário

O aterro sanitário consiste na construção de células sobre o solo impermeabilizado, onde são dispostos os resíduos e ao final de cada jornada de trabalho recebem recobrimento de terra ou lona para evitar maus odores, presença de animais e de vetores transmissores de doenças. O aterro é impermeabilizado com geomembrana de PEAD e com argila.

Com relação aos resíduos sólidos descarregados no aterro sanitário, o aterro possui dois sistemas complementares à decomposição da massa de resíduos: um sistema de drenagem de gases e um sistema de drenagem e remoção de percolados (chorume). Além é claro, das drenagens de águas pluviais.

A drenagem dos gases (ver Figura 80) é composta por manilhas de concreto armado perfurada, tela de alambrado e pedra de mão.

O sistema de drenagem de percolados (chorume) é do tipo espinha de peixe, constituídos de drenos principais (geotêxtil, tudo de PEAD perfurado, camada de brita nº4 e pedra rachão) e secundários (camada de brita nº4 e geotêxtil). O chorume drenado é conduzido até o sistema de tratamento composto por uma caixa de tratamento preliminar com grades, duas lagoas anaeróbicas, dois leitos de secagem e uma lagoa facultativa. As lagoas são impermeabilizadas com geomembrana de PEAD de 2 mm. Ver Figura 81.

Por fim, o efluente tratado é lançado no Córrego Olaria (Classe II, conforme CONAMA).

O aterro possui, ainda, um sistema de drenagem de águas pluviais composto por drenos temporários e permanentes. O sistema permanente (Figura 82) é constituído por uma rede de canaletas meia-cana de concreto, escadas d'água, caixas de passagem e tubos de concreto, com a finalidade de desviar a água pluvial da área do aterro. Já o sistema de drenagem temporário conta com leiras de solo argiloso compactado ou com canais escavados no solo, no sentido de proporcionar um encaminhamento adequado às águas superficiais, evitando assim a erosão do solo.



Figura 80 – Dreno de gás



Figura 81 – Sistema de lagoas (tratamento do percolado)



Figura 82 – Drenagem pluvial definitiva

Além dos controles já citados, a Prefeitura realiza o monitoramento do efluente (chorume) na entrada e na saída da unidade de tratamento, bem como da qualidade da água à montante e à jusante do Córrego Olaria (corpo receptor do percolato tratado). Além disso, existem poços de monitoramento dispersos ao longo da área do aterro para controle da qualidade da água subterrânea.

De acordo com informações da Prefeitura, a vida útil do aterro está estimada até o ano de 2030. Atualmente, o aterro já possui uma célula de disposição finalizada e sua 2ª célula já em fase de ocupação.

A Figura 83 apresenta a frente de trabalho atual do aterro. Ressalta-se que há uma quantidade significativa de resíduos sólidos não cobertos devido ao mau tempo no município no período da visita da Consultora ao local.



Figura 83 – Frente de trabalho do aterro sanitário

Durante a visita ao local de disposição final, aplicou-se o Indicador de Avaliação de Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos¹⁶, de modo a classificar a respectiva disposição em: “Lixão”, “Aterro Controlado” ou “Aterro Sanitário”. O Quadro 104 apresenta o Indicador utilizado.

¹⁶ Desenvolvimento de um Indicador para Avaliação de Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos. Dissertação de Mestrado. Adriano Vitor Rodrigues Pina Pereira. 2005.

Quadro 104 – Indicador de Avaliação e Desempenho de Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos

CARACTERÍSTICAS DA ÁREA		
Critérios	Parâmetros de avaliação	Class.
Capacidade de suporte do solo	Cu > 1,0 kg/m ²	
	0,5 < Cu < 1,0 kg/m ²	
	Cu < 0,5 kg/m ²	
Distância de núcleos habitacionais	D > 500 m de núcleos habitacionais	
	D < 500 m de residências isoladas	
	D < 500 m de núcleos habitacionais	
Distância de recursos hídricos	D > ou igual a 200 m p/ cursos d'água e D > ou igual a 50 m p/ nascentes e olhos d'água	
	100 < ou igual D < 200 m para cursos d'água	
	D < ou igual a 100 m para cursos d'água e/ou < 50 m para nascentes e olhos d'água	
Profundidade do lençol freático	> 3 m	
	de 1,5 a 3,0 m	
	< 1,5 m	
Permeabilidade do solo	K < ou igual a 10 ⁻⁶ cm/s	
	10 ⁻⁴ < K < 10 ⁻⁶ cm/s	
	K > ou igual 10 ⁻⁴ cm/s	
Disponibilidade de material de cobertura	Quantidade suficiente (Q > 20% do volume de resíduos dispostos)	
	Quantidade insuficiente (Q < 20% do volume de resíduos dispostos)	
	Sem material de cobertura	
Qualidade do material de cobertura	Solo argiloso	
	Solo siltoso	
	Solo arenoso	
Condições de acesso	Acesso por estrada pavimentada (asfalto ou paralelepípedo)	
	Acesso por estrada com revestimento primário	
	Acesso por estrada esburacada e sem revestimento primário	

Continuação do Quadro 104.

INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE		
Critérios	Parâmetros de avaliação	Class.
Isolamento visual da área	Frente de serviço, sistema de tratamento e pátio interno isolados visualmente	
	Estruturas do aterro visíveis fora da área do aterro, porém com a frente de serviço isolada	
	Frente de serviço visível fora da área do aterro	
Impermeabilização	Impermeabilização com dupla camada (argila compactada ou material sintético e PEAD)	
	Impermeabilização com camada simples de argila compactada	
	Inexistente	
Drenagem de percolados	Camada drenante de brita ou areia, juntamente com com tubos de PEAD ou de concreto	
	Drenagem com tubos de concreto ou PEAD envolto em brita	
	Inexistente	
Tratamento de percolados	Tratamento biológico e físico-químico	
	Tratamento biológico	
	Inexistente	
Drenagem de águas pluviais	Drenagem provisória e definitiva	
	Drenagem definitiva	
	Inexistente	
Equipamento para compactação dos resíduos	Adequado em porte, quantidade e disponibilidade	
	Inadequado em porte, quantidade e/ou disponibilidade	
	Inexistente	
Equipamentos para serviços diversos	Caminhão e retroescavadeira	
	Caminhão ou retroescavadeira	
	Inexistente	
Drenagem de gases	Drenos dispostos com distância de até 50 m	
	Drenos dispostos com distância superior a 50 m	
	Inexistente	
Controle no recebimento de resíduos	Inspeção e pesagem	
	Inspeção sem pesagem	
	Nenhum tipo de controle	
Cerca de isolamento	Cerca de isolamento condições adequada	
	Cerca de isolamento em condições inadequadas	
	Inexistente	

Continuação do Quadro 104.

CONDIÇÕES OPERACIONAIS		
Critérios	Parâmetros de avaliação	Class.
Presença de animais	Sem presença de urubus, gaivotas e moscas.	
	Presença de moscas.	
	Presença de urubus, gaivotas e moscas.	
Estabilidade do maciço de resíduos	Aterro com: patamares < ou igual 5 m; inclinação dos taludes = 2:1; recuo > ou igual 3 m	
	Aterro com: inclinação dos taludes = 2:1; recuo > ou igual 3 m.	
	Aterro que não atende a nenhuma das especificações acima	
Recobrimento dos resíduos	Recobrimento diário	
	Recobrimento eventual (3 x semana)	
	Recobrimento inexistente (< 3 x semana)	
Monitoramento	Monitoramento de recursos hídricos, do sist. de tratamento e geotécnico (se necessário)	
	Monitoramento dos recursos hídricos ou do sistema de tratamento de percolados	
	Sem monitoramento ambiental.	
Eficiência do tratamento de percolados	Efluente atendendo a legislação ambiental	
	Efluente atendendo parcialmente a legislação ambiental	
	Efluente com padrões de lançamento inadequados	
Local de lançamento do efluente tratado	Lançamento em rios	
	Lançamento em canais de drenagem ou córregos.	
	Lançamento em valas de drenagem ou talvegues	
Acesso a frente de operação	Livre acesso a frente de serviço	
	Difícil acesso em períodos de chuva	
	Sem condições de acesso a frente de serviço	

O indicador é dividido em três grupos: características de área, infraestrutura existente e condições de operação. Cada critério possui três opções de avaliação. Tais critérios abordam os diversos aspectos de um aterro sanitário, como as diferentes medidas de controle ambiental. Através de um método de agregação, foi desenvolvido um ajuste para os aterros, resultando em uma nota, que corresponde ao indicador de desempenho (ver quadro a seguir).

Quadro 105 - Notas e respectivos enquadramentos da avaliação de aterros

NOTA	GRUPO	CONDIÇÕES
9,0 < nota ≤ 10,0	ATERRO SANITÁRIO	ÓTIMAS
8,0 < nota ≤ 9,0		ADEQUADAS
6,0 < nota ≤ 8,0	ATERRO CONTROLADO	MÍNIMAS
4,0 < nota ≤ 6,0		PRECÁRIAS
0,0 < nota ≤ 4,0	LIXÃO	-----

Ao aplicar o Indicador no Aterro Sanitário Municipal de Formiga, o referido local de disposição final ficou enquadrado como **“Aterro Sanitário em Condições Adequadas”**.

6.3.5.2 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) Sépticos

Os resíduos de serviços de saúde sépticos gerados nos estabelecimentos públicos de saúde de Formiga, após serem coletados pela Empresa Ambientec Soluções em Resíduos Ltda-ME, são encaminhados à sede da própria empresa (em Iguatama/MG), onde são submetidos ao processo de incineração.

A incineração realizada na Empresa Ambientec consiste na autocombustão dos RSS coletados, a uma temperatura que varia entre 800 °C e 1200 °C. O incinerador utilizado tem capacidade operacional de trabalhar com até 4.000 Kg/dia, reduzindo, no final, o volume inicial introduzido no equipamento em até 98%, em termos de volume. Ver Figura 84 e Figura 85.



Figura 84 – Fluxograma do sistema de incineração da Ambientec
Fonte: Empresa Ambientec



Figura 85 – Incinerador utilizado para autocombustão dos RSS
Fonte: Empresa Ambientec

6.3.6 Resíduos Domiciliares e de Fontes Especiais

6.3.6.1 Resíduos da Construção e Demolição (RCD)

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, as empresas de construção civil estão sujeitas a elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Este plano deve conter, dentre outros itens, a descrição do empreendimento, diagnóstico dos resíduos gerados, procedimentos operacionais, ações e metas preventivas e corretivas relacionadas à minimização da geração de resíduos sólidos.

A inexistência momentânea do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Construção e Demolição, previsto pela Resolução do CONAMA 307/02, não obstem as empresas desse ramo de implementar o plano de gerenciamento de resíduos sólidos nas construções, sendo que as empresas geradoras dos resíduos, além de elaborar o plano de gerenciamento, devem dar uma destinação adequada aos resíduos sólidos por elas gerados.

Atualmente, existem 5 (duas) áreas particulares em Formiga aptas a receberem resíduos de construção civil (ver Anexo 14 do Volume III). A seguir, seguem as características de cada área:

- Área 1: unidade em operação situada na Rua Rio Jaguaribe, no Bairro Mangabeira, de propriedade da Empresa Comercial JK (Figura 86) e detentora de licença ambiental junto ao órgão competente;
- Área 2: unidade em operação localizada na Rua Valquíria, no Bairro Nossa Senhora Aparecida, também de propriedade da Empresa Comercial JK, devidamente licenciada junto ao órgão ambiental (Figura 87);
- Área 3: unidade em operação situada na Rua Bernardo Pinto, no Bairro Nossa Santa Tereza, de propriedade de Carlos Roberto da Cruz (também proprietário das áreas 1 e 2) e regularmente licenciada junto ao órgão competente (Figura 88);

- Área 4: unidade em operação localizada na Rua Alvorada, no Bairro Lajinha, também de propriedade de Carlos Roberto da Cruz, devidamente licenciada junto ao órgão ambiental (Figura 89); e
- Área 5: unidade interdita (inativa) situada na Avenida Brasília, no Bairro Lajinha, de propriedade de Geraldo Pires de Souza (Figura 90).



Figura 86 – Área da Empresa Comercial JK (Área 1)



Figura 87 – Área da Empresa Comercial JK (Área 2)



Figura 88 – Área de propriedade de Carlos Roberto da Cruz (Área 3)



Figura 89 – Área de propriedade de Carlos Roberto da Cruz (Área 4)



Figura 90 – Área de propriedade de Geraldo Pires de Souza (Área 5)

6.3.6.2 Pilhas e Baterias

As pilhas podem ser definidas como geradores químicos de energia elétrica, constituídos unicamente de dois eletrodos e um eletrólito, arranjos de maneira a produzir energia elétrica. Já as baterias são formadas por um conjunto de pilhas agrupadas em série ou em paralelo, dependendo da exigência por maior potencial ou corrente.

As pilhas e baterias por conterem cádmio e mercúrio podem ser um risco a saúde. O cádmio é um elemento com uma vida longa e possui lenta liberação pelo organismo. Os efeitos tóxicos provocados pelo cádmio compreendem principalmente distúrbios gastrointestinais. Ele se acumula principalmente nos rins, no fígado e nos ossos, podendo levar a disfunções renais e osteoporose. A inalação de doses elevadas produz intoxicação aguda, caracterizada por pneumonite e edema pulmonar.

O mercúrio encontrado em alguns tipos de pilhas e baterias é facilmente absorvido pelas vias respiratórias quando está sob a forma de vapor ou poeira em suspensão e também é absorvido pela pele. A exposição a elevadas concentrações desse metal pode provocar febre, calafrios, dispnéia e cefaléia durante algumas horas. Sintomas adicionais envolvem diarreia, câibras abdominais e diminuição da visão. Casos severos progridem para edema pulmonar, dispneia e cianose.

A Resolução CONAMA nº 401/2008 estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio e os critérios e padrões para o gerenciamento ambientalmente adequado das pilhas e baterias portáteis, das baterias chumbo-ácido, automotivas e industriais e das pilhas e baterias dos sistemas eletroquímicos níquel-cádmio e óxido de mercúrio.

Segundo esta legislação, os estabelecimentos que comercializam os produtos mencionados, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, deverão receber dos usuários as pilhas e baterias usadas, respeitando o mesmo princípio ativo, sendo facultativa a recepção de outras marcas, para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores.

Já relativamente à legislação municipal, cita-se a existência da Lei Ordinária nº 3.919/2006, a qual sobre a coleta e disposição final de pilhas e baterias usadas no município. De acordo com a referida lei, os estabelecimentos que comercializam pilhas e baterias, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias ficam obrigados a aceitar dos usuários a devolução das unidades usadas, cujas características sejam similares àquelas comercializadas. Ainda, segundo a mesma, o Poder Executivo, através da Secretaria de Gestão Ambiental, ficará responsável pela coleta regular das baterias e pilhas acondicionadas nos estabelecimentos coletores dos produtos, armazenando-os em local apropriado até o repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

De acordo com a Prefeitura Municipal, existem ecopilhas (pontos) dispersos no município (escolas, edificações públicas, lotéricas, correio, entre outro) para recolhimento das pilhas e baterias geradas em Formiga. Segundo a Secretaria de Gestão Ambiental, ainda não há um destino específico para o montante recolhido, ficando as pilhas e baterias armazenadas em um galpão (Figura 91) na área do aterro sanitário municipal.



Figura 91 – Armazenamento de pilhas e baterias

1.1.1.1 Óleo de Cozinha

O óleo descartado no ralo da pia da cozinha, além de causar mau cheiro, aumenta consideravelmente as dificuldades referentes ao tratamento de esgoto. Este óleo descartado acaba chegando aos rios e até mesmo ao oceano, através das tubulações. A presença do óleo na água é facilmente perceptível. Por ser mais leve e menos denso que a água ele flutua, não se misturando, permanecendo na superfície. Cria-se assim uma barreira que dificulta a entrada de luz e bloqueia a oxigenação da água. Esse fato pode comprometer a base da cadeia alimentar aquática (fitoplânctons), causando um desequilíbrio ambiental, comprometendo a vida (PARAÍSO, 2008).

O lançamento de gordura na rede de esgoto acaba provocando a incrustação nas paredes da tubulação e a consequente obstrução das redes, causando sérios prejuízos. Já o descarte do óleo no solo, pode causar a sua impermeabilização, deixando-o poluído e impróprio para uso (PARAÍSO, 2008).

Também não é recomendável separar o óleo em frascos ou garrafas PET, descartando-o na lixeira, uma vez que com esse destino final impróprio, ocorrerá a infiltração e contaminação do lençol freático.

Relativamente à legislação, ressalta-se a existência da Lei Estadual nº 20.011/2012, a qual dispõe sobre a Política Estadual de coleta, tratamento e reciclagem de óleo e gordura de origem vegetal ou animal de uso culinário. Em síntese, a referida lei trata que na implantação da gestão dos resíduos de óleo e gordura de origem vegetal ou animal, serão atribuídas responsabilidades a serem compartilhadas entre os agentes públicos e privados responsáveis pela gestão adequada dos resíduos.

Em Formiga, conforme a municipalidade, parte dos óleos usados são coletados, informalmente, pela associação de recicladores durante a coleta seletiva para posterior produção de sabão e respectiva distribuição entre os associados e/ou venda para determinados comerciantes. Entretanto, grande parte dos óleos de cozinha usados é eliminada via sistemas domiciliares de esgotamento sanitário ou junto com a coleta dos resíduos domiciliares.

1.1.1.2 Eletroeletrônicos

O resíduo eletrônico ou tecnológico, ou ainda a denominação de “e-lixo”, são aqueles resultantes da rápida obsolescência de equipamentos eletroeletrônicos tais como computadores, impressoras, televisores, aparelhos celulares, geladeiras, equipamentos de fotografia digital, aparelhos de telefone, dentre outros do gênero. O avanço do mercado de tecnologia traz um efeito colateral, que é o acúmulo do lixo eletrônico. O número de aparelhos eletrônicos novos, lançados no mercado, corresponde a um número igual de aparelhos descartados.

Tais resíduos, descartados em lixões e/ou aterros sanitários, constituem-se num sério risco para o meio ambiente, pois possuem em sua composição metais pesados altamente tóxicos, tais como mercúrio, cádmio, berílio e chumbo. Em contato com o solo, estes produtos contaminam o lençol freático; se queimados, poluem o ar. O resíduo eletrônico pode causar vários tipos de

problemas ambientais, pois a composição química desses resíduos é muito variada. Em sua fabricação, são utilizados muitos tipos de metais, e alguns deles são tóxicos. Há outros tipos de compostos químicos que se misturam ao plástico da carcaça do aparelho, que são à base de bromo. Esses compostos são utilizados como retardadores de chama. É uma questão de segurança, mas, no momento da reciclagem, esses compostos, em contato com a natureza, serão prejudiciais à saúde humana. Eles atacam o sistema nervoso, endócrino e respiratório do ser humano.

Nos grandes centros do país, existem empresas ou órgãos públicos que fazem parcerias, principalmente com Organizações Não Governamentais - ONGs, para remanufatura ou reciclagem. Eles recebem equipamentos defeituosos ou obsoletos, como processadores, por exemplo, e utilizam as peças para remontar produtos que estejam em condição de uso. Depois, esses aparelhos geralmente são doados para centros de inclusão digital.

No caso do Município de Formiga, a Prefeitura informou não haver ainda coleta específica para esse tipo de material. Contudo, há um armazenamento dos eletroeletrônicos gerados na cidade tanto na Secretaria de Gestão Ambiental (Figura 92) como no galpão do aterro sanitário (Figura 93). Segundo a Prefeitura, está sendo planejada (em andamento) uma parceria com uma empresa privada para que seja realizada a reciclagem do referido material.



Figura 92 – Armazenamento na Secretaria de Gestão Ambiental



Figura 93 – Armazenamento no galpão do aterro sanitário

1.1.1.3 Lâmpadas Fluorescentes

No município de Formiga não há coleta seletiva de lâmpadas ou uma empresa especializada na descontaminação e reciclagem de lâmpadas perigosas, dentre elas fluorescentes, vapor de mercúrio, vapor metálico, vapor de sódio de alto e baixa pressão e vapor de sódio e gás xenon.

As lâmpadas normalmente são quebradas e descartadas junto aos resíduos domiciliares. A Prefeitura informou que recebe as lâmpadas usadas entregues por munícipes na Secretaria de Gestão Ambiental e armazena no galpão do aterro sanitário (Figura 94), mas ainda não há destino certo para a quantidade armazenada.

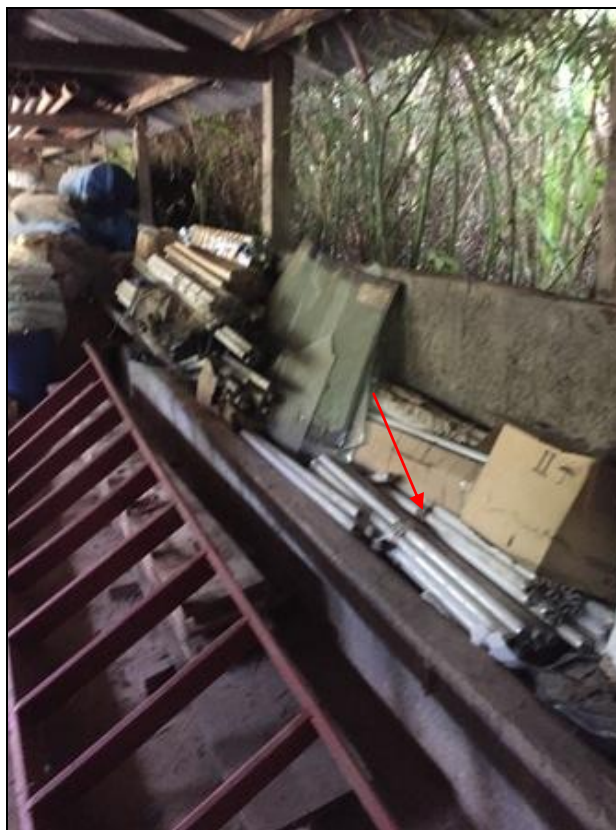


Figura 94 – Armazenamento de lâmpadas no galpão do aterro sanitário

1.1.1.4 Pneumáticos

O pneu é formado por diversos materiais, dentre eles, borracha natural, elastômeros, aço, tecido de náilon, ou poliéster. A grande quantidade de pneumáticos em desuso converteu-se em um sério problema ambiental, pois

os mesmos contêm metais pesados, hidrocarbonetos e substâncias cloradas. Os pneumáticos quando abandonados ou dispostos inadequadamente constituem passivo ambiental, resultando sério risco ao meio ambiente e a saúde pública, pois podem acumular água em seu interior, favorecendo a proliferação das larvas dos mosquitos transmissores da dengue, da febre amarela e da encefalite.

A Lei 12.305/10 obriga o fabricante desse produto de implementar o sistema de logística reversa, mediante retorno do produto após o uso pelo consumidor, independentemente dos demais serviços de limpeza urbana existente. O Decreto Estadual nº 6.215/2002, que regulamenta a Lei Estadual nº 12.375/2002, estabelece que os pneus descartáveis, aqueles sem condições de aproveitamento ou reaproveitamento para as finalidades que lhe deram origem, após sua utilização, deverão ser entregues aos estabelecimentos que os comercializam para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, por iniciativa própria ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final adequada.

Especificamente em Formiga, existe a Lei Ordinária nº 4.266/2009, a qual dispõe sobre a destinação correta de pneus inservíveis existentes no município. De acordo com a referida lei, os estabelecimentos comerciais municipais, compreendidos por distribuidores, revendedores de pneumáticos novos, usados e recauchutados, borracharias, sucateiros, prestadores de serviço e demais segmentos que manuseiam pneus inservíveis, ficam obrigados a acondicioná-los em local seguro até a destinação final dos mesmos.

Em Formiga, os pneus dispersos ao longo do município são recolhidos pela prefeitura e encaminhados para o galpão do aterro sanitário (Figura 95) para posterior utilização no próprio aterro (para construção de muros de arrimo).

Ainda de acordo com a Secretaria de Gestão Ambiental, uma empresa particular do município (reprocessadora) recolhe os pneus usados junto a consumidores, fornecedores e borracharias para reciclagem dos mesmos.



Figura 95 – Armazenamento de pneus no galpão do aterro sanitário

1.1.1.5 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) de Estabelecimentos Privados

A coleta, o transporte e o destino final dos resíduos de serviços de saúde (RSS) sépticos gerados nos estabelecimentos privados de Formiga são de responsabilidade dos geradores, ou seja, do próprio estabelecimento. Cabe a cada unidade privada de saúde estabelecer contrato particular com empresa especializada para o gerenciamento adequado desses resíduos.

Além disso, cada unidade deve possuir seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS). Tal documento constitui-se de um conjunto de procedimentos de gestão, com objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente. O PGRSS deverá ser elaborado por profissional de nível superior, habilitado pelo conselho de sua classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Os estabelecimentos particulares de saúde do Município de Formiga devem ser fiscalizados pela Vigilância Sanitária Municipal quanto à implantação e operacionalização de seus planos de gerenciamento (PGRSS).

1.1.1.6 Resíduos de Serviços de Transporte (Terminal Rodoviário)

Em Formiga, situado na Praça Alberto Montarroyos, no Centro, fica situado o terminal rodoviário da cidade.

O terminal é provido de lixeiras na sua área interna (Figura 96) para a guarda dos resíduos sólidos gerados por passageiros e transeuntes, sendo os resíduos recolhidos diariamente pelos funcionários de limpeza e encaminhados para contentores na área externa da rodoviária (Figura 97).

Posteriormente, todo o resíduo armazenado nos contentores é coletado pela Prefeitura de acordo com a Rota Sul (anteriormente apresentada).



Figura 96 – Lixeira no interior do Terminal Rodoviário



Figura 97 – Armazenamento externo da Rodoviária

1.1.1.7 Resíduos de Atividade Rural (Embalagens de Agrotóxicos)

O Brasil, devido a seu extenso território e atividade agrícola, apresenta problemas ambientais e de saúde pública, causados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos. Os agrotóxicos podem contaminar o solo por meio das águas das chuvas ou mesmo da própria irrigação que infiltram no solo, e também dessa forma, podem contaminar os reservatórios de água subterrânea e as águas superficiais, prejudicando os ecossistemas e colocando em risco a saúde das populações que utilizam esses recursos naturais. A contaminação também pode ocorrer por meio do descarte indiscriminado das embalagens de agrotóxicos.

Os resíduos dos defensivos, que permanecem impregnados nas embalagens, podem causar ao homem e ao meio ambiente, muitos problemas, dentre eles: doenças, contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas. Dentre as diversas enfermidades causadas pelo contato ou ingestão de defensivos agrícolas pode-se citar as urticárias, alergias, asma, lesões hepáticas e renais,

atrofia testicular, cistite hemorrágica e mutagêneses. A contaminação por agrotóxicos pode ser direta (por meio da inalação ou ingestão) ou indireta (por meio do consumo de água ou alimentos contaminados).

De acordo com a Lei nº12.305/2010 e com o Decreto 4.074/2002, os comerciantes de agrotóxicos e de outros produtos cuja embalagem após o uso constitua resíduo perigoso, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo. Atualmente, a prefeitura informou não proceder a coleta desse tipo de resíduo, nem mesmo conhecer a quantidade gerada de embalagens de agrotóxicos no município, assim como a destinação final das mesmas.

1.1.1.8 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Os resíduos sólidos, que são produtos das atividades humanas, devem ser tratados de forma adequada visando à minimização dos seus efeitos sobre o ambiente, não comprometendo a saúde da população e impossibilitando, por consequência, a degradação dos recursos naturais, especialmente o solo, a atmosfera, e os recursos hídricos.

Diante desse contexto, os resíduos sólidos gerados em estações de tratamento de água e esgotos, tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo, representam um problema sério para as instituições que gerenciam tais sistemas.

Embora a maioria dos países desenvolvidos já tenha adequado seus sistemas para gerenciar os resíduos produzidos no processo de tratamento, atualmente, um grande número de estações de tratamento de água ainda lança esse material diretamente nos cursos d'água, principalmente nos países em desenvolvimento. Esta atividade acarreta impactos ambientais significativos que têm levado os órgãos ambientais a exigirem das operadoras a implantação de outras alternativas de disposição desse resíduo. A toxicidade potencial do lodo de ETA's depende, principalmente, das características da água bruta, dos produtos químicos utilizados no tratamento e das reações ocorridas no

processo. Entre as alternativas de destinação final mais usadas nos países desenvolvidos estão a disposição em aterros sanitários, a aplicação controlada no solo e a reciclagem, em que os resíduos são reutilizados para gerar algum bem ou benefício à população.

Os sistemas de tratamento de esgoto também geram um resíduo sólido em quantidade e qualidade variável, denominado genericamente de lodo de esgoto. Este resíduo, a exemplo do lodo proveniente das estações de tratamento de água, exige também uma alternativa para destinação final segura em termos de saúde pública e ambientalmente aceitável. Embora a gestão do resíduo seja bastante complexa e represente um elevado percentual dos custos operacionais de uma estação de tratamento, o planejamento e a execução do destino final têm sido frequentemente negligenciados nos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil.

Além do lodo produzido nas estações de tratamento, estas produzem outros tipos de resíduos sólidos, de origens e características diferentes, que devem ser gerenciados conforme preconiza a legislação ambiental vigente.

Em Formiga, existe a geração de lodo no processo de tratamento da água, não existindo unidade de tratamento para este resíduo. Dessa forma, o lodo gerado é lançado diretamente no Rio Formiga.

1.1.1.9 Resíduos Volumosos e Resíduos de Retalhos

A Prefeitura de Formiga, por intermédio da Secretaria de Gestão Ambiental, realiza, de forma esporádica (em média, duas vezes por ano), a coleta de resíduos volumosos (tralhas, sofás, móveis, entre outros). Como destino final, os resíduos são conduzidos para o aterro sanitário, onde são triados pela associação de recicladores.

Em relação aos resíduos de retalhos (de origem têxtil) gerados pelas facções existentes no município, estes são gerenciados de forma conjunta pelas próprias facções, as quais destinam as sobras a receptores que realizam o reaproveitamento das mesmas.

6.4 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS

O lixo urbano contém vários produtos com características de inflamabilidade, oxidação ou toxicidade e contém metais pesados como cromo, cobre, chumbo, mercúrio, zinco e outras substâncias que podem contaminar o meio ambiente. Pode-se dizer que o lixo produzido pelas atividades humanas cresce proporcionalmente ao aumento da população e ao crescimento industrial. Relacionado a esses fatores está o aumento da poluição do solo e a queda da qualidade de vida do ser humano.

Na sociedade moderna, tem-se tornado um sério problema encontrar local para a deposição final de resíduos, além do impacto ambiental ocasionado por estes. A maioria dos municípios do Brasil deposita o lixo em local totalmente inadequado, ou o joga em beiras de estradas e de cursos de água, terrenos baldios, a céu aberto e sem nenhum cuidado específico. Ressalta-se que o lixo jogado sobre o solo interage com microrganismos ocasionando odores fétidos (devido à decomposição de matéria orgânica), infiltração do líquido percolado para o subsolo, contaminação do lençol freático, do ar, havendo a total degradação do ambiente e a desvalorização dos terrenos adjacentes.

No Município de Formiga, segundo informações da Prefeitura, existem 5 (cinco) áreas (ver Anexo 14 do Volume III) que serviram como verdadeiros depósitos do lixo gerado no município nas últimas décadas (antes do encaminhamento dos resíduos sólidos para o aterro sanitário municipal).

A primeira área (Área 1), utilizada até o ano de 1991, fica situada na Rua João Paulo Faria, no Bairro Maringá. Atualmente, a área encontra-se cercada e coberta com vegetação (que cresceu naturalmente) e areia. A prefeitura informou que até o momento não foi desenvolvido programa de recuperação ambiental na área para amenizar o impacto causado pela disposição dos resíduos ao longo dos anos. Ver Figura 98 e Figura 99.



Figura 98 – Antigo depósito de lixo (Área 1)



Figura 99 – Vista geral (Área 1)

A segunda área (Área 2), utilizada entre os anos de 1991 e 1996, fica localizada na Fazenda de Pedro Peroni (às margens da Avenida Vereador Jose Higínio Filho). A área encontra-se coberta com vegetação nativa e devidamente cercada. A prefeitura informou que até o momento também não foi realizado programa de recuperação ambiental da área. Ver Figura 100 e Figura 101.



Figura 100 – Antiga área de deposição de resíduos sólidos (Área 2)



Figura 101 – Vista geral (Área 2)

A terceira área (Área 3), utilizada no ano de 1993 (por um curto período), fica situada na Rua 1, no Bairro Rosa Mística. Atualmente, a área está ocupada por residências que foram construídas posteriormente ao encerramento da disposição de lixo na referida área (Figura 102), sendo que a mesma não sofreu nenhum processo de recuperação ambiental antes de sua ocupação.



Figura 102 – Área atualmente ocupada por residências (Área 3)

A quarta área (Área 4), situada na Localidade Padre Doutor, recebeu os resíduos sólidos gerados em Formiga entre os anos de 1997 e 1999. Registra-se que hoje a área possui cerca ao logo do seu perímetro e, muito embora, não se tenha implantado programa de recuperação na área, a mesma possui vegetação superficial em parte do seu terreno. Ver Figura 103.



Figura 103 – Área de depósito de lixo com atividade encerrada (Área 4)

Além das quatro áreas supracitadas, o município utilizou, entre os anos de 2000 e 2009, uma área onde funcionou um aterro controlado (que recebia os resíduos coletados pela administração municipal). Embora a área se apresente coberta com vegetação, ressalta-se que não foi realizado ainda qualquer tipo de programa de recuperação ambiental na mesma. De acordo com a Secretaria de Gestão Ambiental, existe um documento denominado Programa de Recuperação Ambiental da Área Degradada (PRAD) já finalizado para ser aplicado na mitigação dos problemas causados ao longo dos anos em que a área foi utilizada. Ver Figura 104 e Figura 105.



Figura 104 – Área que funcionou como aterro controlado (Área 5)



Figura 105 – Vista parcial da Área 5

6.5 IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO À POPULAÇÃO

O principal objetivo da remoção regular do lixo gerado pela comunidade é evitar a proliferação de vetores causadores de doenças. Ratos, baratas e moscas encontram nos resíduos gerados as condições ideais para se desenvolverem.

Entretanto, se o lixo não é coletado regularmente os efeitos sobre a saúde pública só aparecem um pouco mais tarde e, quando as doenças ocorrem às comunidades nem sempre associam à sujeira.

No que diz respeito às lacunas no atendimento pelo poder público referentes ao sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana em Formiga, pode-se considerar a ausência de coleta seletiva na área rural como a principal lacuna no atendimento aos munícipes.

Além da carência destacada no parágrafo anterior, outras lacunas também precisam ser expostas, tais como a inexistência de um serviço de roçada na área rural e a prestação de um serviço de coleta mais adequado no que se refere a veículos de maior capacidade. Além disso, existe, ainda, a necessidade de um maior número de pessoas envolvidas nas atividades de coleta e limpeza urbana.

O item 6.6 contempla as lacunas aqui citadas e outros pontos falhos e/ou limitantes do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Formiga.

6.6 ANÁLISE DA SITUAÇÃO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS

O manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar resolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo. Isso implica na utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente (UNCED (a), p.280, 1992).

De acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei 12.305/10, utilizada como referência legal para elaboração do presente trabalho, a estrutura das ações necessária para o manejo dos resíduos sólidos deve apoiar-se em uma hierarquia de objetivos e centrar-se nos programas relacionadas com os resíduos, a saber:

- Gestão integrada de resíduos sólidos;
- Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- O monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- Educação ambiental.

Tendo como referência o conteúdo da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, principalmente no que tange aos objetivos apresentados, pode-se realizar uma análise quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos no Município de Formiga, atribuindo pontos negativos e positivos da gestão atual.

Pontos Negativos:

- A segregação dos resíduos na fonte não é realizada de forma totalmente correta. Muitos materiais recicláveis são misturados aos dejetos convencionais;

- Não realização de programa de recuperação ambiental das antigas áreas de disposição de lixo existentes no município. Não existe tratamento para o chorume gerado nessas áreas;
- Ausência de coleta seletiva na área rural;
- Não 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;
- Ausência do serviço de roçada na área rural;
- Ausência de um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;
- Inexistência de Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviço da Saúde – PGRSS em grande parte dos estabelecimentos de saúde de Formiga;
- Inexistência por parte dos geradores de pneus, lâmpadas, eletroeletrônicos, pilhas e baterias, de sistemas de logística reversa, ficando a cargo da prefeitura, de maneira informal, a responsabilidade pela coleta e o armazenamento desses resíduos;
- Ausência de roteiro gráfico (com mapeamento) das coletas convencional e seletiva; e
- Além dos itens citados diagnosticados pela Consultora, a Secretaria informou existir alguns problemas para realizar os serviços de coleta (convencional e seletiva) e de disposição final (aterro sanitário) com qualidade, a saber: capacidade limitada dos veículos de coleta, falta de trator esteira no aterro sanitário, número insuficiente de funcionários para coleta e para os serviços de limpeza urbana, assim como a falta de equipamentos de proteção individual (EPI's) para munir seus funcionários.

Pontos Positivos:

- Realização da coleta convencional em todo o município;
- Coleta dos resíduos de serviços de saúde em veículo adequado, licenciado e exclusivo para esse tipo de resíduo (Empresa Ambientec);
- Disposição dos resíduos de serviços de saúde em local adequado e licenciado ambientalmente (Incineração – Empresa Ambientec – Iguatama/MG);
- Disposição dos resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário licenciado (Aterro Sanitário Municipal de Formiga);
- Realização de serviços de limpeza urbana (varrição, poda, capina e roçada) pela prefeitura na área urbana;
- Doação dos materiais recicláveis coletados para associação de recicladores;
- Realização de programas de educação para limpeza urbana e/ou de educação sanitária e/ou ambiental, por parte da Prefeitura de Formiga, relativa ao manejo de resíduos sólidos no município (ver item 6.13).

6.7 INFORMAÇÕES SOBRE PRODUÇÃO PER CAPITA

A geração “per capita” relaciona a quantidade de resíduos urbanos coletada diariamente e o número de habitantes atendidos por coleta no município.

Para o cálculo da produção per capita de resíduos sólidos em Formiga, utilizou-se a quantidade de RSU coletados pela coleta convencional e seletiva, tendo como referência os dados compreendidos entre novembro de 2014 e outubro de 2015. Para a população contemplada pela coleta (100% de atendimento quanto a coleta convencional e 91,34% em relação à coleta seletiva), adotaram-se os dados oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, para o ano de 2015 (Estimativa Populacional), que é de 68.040 habitantes; sendo 62.148 na área urbana e 5.892 na área rural.

Sendo assim, para o período referido, determinou-se a geração per capita para cada mês desse período, obtendo, posteriormente, a produção per capita média ao longo dos 12 meses, representando assim a verdadeira geração per capita no município. Como resultado, obteve-se que a produção per capita de resíduos sólidos em Formiga hoje é de aproximadamente 0,71 kg/hab.dia.

De acordo com o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM –, sob o patrocínio da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República – SEDU/PR no ano de 2001, a geração média per capita de resíduos sólidos nos municípios brasileiros de até 500.000 habitantes encontra-se na faixa entre 0,5 a 0,8 Kg/hab.dia.

Dessa forma, pode-se constatar que a geração per capita dos resíduos em Formiga está dentro do intervalo citado pela referente bibliografia.

6.8 CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS INSTALAÇÕES EXISTENTES

As instalações físicas hoje existentes em Formiga relativas ao sistema de manejo de resíduos sólidos resumem-se a sede da Secretaria de Gestão Ambiental, ao aterro sanitário municipal e ao galpão de triagem de recicláveis.

A sede da Secretaria de Gestão Ambiental fica localizada na Rua Coronel José Gonçalves Damarante, no Bairro Centro, possuindo dois andares, assim ramificados:

- Andar Térreo: uma recepção, duas salas administrativas, uma cozinha, dois banheiros e um depósito de ferramentas;
- 1º Andar: uma sala de reunião (Figura 106), quatro salas administrativas/técnicas, um local para armazenamento de eletroeletrônicos (sacada - Figura 107) e dois banheiros.



Figura 106 – Sala de reunião da Secretaria de Gestão Ambiental



Figura 107 – Sacada do 1º Andar

Outras instalações importantes relacionadas ao manejo de resíduos sólidos no município são o aterro sanitário e unidade de triagem de recicláveis, ambas localizadas Fazenda Olaria – Serrinha, sendo que o galpão de triagem fica situado no interior da área do aterro.

O aterro sanitário municipal, que recebe os resíduos sólidos coletados somente em Formiga, possui a seguinte infraestrutura:

- Acesso não pavimentado em boas condições de trafegabilidade em dias chuvosos;
- Portão de entrada com identificação (Figura 108) e cerca de isolamento em condições adequadas;
- Guarita e balança rodoviária para pesagem dos resíduos;
- Sistema de drenagem de águas pluviais composto de drenos provisórios e permanentes (rede de canaletas meia-cana de concreto, escadas d'água, caixas de passagem e tubos de concreto);
- Impermeabilização do aterro com dupla camada (argila e geomembrana de PEAD com espessura de 2 mm);
- Sistema de drenagem gases composto de drenos verticais com tubos de concreto armado, interligados a drenos horizontais;
- Sistema de drenagem e tratamento do chorume (tratamento biológico com lagoas anaeróbia e facultativa - Figura 109);
- Sistema de monitoramento do lençol freático composto de poços de monitoramento;
- Duas unidades de apoio (Figura 110): uma edificação contendo um depósito de materiais e um banheiro e outra edificação contemplando uma sala administrativa, quatro salas para depósito de materiais, um banheiro e uma cozinha;
- Vala especial para disposição de animais mortos (Figura 111), com respectivo armazenamento do necrochorume em tanque; e

- Um galpão para guarda de materiais e para armazenamento de resíduos (lâmpadas, pneus, eletroeletrônicos, pilhas e baterias).



Figura 108 – Portão de entrada do aterro sanitário (vista externa)



Figura 109 – Tratamento biológico do chorume



Figura 110 – Unidades de apoio



Figura 111 – Unidade de recebimento de animais mortos



Figura 112 – Vista parcial do aterro

Já no galpão de triagem (Figura 113), onde é feita a seleção dos materiais recicláveis, possui uma cozinha (Figura 114) e dois vestiários (com sanitário), além, evidentemente, da área de trabalho que possui 1 (uma) esteira, 2 (duas) prensas, 1 (uma) balança e baias (Figura 115) para armazenamento dos fardos originados no processo de prensamento.

Ressalta-se que o galpão é cedido aos recicladores pela Prefeitura, assim como a esteira atualmente utilizada. Além disso, a administração municipal fornece gratuitamente a energia elétrica para que o processo de triagem possa ser realizado adequadamente. Já as duas prensas hoje em funcionamento são cedidas pelos comerciantes que compram os materiais fardados no interior do galpão.

Durante a visita da Consultora, pôde-se perceber a falta de utilização de equipamentos de proteção individual (EPI's) pelos recicladores durante o processo de triagem.

Cabe aqui registrar, novamente, que a unidade de triagem citada possui situação regular junto a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD.



Figura 113 – Vista superior do galpão de triagem



Figura 114 – Cozinha dos recicladores



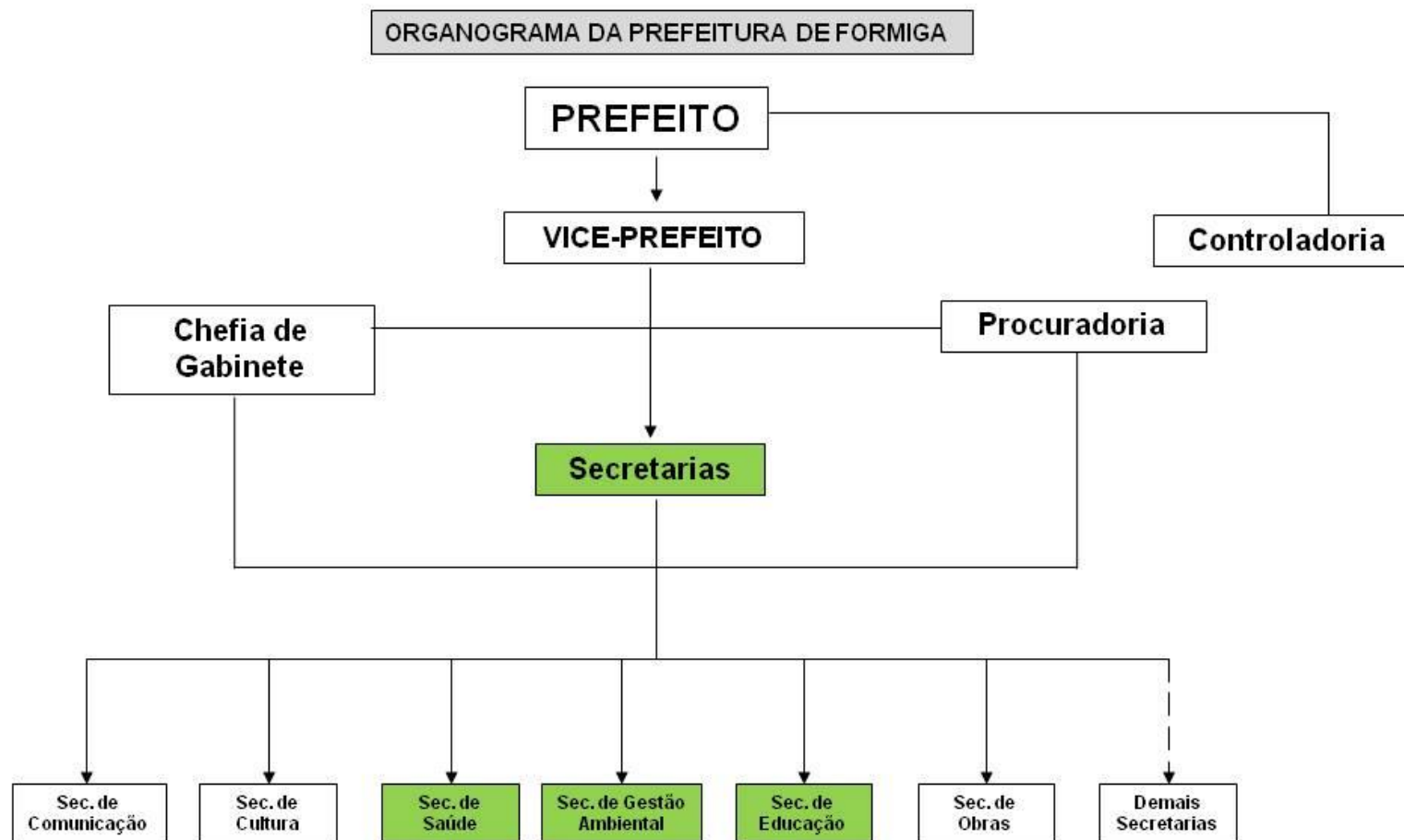
Figura 115 – Baías para armazenamento dos materiais

6.9 ORGANOGRAMA DO PRESTADOR DO SERVIÇO

Apesar da existência de contrato de prestação dos serviços de coleta e destino final dos resíduos de saúde com a Empresa Ambientec Soluções em Resíduos Ltda-ME, o titular dos serviços relativos ao manejo de resíduos sólidos/limpeza urbana é, conforme a Constituição Federal, o poder público municipal.

A Figura 116 apresenta o organograma geral da Prefeitura, destacando os órgãos da Prefeitura de Formiga responsáveis pela prestação dos serviços relacionados à gestão dos resíduos sólidos e limpeza urbana, compreendendo:

- **Secretaria de Gestão Ambiental:** responsável pela execução dos serviços de limpeza urbana (varrição, capina, poda, roçada e remoção de animais mortos) e dos serviços de coleta (convencional e seletiva) e disposição final dos resíduos sólidos urbanos;
- **Secretaria de Educação:** responsável, em parceria com a Secretaria de Gestão Ambiental, pela implantação de programas de educação ambiental relacionados com os resíduos sólidos nas escolas municipais;
- **Secretaria de Saúde:** responsável pela gestão do contrato relativo à coleta e destinação final dos resíduos de serviços de saúde (por meio da Vigilância Epidemiológica).



Fonte: Prefeitura de Formiga (2015)
Figura 116 – Organização da Prefeitura de Formiga

6.10 DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL ENVOLVIDO COM O SETOR

Os serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana em Formiga são realizados por empresas privadas e por órgãos ligados à Prefeitura Municipal.

O Quadro 106 apresenta a situação do corpo funcional da Empresa Ambientec Soluções em Resíduos Ltda-ME envolvido na coleta e destinação final dos resíduos de serviços de saúde de Formiga.

Quadro 106 – Corpo funcional da Empresa Ambientec

ESPECIFICAÇÃO	PESSOAL PERMANENTE DA EMPRESA	PESSOAL TERCEIRIZADO
Coleta de resíduos de serviços de saúde (motoristas)	1	-
Coleta de resíduos de serviços de saúde (ajudantes)	1	-
Destino final dos resíduos de saúde (funcionários que operam o incinerador)	5	-
Na administração	1	-
Total	8	-

Fonte: Empresa Ambientec (2015)

Por parte da prefeitura, existem funcionários e colaboradores que trabalham nos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, desempenhados pela Secretaria de Gestão Ambiental, Secretaria de Saúde e Secretaria de Educação. O Quadro 107 apresenta o detalhamento.

Quadro 107 – Corpo funcional da Prefeitura de Formiga

ESPECIFICAÇÃO	PESSOAL PERMANENTE DA PREFEITURA	PESSOAL TERCEIRIZADO/INDEPENDENTE DA PREFEITURA
Coleta convencional de RSU (coletores)	28	-
Coleta convencional de RSU (motoristas)	6	-
Coleta seletiva de RSU (coletores da associação de recicladores)	-	4
Coleta seletiva de RSU (motoristas)	2	-
No aterro sanitário (vigilância)	3	-
No aterro sanitário (motoristas)	1	-
No aterro sanitário (operadores de máquina)	2	
No aterro sanitário (encarregados)	1	
No aterro sanitário (engenheiros)	1	
No aterro sanitário (operários – serviços gerais)	10	
Serviço de varrição (na operação)	35	
Serviço de capina (na operação)	7	
Serviço de poda (na operação)	15	
Serviço de roçada (na operação)	3	
Na administração (Secretaria de Gestão Ambiental)	3	
Na administração (Secretaria de Saúde)	1	
Na administração (Secretaria de Educação)	1	
Total	119	4

Fonte: Prefeitura de Formiga (2015)

6.11 LEVANTAMENTO DAS RECEITAS E DESPESAS OPERACIONAIS, SISTEMA DE CÁLCULO DO CUSTO DA PRESTAÇÃO E FORMA DE COBRANÇA DOS SERVIÇOS

6.11.1 Despesas da Prefeitura de Formiga

Como já descrito anteriormente, a Prefeitura de Formiga, através da Secretaria de Gestão Ambiental, realiza diretamente os serviços de coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos urbanos (RSU), sem a necessidade de terceirização em relação aos serviços prestados.

O **Quadro 108** apresenta as despesas operacionais da Prefeitura de Formiga com os serviços de limpeza urbana, de coleta, transporte e destino final dos RSU gerados no município, entre novembro/2014 e outubro/2015.

Quadro 108 – Custo com coleta/transporte/destino final dos RSU e limpeza urbana

SERVIÇOS	CUSTO ENTRE NOV/2014 E OUT/2015
Aterro Sanitário (serviços e insumos)	248.556,01
Aterro Sanitário (taxas)	3.113,36
Coleta convencional + seletiva (serviços e insumos)	295.598,20
Limpeza urbana (serviços e insumos)	40.000,00
Coleta convencional + seletiva (pessoal)	3.815.861,66
Aterro sanitário (pessoal)	
Limpeza Urbana (pessoal)	
Administrativo (pessoal)	
TOTAL	4.403.129,23

Fonte: Prefeitura de Formiga (2015/2016)

As despesas citadas no quadro anterior levam em consideração os seguintes itens:

Para os serviços de coleta, transporte e destino dos RSU:

- Custo com combustível, óleo e lubrificantes (dos veículos);
- Custo com manutenção (dos veículos);
- Custo com serviços de terceiros;
- Salários e encargos salariais;
- Equipamentos de proteção individual;
- Higienização (lavação) dos veículos e equipamentos;
- Aquisição de materiais de consumo e equipamentos;
- Custo para disposição final em aterro sanitário;
- Taxas.

Para os serviços de limpeza urbana:

- Salários e encargos salariais;
- Custo com materiais e equipamentos;
- Taxas, despesas administrativas e operacionais.

6.11.2 Despesas com a Empresa Ambientec

Para os serviços de coleta, transporte e destino final dos resíduos de serviços de saúde, a Prefeitura de Formiga terceiriza tais serviços com a Empresa Ambientec Soluções em Resíduos Ltda-ME.

Segundo o Setor de Compras da Prefeitura, a Empresa Ambientec assumiu os serviços de coleta dos RSS no município a partir do início de julho de 2015 (por meio de processo licitatório – Processo 97/2015 – Licitação 72/2015), sendo estipulado o valor de R\$3,49/Kg de resíduo de saúde coletado. Até o mês de outubro de 2015, a empresa coletou 4.122,40 Kg, resultando em uma despesa de R\$14.387,17 entre julho/2015 e o mês de outubro do mesmo ano.

Em relação aos meses anteriores, a Prefeitura informou não possuir os dados financeiros em relação ao montante gasto.

6.11.3 Faturamento e Arrecadação

A Prefeitura de Formiga realize a cobrança direta dos serviços de limpeza urbana, coleta, transporte e destino final dos RSU, junto à população do município, por meio de boletos expedidos pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), realizando a cobrança conjuntamente com os serviços de água e esgoto.

As tarifas são atreladas à área construída ou a hidrometragem. Caso a unidade consumidora possua hidrômetro, a tarifa relacionada ao manejo de resíduos sólidos/limpeza urbana será sobre o custo com o consumo de água e esgoto. Caso a unidade seja desprovida de sistema de hidrometração, o custo será calculado sobre a área construída. A estrutura tarifária encontra-se apresentada no capítulo referente ao diagnóstico do sistema de abastecimento de água.

O quadro a seguir apresenta o percentual cobrado por categoria de uso (residencial, comercial, industrial e especial) no que tange a cobrança dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Quadro 109 – Estrutura tarifária atual

CATEGORIAS DE USO	CÁLCULO DA CONTA	
	Área Construída	Hidrometragem
Residencial	15,90%	15,90%
Comercial	15,90%	15,90%
Industrial	15,90%	15,90%
Especial	15,90%	15,90%

Fonte: SAAE (2015/2016)

O Quadro 110 contempla os valores de faturamento e arrecadação, no período entre os meses de novembro de 2014 e outubro de 2015, para a realização dos serviços de limpeza urbana, coleta, transporte e destino final dos RSU.

Quadro 110 – Faturamento e arrecadação com limpeza urbana e manejo dos RSU

PERÍODO	FATURAMENTO (R\$)	ARRECADAÇÃO (R\$)
Novembro/2014	110.033,25	119.588,56
Dezembro/2014	115.544,31	117.133,55
Janeiro/2015	130.224,44	111.699,45
Fevereiro/2015	114.371,95	108.735,45
Março/2015	107.899,03	111.485,59
Abril/2015	114.892,05	99.264,86
Mai/2015	119.765,74	105.120,52
Junho/2015	121.167,75	131.630,44
Julho/2015	124.740,95	115.860,32
Agosto/2015	123.231,11	114.070,77
Setembro/2015	129.428,86	131.883,78
Outubro/2015	128.876,54	127.371,20
TOTAL	1.440.175,98	1.393.844,49

Fonte: SAAE (2015)

6.11.4 Avaliação Geral

Diante do exposto, pode-se constatar que o custo para a Prefeitura Municipal de Formiga para os serviços referentes à coleta, transporte e destino final dos RSU e limpeza urbana, no período entre novembro de 2014 e outubro de 2015, foi de R\$4.403.129,23, sendo que a arrecadação desses serviços junto à população do município foi de R\$1.393.844,49, resultando num desequilíbrio financeiro na gestão desses serviços.

6.12 INDICADORES DE DESEMPENHO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O desenvolvimento de indicadores está ligado ao planejamento e à gestão pública e ganhou corpo científico a partir dos anos 60 do século XX. Um indicador permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade (MITCHELL, 1997), podendo sintetizar um conjunto complexo de informações e servir como um instrumento de previsão.

Na busca por informações que possam retratar a realidade local do sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos de Formiga, o campo de indicadores torna-se de fundamental importância na identificação das peculiaridades no setor e na busca de soluções para os problemas diagnosticados.

Para o presente Plano, definiram-se alguns indicadores na área, tendo como base os aspectos técnicos, operacionais e administrativo-financeiros relativos ao sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana. Ver quadros a seguir.

Quadro 111 – Indicadores técnicos e operacionais

INDICADORES SOBRE A COLETA CONVENCIONAL E SELETIVA	VALOR	EXPRESSO EM
Taxa de cobertura do serviço de convencional de RSU em relação à população urbana	100,00	%
Taxa de cobertura do serviço de convencional de RSU em relação à população rural	100,00	%
Taxa de cobertura do serviço de convencional de RSU em relação à população total	100,00	%
Taxa de cobertura do serviço seletiva de materiais recicláveis em relação à população urbana	100,00	%
Taxa de cobertura do serviço seletiva de materiais recicláveis em relação à população rural	0,00	%
Taxa de cobertura do serviço seletiva de materiais recicláveis em relação à população total	91,34	%
Massa coletada (RSU) <i>per capita</i> em relação à população atendida	0,71	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	30,25	%
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	15,12	%
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	50,42	%
Proporção do número de coletores envolvidos nas coletas em relação ao número de motoristas	4:1	-
Taxa de colaboradores (coletores + motoristas) envolvidos na coleta convencional em relação à população atendida	0,49	colaboradores/1.000 hab.
Taxa de colaboradores (coletores + motoristas) envolvidos na coleta seletiva em relação à população atendida	0,09	colaboradores/1.000 hab.
Taxa média anual de material recolhido pela coleta seletiva em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos	6,37	%
Taxa média anual de RSU recolhido pela coleta convencional em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos	93,63	%

Fonte: Elaboração própria: PREMIER (2015/2016)

Quadro 112 – Indicadores administrativo-financeiros

INDICADORES ADMINISTRATIVO-FINANCEIROS	VALOR	EXPRESSO EM
Custo per capita médio anual dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	64,71	R\$/hab
Arrecadação per capita média anual com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	20,49	R\$/hab
Taxa de terceirização de pessoal envolvido com os serviços de limpeza urbana (varrição, poda, capina e roçada)	0,00	%
Taxa de pessoal não efetivo da prefeitura envolvido com os serviços de coleta	10,00	%
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	2,52	%
Custo médio mensal com a gestão dos resíduos de serviço de saúde (RSS)	3.732,20	R\$/mês

Fonte: Elaboração própria: PREMIER (2015/2016)

6.13 IDENTIFICAÇÃO DE PROGRAMAS ESPECIAIS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A mudança do comportamento do homem com relação à natureza torna-se cada vez mais necessária no sentido de atender às necessidades ativas e futuras, a fim de promover um modelo de desenvolvimento sustentável. Considerando que parte dos resíduos gerados pelas atividades humanas ainda possui valor comercial, se manejado de maneira adequada, deve-se adotar uma nova postura e começar a ver o lixo como uma matéria-prima potencial. Sendo assim, considerando a complexidade das atividades humanas, pode-se verificar que resíduos de uma atividade podem ser utilizados para outra, e assim sucessivamente.

A promoção de ações de educação/mobilização social relativas ao manejo de resíduos sólidos é de fundamental importância para o município, pois além de permitir um grau de conscientização das pessoas, no caso, em relação aos problemas dos resíduos sólidos, contribui para a formação de uma visão crítica e participativa a respeito do uso do patrimônio ambiental.

As descrições que seguem apresentam os programas especiais e ações de educação ambiental e mobilização social identificados no município, ressaltando que grande parte dos programas e atividades consideradas especiais (coleta seletiva, reciclagem, associação de recicladores, entre outros) já foi apresentada ao longo do relatório.

6.13.1 Programas Realizados pela Prefeitura de Formiga

Conforme já relatado anteriormente, a Secretaria de Gestão Ambiental é a responsável pela implantação de programas especiais, de educação ambiental e mobilização social relacionados com os resíduos sólidos em Formiga. Nos últimos anos, alguns programas/atividades foram realizados pela Secretaria, a saber:

- **Semana do Meio Ambiente e da Água:** realização de palestras, panfletagem, passeio ecológico, exposição de fotos e da maquete do aterro sanitário e um projeto piloto de uma cisterna (para reaproveitamento de água de chuva). Também são entregues, pela Secretaria de Gestão Ambiental, mudas, folders das rotas de recolhimento de lixo (Figura 117) no município e fornecimento de orientação do que é lixo úmido e lixo seco (reciclável). As atividades ocorrem em praça pública e nas dependências do Parque Ecológico Jequitibá. O evento é realizado em parceria com o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) e é divulgado no site da prefeitura (Figura 118);
- **Palestras nas escolas:** são realizadas por profissionais e estagiários da Secretaria de Gestão Ambiental e abordam, em sua maioria, temas referentes aos 5 R's (reduzir, repensar, reaproveitar, reciclar e recusar consumir produtos que gerem impactos socioambientais significativos) e a operação do aterro sanitário. Realizada em parceria com a Secretaria de Educação;
- **Visitas ao Aterro Sanitário e Galpão de Triagem:** alunos da rede municipal, estadual e particular são recepcionados na área do aterro sanitário (de todas as faixas etárias), além de estudantes de cursos técnicos e universidades. Palestras são ministradas pela responsável

técnica pela operação do aterro e tem como objetivo explicar a estrutura do mesmo e do galpão de triagem, bem como seus funcionamentos.

- **Placas na cidade:** instalação de diversas placas pela cidade com frases de incentivo à educação ambiental e preservação da natureza;
- **Visitas ao Parque Ecológico Jequitibá:** recebimento de alunos para conhecer as dependências do parque, o qual foi construído nos termos da sustentabilidade (com telhas feitas de tetra pak, parede de PET, cercamento de dormentes, telhado verde e reaproveitamento de água de chuva). Existe uma árvore jequitibá (com aproximadamente 100 anos de existência), o qual foi preservado e recebe a visita dos estudantes.

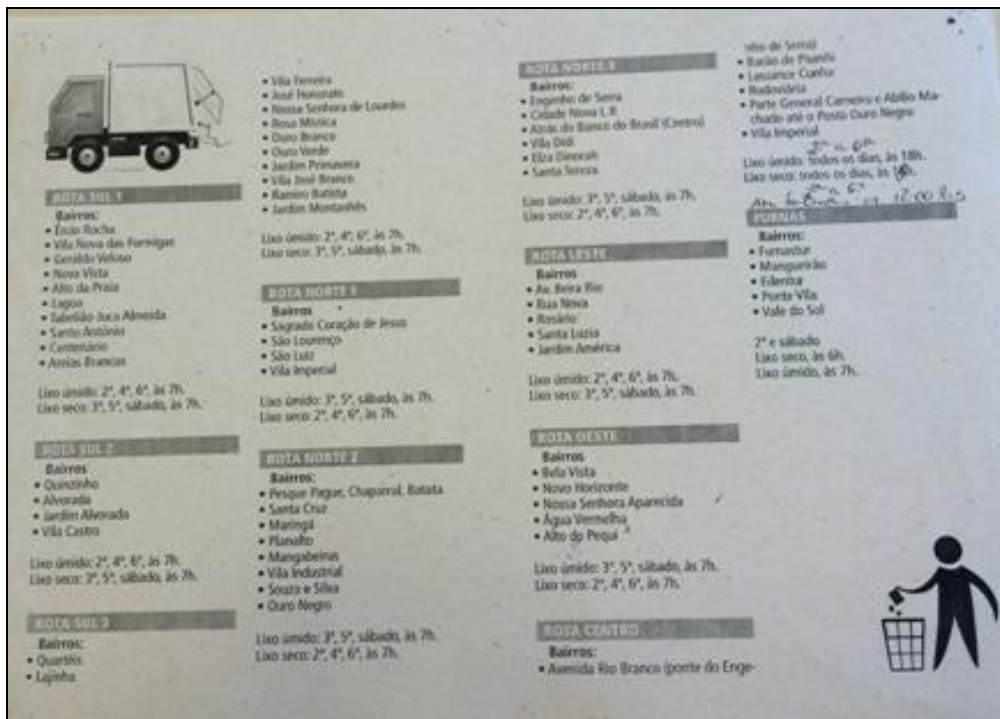


Figura 117 – Folder das rotas de coleta do lixo

Notícias

03/06/2015 09h20

Divulgada programação da Semana do Meio Ambiente

Atividades envolverão cerca de 450 alunos de cinco escolas públicas

Em comemoração à Semana do Meio Ambiente, a Secretaria Municipal de Gestão Ambiental promoverá diversas atividades no Parque Ecológico Chico Mendes, conhecido como Parque Jequitibá, localizado na Rua Aluisio de Castro, Bairro Mangabeiras. Quatro escolas municipais e uma estadual participarão com cerca de 450 alunos dessas atividades. Ocorrerão palestras, passeio ecológico e plantio de mudas de árvore.

O evento terá a participação do SEST-SENAT, que doará mudas e sementes. Também serão entregues aos alunos, pela Secretaria de Gestão Ambiental, mudas, folhetos sobre a casa sustentável, folders das rotas de recolhimento de lixo no município e explicação do que é lixo úmido e lixo seco (reciclável).

"Tudo isso com o objetivo de desenvolver nos estudantes uma consciência ambiental", comentou o secretário municipal de Gestão Ambiental, Jorge Zaidam.

Atividades

Local: Parque Ecológico Jequitibá, das 8 às 10 horas

Rua Aluisio de Castro, s/nº, Bairro Mangabeiras

Ø Palestra com o biólogo Marcelo Senne, da Secretaria Municipal de Gestão Ambiental – Tema: "Os diversos caminhos do lixo que geramos".

Escola	Endereço
0004 Segunda-Infância	E.E. Pinheiro Almeida
0005 Terça-Infância	E.M. Aluisio de Castro
0006 Quarta-Infância	E.E. Pinheiro Almeida
1102 Quinta-Infância	E.M. CASC
1200 Sexta-Infância	E.E. Pinheiro Almeida
1200 Sexta-Infância	E.M. Aluisio de Castro

Datas de participação de cada escola

Mais lidas

Prefeitura realizará leilão de bens

Assinado convênio de R\$ 1 milhão para asfaltamento de ruas

Novos conselheiros tutelares tomam posse

Formiga intensifica ações de combate à dengue, chikungunya e Zika

Trânsito na Avenida Juca Almeida passará por mudanças

Prefeitura quitará 13º salário ainda em janeiro

Figura 118 – Divulgação (site) da Semana do Meio Ambiente

Além das atividades relacionadas à questão de mobilização/educação ambiental, a Prefeitura promove, por meio da Secretaria de Gestão Ambiental, treinamentos e capacitações de seus funcionários de operação que atuam no aterro sanitário, abordando questões relativas à segurança do trabalho, monitoramento ambiental e reciclagem. De acordo com a própria secretaria, estes treinamentos são realizados com frequência mínima anual.

De forma complementar, a Prefeitura informou prestar serviço de atendimento ao cidadão, por telefone e presencialmente, no sentido de receber solicitações e/ou reclamações dos munícipes sobre a coleta de lixo e com relação aos serviços de limpeza urbana. Entretanto, o órgão não possui um banco de dados em relação ao atendimento efetuado.

6.14 DEFINIÇÃO DE DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS)

Todo Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) deve ser elaborado nos princípios da não geração de resíduos, contemplando ações relativas ao manejo dos resíduos de saúde nos aspectos referentes à geração, segregação, à minimização, ao tratamento prévio, ao acondicionamento, ao armazenamento temporário, a coleta e ao transporte

interno, ao armazenamento final, à coleta e ao transporte externo, ao tratamento e à disposição final.

O PGRSS deve atender a Resolução CONAMA 358, de 29 de abril de 2005, que “*Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde*” e a Resolução ANVISA RDC 306, de 07 de Dezembro de 2004, que “*Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde*”.

São obrigados a elaborar PGRSS (tanto estabelecimento público como particular):

- Os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo;
- Os laboratórios analíticos de produtos para saúde;
- Necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação);
- Serviços de medicina legal;
- Drogarias e farmácias inclusive as de manipulação;
- Estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde;
- Centros de controle de zoonoses;
- Distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro;
- Unidades móveis de atendimento à saúde;
- Serviços de acupuntura;
- Serviços de tatuagem, dentre outros similares.

O gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), conforme Resolução CONAMA 358/05, é de competência do estabelecimento de saúde, desde a etapa de geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública. Assim, compete a todo

estabelecimento cumprir as exigências da Resolução CONAMA 358/05, da Resolução ANVISA 306/04 e as normas e rotinas complementares estabelecidas pelo Plano de Gerenciamento elaborado para cada unidade.

O gerenciamento de resíduos de qualquer instituição deverá ser fiscalizado e monitorado pelas autoridades sanitárias e ambientais e poderá ser contabilizado em termos de seu controle institucional e social. Ressalva-se ainda que a competência para fiscalizar o gerenciamento de RSS não se restringe a um único órgão específico. A fiscalização do gerenciamento de RSS envolve a atuação das secretarias de saúde (estadual e municipal) por meio de seus departamentos de Vigilância, do órgão ambiental e de secretaria municipal (responsável pela gestão dos resíduos sólidos), respectivamente, nas suas áreas de competência.

O gerenciamento dos resíduos de um estabelecimento é constituído por um conjunto de ações interdependentes que tem como objeto **evitar sua geração, determinar manuseio e destinação ambiental, sanitariamente seguros.**

Para alcançar estes objetivos, determinadas diretrizes estão relacionadas com uma gestão adequada dos resíduos, a saber:

- Minimização da geração;
- Minimizar as medidas de redução e manejo de resíduos perigosos;
- Maximização da reutilização e segregação ambientalmente adequadas;
- Desenvolvimento de instrumentos de avaliação e controle, incluindo a construção de indicadores claros, objetivos, autoexplicativos e confiáveis, que permitam acompanhar a eficácia do PGRSS implantado;
- Adoção de formas de destinação final ambientalmente adequadas.

O equacionamento e a solução dos problemas relacionados com resíduos em um estabelecimento, em todas as etapas do processo, desde a geração até a disposição final, estão intrinsecamente ligados à população envolvida, ao seu estágio de desenvolvimento, aos locais e as tecnologias adequadas para tratamento e disposição final.

Fica claro, portanto, que o modelo de gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde de cada estabelecimento não se deve resumir apenas na abordagem do descarte final do lixo. Este deve possuir um enfoque mais amplo, envolvendo questões relacionadas com a otimização do uso dos recursos naturais, com a racionalização dos procedimentos de manejo dos resíduos, com a possibilidade de aproveitamento de materiais recicláveis e, também, com o envolvimento de todo pessoal da unidade de saúde no equacionamento dos problemas.

Atualmente no Município de Formiga, como já informado, a Empresa Ambientec Soluções em Resíduos Ltda-ME coleta dos os resíduos de serviços de saúde gerados nos estabelecimentos públicos, os quais são de responsabilidade da administração municipal. Os RSS são encaminhados para o Município de Iguatama/MG onde são submetidos ao processo de incineração.

Cabe ainda registrar que todos os estabelecimentos de saúde devem ter seu PGRSS elaborado, bem como prover coleta e destino adequado aos resíduos sólidos gerados em seus domínios, conforme o que está contido no seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.

6.15 IDENTIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Conforme detalhado no item 6.3.6.1, o município conta com 5 (cinco) unidades de disposição final de resíduos da construção civil, sendo todas de propriedade particular e uma apenas encontra-se interditada atualmente.

De acordo com as informações obtidas durante a realização das visitas técnicas, inexistente a aferição precisa da quantidade disposta em cada área receptora. Apesar disso, enaltece-se que a grande maioria (quatro áreas) das unidades encontra-se em conformidade junto ao órgão ambiental. Outro aspecto a ser valorizado diz respeito à Secretaria de Gestão Ambiental, que acompanha e monitora a disposição desses resíduos junto aos responsáveis pela gestão dos mesmos nas áreas supracitadas.

7 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

7.1 ASPECTOS LEGAIS

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico na de área de manejo de águas pluviais e drenagem urbana nas suas definições de conteúdo deve pautar-se pelos pressupostos, pelos princípios e pelos instrumentos definidos na legislação aplicável e nos programas e políticas públicas do saneamento básico.

Tendo em vista que o Município de Formiga **não possui um Plano Diretor Municipal específico para drenagem urbana**, os itens que seguem contemplam as diretrizes das legislações federal, estadual e municipal relacionadas ao manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

7.1.1 Legislação Federal

7.1.1.1 Lei nº 11.445/2007

De acordo com o Art. 2º da lei em destaque (Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico), um dos fundamentos da prestação dos serviços públicos de saneamento básico está na disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

Em seu Art. 3º, define-se drenagem e manejo das águas pluviais urbanas como um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

No que se refere ao último ponto (citado na referida lei) relativo ao tema, o Art.36 relata que a cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar

o nível de renda da população da área atendida ou as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

7.1.1.2 Lei nº 9.433/1997

A Lei que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, aqui mencionada, constitui atualmente o principal diploma legal sobre a gestão de recursos hídricos no País. Um dos seus princípios, o da gestão participativa e descentralizada, requer a adesão da sociedade na sua implementação.

A Lei das Águas, como também é conhecida, incorporou a experiência internacional, apresentando muitas semelhanças com o sistema francês, principalmente no que tange aos mecanismos de negociação e de formulação das diretrizes relativas ao gerenciamento de recursos hídricos, no âmbito da bacia hidrográfica, exercido pelos Comitês de Bacia e Agências de Água.

A Lei possui abrangência nacional, dada sua natureza de norma geral, considerando-se que o País se caracteriza por uma grande extensão territorial e heterogeneidade de aspectos naturais e socioeconômicos.

A base filosófica desta Lei encontra-se pautada no estabelecimento de princípios básicos que espelham os desejos da grande maioria dos atores envolvidos na sua elaboração. Tais princípios ensejam mudanças de paradigmas técnicos e institucionais que tornam possível a gestão integrada dos recursos hídricos. Destacam-se entre eles: a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento, a descentralização das ações por intermédio dos Comitês de Bacia e Agências de Água e a criação de condições para que a administração das águas ocorra de forma democrática, com ampla participação da sociedade e dos usuários.

A Lei cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH), estruturado em colegiados, nos quais estão presentes as três esferas do Poder Público, os usuários e a sociedade civil organizada. O SNGRH tem como objetivos a coordenação da gestão integrada dos recursos hídricos, a arbitragem de conflitos, o planejamento, o controle, a

regulamentação e a promoção da cobrança pelo uso, assim como a preservação e recuperação dos recursos hídricos.

O Sistema é composto pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, Comitês de Bacias Hidrográficas, Agências de Água e órgãos dos poderes públicos cujas competências se relacionem com recursos hídricos.

7.1.1.3 Lei nº 9.984/2000

Por intermédio da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, é instituída a Agência Nacional de Águas – ANA, que tem por objetivo implementar, na sua esfera de atribuições, a Política Nacional de Recursos Hídricos, integrando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

7.1.1.4 Resolução CONAMA nº 357/2005

A Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005, surgiu como forma de substituição à Resolução Nº 20 do CONAMA, estabelecendo alguns parâmetros no que se refere à qualidade da água para uso doméstico e industrial.

Dessa forma, a Resolução Nº 357 em questão “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências”.

Alguns artigos (1º, 3º e 14) dessa resolução a fim de elucidar alguns princípios legais no que se refere à qualidade da água para fins domésticos e de consumo direto, podem ser destacados. Ver a seguir:

Em seu artigo 1º, estão dispostos itens a respeito das diretrizes ambientais para os corpos hídricos, de um modo geral. Trata sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de água superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Já o Art. 3º trata da qualidade da água e a sua utilização, enfatizando que as águas doces, salobras e salinas do Território Nacional são classificadas,

segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade.

No artigo 14º encontram-se padrões referentes à qualidade da água, abrangendo a totalidade das águas doces exigentes para a sua utilização diversa, podendo ser observada na íntegra:

Art. 14º As águas doces observarão as seguintes condições e padrões:

I - condições de qualidade de água:

- a. não verificação de efeito tóxico crônico a organismos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, ou, na sua ausência, por instituições nacionais ou internacionais renomadas, comprovado pela realização de ensaio ecotoxicológico padronizado ou outro método cientificamente reconhecido.*
- b. materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes;*
- c. óleos e graxas: virtualmente ausentes;*
- d. substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;*
- e. corantes provenientes de fontes antrópicas: virtualmente ausentes;*
- f. resíduos sólidos objetáveis: virtualmente ausentes;*
- g. coliformes termotolerantes: para o uso de recreação de contato primário deverão ser obedecidos os padrões de qualidade de balneabilidade, previstos na Resolução CONAMA no 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 200 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. A E. Coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;*
- h. DBO 5 dias a 20°C até 3 mg/L O₂;*
- i. OD, em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/L O₂;*
- j. turbidez ate 40 unidades nefelométrica de turbidez (UNT);*
- k. cor verdadeira: nível de cor natural do corpo de água em mg Pt/L; e*
- l. pH: 6,0 a 9,0.*

7.1.2 Legislação Estadual

7.1.2.1 Lei nº 13.199/1999

De acordo com o Art. 2º da lei em evidência (Política Estadual de Recursos Hídricos), a Política Estadual deve assegurar o controle, pelos usuários atuais e futuros, do uso da água e de sua utilização em quantidade, qualidade e regime satisfatórios.

No que tange ao aspecto de drenagem pluvial, a lei prevê que o Estado poderá se articular com a União, outros Estados e com municípios para resolução de problemas relacionados com o controle de cheias, prevenção de inundações, drenagem e correta utilização de várzeas, veredas e outras áreas sujeitas à inundação.

7.1.2.2 Lei nº 14.309/2002

A Lei Estadual 14.309 de 2002 que dispõe sobre as Políticas Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado de Minas Gerais, redefine as delimitações das APP's e também prevê formas de sua intervenção, além de várias outras diversas atribuições.

Em seu artigo 9º, classifica as APP's como áreas produtivas com restrição de uso:

Art. 9º - As áreas produtivas com restrição de uso classificam-se em:

- I - área de preservação permanente;
- II - reserva legal;
- III - unidade de conservação.

Ainda segundo a Lei 14.309, em sua Seção II, artigo 10º, as áreas de preservação permanente são definidas:

Art. 10 - Considera-se área de preservação permanente aquela protegida nos termos desta lei, revestida ou não com cobertura vegetal, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade

geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, de proteger o solo e de assegurar o bem-estar das populações humanas e situada:

I - em local de pouso de aves de arribação, assim declarado pelo Poder público ou protegido por convênio, acordo ou tratado internacional de que o Brasil seja signatário;

II - ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, a partir do leito maior sazonal, medido horizontalmente, cuja largura mínima, em cada margem, seja de:

- a) 30 m (trinta metros), para curso d'água com largura inferior a 10 m (dez metros);
- b) 50 m (cinquenta metros), para curso d'água com largura igual ou superior a 10 m (dez metros) e inferior a 50 m (cinquenta metros);
- c) 100 m (cem metros), para curso d'água com largura igual ou superior a 50 m (cinquenta metros) e inferior a 200 m (duzentos metros);
- d) 200 m (duzentos metros), para curso d'água com largura igual ou superior a 200 m (duzentos metros) e inferior a 600 m (seiscentos metros);
- e) 500 m (quinhentos metros), para curso d'água com largura igual ou superior a 600 m (seiscentos metros);

III - ao redor de lagoa ou reservatório de água, natural ou artificial, desde o seu nível mais alto, medido horizontalmente, em faixa marginal cuja largura mínima seja de:

- a) 15 m (quinze metros), para o reservatório de geração de energia elétrica com até 10 ha (dez hectares), sem prejuízo da compensação ambiental;
- b) 30 m (trinta metros), para a lagoa ou reservatório situados em área urbana consolidada;
- c) 30 m (trinta metros), para corpo hídrico artificial, excetuados os tanques para atividade de aquicultura;

d) 50 m (cinquenta metros), para reservatório natural de água situado em área rural, com área igual ou inferior a 20 ha (vinte hectares);

e) 100 m (cem metros), para reservatório natural de água situado em área rural, com área superior a 20 ha (vinte hectares).

IV - em nascente, ainda que intermitente, qualquer que seja a sua situação topográfica, em um raio mínimo de 50 m (cinquenta metros);

V - no topo de morros, monte ou montanha, em área delimitada a partir da curva de nível, correspondente a dois terços da altura da elevação em relação à base;

VI - em encosta ou parte dela, com declividade igual ou superior a 100% (cem por cento) ou 45° (quarenta e cinco graus) na sua linha de maior declive, podendo ser inferior a este parâmetro, a critério técnico do IEF, tendo em vista as características edáficas da região;

VII - nas linhas de cumeada, no seu terço superior em relação à base, nos seus montes, morros ou montanhas, fração esta que pode ser alterada para maior, a critério técnico do IEF, quando as condições ambientais assim o exigirem;

VIII - em borda de tabuleiro ou chapada, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 m (cem metros), em projeção horizontal;

IX - em altitude superior a 1.800 m (mil e oitocentos metros);

X - em ilha, na faixa marginal além do leito maior sazonal, medida horizontalmente, em conformidade com a largura mínima de preservação permanente exigida para o corpo d'água;

XI - em vereda.

§ 1º - Considera-se, ainda, de preservação permanente, quando declarada por ato do Poder Público, a área revestida ou não com cobertura vegetal, destinada a:

I - atenuar a erosão;

II - formar as faixas de proteção ao longo das rodovias e das ferrovias;

- III - proteger sítio de excepcional beleza, de valor científico ou histórico;
- IV - abrigar população da fauna ou da flora raras e ameaçadas de extinção;
- V - manter o ambiente necessário à vida das populações indígenas;
- VI - assegurar condições de bem-estar público;
- VII - preservar os ecossistemas.

§ 2º - No caso de reservatório artificial, resultante de barramento construído sobre drenagem natural, a área de preservação permanente corresponde à estabelecida nos termos das alíneas "d" e "e" do inciso III do caput deste artigo, ressalvadas a abrangência e a delimitação de área de preservação permanente de represa hidrelétrica, que será definida no âmbito do licenciamento ambiental do empreendimento, com largura mínima de 30 m (trinta metros), observado o disposto neste artigo, inciso III, alínea "a".

§ 3º - Os limites da área de preservação permanente previstos na alínea a do inciso III deste artigo poderão ser ampliados, de acordo com o estabelecido no licenciamento ambiental e, quando houver, de acordo com o Plano de Recursos Hídricos da bacia onde o reservatório se insere.

O Decreto Estadual 43.710 de 2004 regulamenta a Lei nº 14.309 de 2002, que dispõe sobre as Políticas Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado de Minas Gerais. Assim sendo, endossa as definições e limites de APP definidas pela Lei Estadual 14.309, estabelecendo-as como padrões legais a serem seguidos em todo o Estado.

7.1.3 Legislação Municipal

7.1.3.1 Lei Orgânica do Município

A Lei Orgânica do Município de Formiga é enfática no seu Art. 142 quando afirma que o Saneamento Básico é uma ação de Saúde Pública, implicando o seu direito na **garantia inalienável ao cidadão** de coleta e disposição dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e **drenagem das águas pluviais**, de forma a preservar o equilíbrio ecológico do meio ambiente, na perspectiva de

prevenção de ações danosas à saúde, **ficando ainda expressamente proibida a ligação de esgotos sanitários em redes pluviais.**

Já o Art. 5º da lei, em seu parágrafo único, define que as normas de loteamento e arruamento a que se refere o inciso XIV do referente artigo (normas de edificação, de loteamento, de arruamento e de zoneamento urbano e rural, bem como as limitações urbanísticas convenientes à ordenação do seu território) deverão exigir reserva de áreas destinadas a vias de tráfego e de passagem de canalizações públicas, de esgoto e de águas pluviais.

1.1.1.10 Lei nº 3.232/2001

O Município de Formiga é provido de legislação ambiental específica, a qual dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente. Esta lei define bem o dever da administração pública para com sua população, assegurando a todos os munícipes o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, agindo **no planejamento e fiscalização do uso dos recursos naturais**, no controle e localização espacial das atividades humanas e na educação ambiental da população em geral.

O artigo sétimo desta mesma lei ainda cita diretrizes da Política Municipal de Meio Ambiente em relação à proteção dos recursos naturais. Dentre as diretrizes têm-se:

I – proteger, ampliar e recuperar a cobertura vegetal, no território municipal, especialmente nas bacias dos Rios Formiga, Mata Cavallo, Pouso Alegre, Santana, Lagoas e Bacia de Furnas;

III – promover a proteção dos animais de qualquer espécie, em qualquer fase do seu desenvolvimento, que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais;

III – promover a melhoria das condições atmosféricas de forma adequada à saúde, a segurança e ao bem estar da população, bem como ao desenvolvimento da vida animal e vegetal;

IV – promover ações nas cabeceiras dos Rios Formiga e Mata Cavallo, que visem a sua manutenção como manancial de abastecimento de água;

V – promover a melhoria dos cursos d’água das demais bacias hidrográficas, tendo em vista seus usos a jusante do território municipal;

VI – promover a proteção e o uso racional do solo e subsolo;

VII – estimular a recuperação de áreas erodidas.

O Art. 8º ainda, em seus incisos, orienta o Executivo Municipal na implementação da Política Municipal de Meio Ambiente quando da proteção da fauna e flora, da melhoria da qualidade do ar, **da proteção dos recursos hídricos** e na proteção do solo.

A legislação municipal em destaque surgiu com a ideia de proporcionar total suporte para que Formiga estabeleça um padrão de referência, em âmbito regional, para o desenvolvimento sustentável.

1.1.1.11 Lei Complementar nº 013/2007

A Lei nº 013/2007 instituiu o Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Formiga. No seu conteúdo, a questão da drenagem pluvial urbana é contemplada em alguns aspectos, a saber:

- Art. 7º, Inciso XV - Cabe a política de gestão do Município de Formiga melhorar as condições de saneamento ambiental relacionadas aos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de **drenagem pluvial urbana**, de limpeza pública, em termos de oferta, qualidade e atendimento à população, garantindo a saúde e evitando impactos ambientais negativos;
- Art. 7º, § 1º - É objetivo principal e prioritário do Poder Público Municipal a melhoria das condições de saneamento ambiental, entendido como a pavimentação de ruas, o esgotamento sanitário, o abastecimento de água, a iluminação pública e o **manejo de águas pluviais**, nos bairros e ruas desprovidos desses equipamentos/serviços públicos;
- Art. 13, Inciso XIV - São diretrizes para a estrutura urbana e o território municipal a elaboração de estudos e concepção de projeto de Revitalização e Saneamento Ambiental do Rios Formiga e Mata Cavallo,

integrados a projeto de Requalificação Urbana das áreas marginais, ao longo de seu percurso, dentro da cidade de Formiga, com a interceptação de esgotos e **melhorias do sistema de drenagem pluvial** ao longo desses cursos d'água, transformando essas áreas em espaços/equipamentos de uso coletivo e conjunto paisagístico urbano/ambiental ao longo de um eixo viário turístico, ligando a cidade ao Lago de Furnas;

- Art. 17 - São diretrizes para o saneamento e o meio ambiente aquelas relacionadas aos sistemas de abastecimento de água e esgotos sanitários; **drenagem pluvial urbana** e limpeza pública;
- Art. 21 - São diretrizes para o **sistema de drenagem pluvial urbana** a criação de um programa de melhoria das estradas vicinais, com desvio das águas pluviais para pequenas barragens de acumulação, evitando erosões e alimentando o lençol freático, priorizadas, aquelas escolhidas dentro da hierarquia viária, previstas para ligação com o centro urbano.

1.1.1.12 Lei nº 511/1963

A lei em epígrafe, a qual dispõe sobre loteamentos e arruamentos, define, em seu Art. 1º, alínea g, que os interessados deverão se comprometer (por assinatura) no ato da aprovação dos planos de loteamentos e arruamentos, compromissos de construção de todas as obras necessárias a infraestrutura dos mesmos, incluindo redes de esgoto e água, **escoamentos (água pluvial)**, meio-fio, calçamento, arborização e passeio.

1.1.1.13 Parcelamento e Uso do Solo

A legislação pertinente será detalhada no item 7.3.

7.2 IDENTIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ATUAL DO SISTEMA DE DRENAGEM

7.2.1 Microdrenagem

De forma geral, a microdrenagem nas vias pavimentadas é obsoleta e subdimensionada no município, necessitando de projeto novo para coletores, poços de visita, caixas de ligação, boca de lobo padrão, etc.

Nas áreas mais periféricas (mais afastadas da região central do município) constata-se deficiência de vias pavimentadas e de sistema de drenagem pluvial.

Em via de regra, também não há norma ou padronização de bocas de lobo no município de Formiga, podendo ser observadas grelhas de diferentes formatos e de materiais. Ver figuras a seguir.



Figura 119 – Boca de lobo em Formiga (tipo 1)



Figura 120 – Boca de lobo em Formiga (tipo 2)



Figura 121 – Boca de lobo em Formiga (tipo 3)

Outro ponto a ser observado diz respeito à ocupação solo, questão que reflete diretamente no sistema de drenagem. Durante a visita técnica da Consultora, pôde constatar que há um grande adensamento populacional na área urbana, o que conseqüentemente contribuiu para uma maior construção de edificações e de ruas pavimentadas. Sendo assim, devido a tal crescimento, a cidade de Formiga vem sofrendo, recentemente, com transtornos causados pelas chuvas.

Em suma, todos os bairros apresentam problemas de escoamento pluvial, decorrentes de falta da infraestrutura necessária, seja por subdimensionamento ou por problema de manutenção (causando, por exemplo, entupimento na rede de drenagem).

Ainda de acordo com o Anexo Único do Plano Diretor (Diagnóstico e Diretrizes para a Estrutura Urbana e do Território Municipal) e conforme informações atualizadas junto à Secretaria de Obras, determinados problemas são encontrados em algumas localidades específicas, a seguir elencados:

- **No Distrito de Pontevila:** dispositivos de drenagem pluvial incipientes (como sarjetas, bocas de lobo e galerias). Devido às características do relevo, as águas do aglomerado urbano correm em direção ao lago de Furnas, que se localiza no seu entorno. O problema é que a orla do lago está toda ocupada por lotes e o escoamento pluvial é dirigido, naturalmente, para esses, causando problemas na região;
- **No Distrito de Albertos:** Devido ao entupimento frequente da boca de lobo recém implantada na frente da escola, há acúmulo de água em frente a unidade escolar (carreando inclusive lixo para a porta da escola);
- **No Morro das Pedras:** ocorre alagamento na ponte que passa por cima do Rio Formiga, devido ao assoreamento do rio e a baixa altura da ponte.

Em termos quantitativos, de acordo com a Secretaria de Obras e a Secretaria de Habitação e Planejamento, existem em Formiga:

- Aproximadamente 360 quilômetros de vias urbanas;

- Cerca de 342 quilômetros das vias urbanas são pavimentadas; e
- Praticamente 234 quilômetros das vias urbanas possuem microdrenagem.

7.2.2 Macrodrenagem

Conforme dados do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), os rios que drenam o município pertencem duas grandes bacias: a Bacia do Rio Grande (situada no sentido centro-sul) e a Bacia do Rio São Francisco (localizada no norte). Ver Anexo 15 do Volume III.

De maneira geral, a rede de drenagem do município de Formiga é marcada por cursos d'água perenes. Devido a fatores físicos, há o favorecimento da formação de muitas nascentes na região que é banhada por rios permanentes, afluentes das bacias do Rio Grande e do São Francisco. Os principais rios que cortam o município são: Formiga, Mata Cavallo, Pouso Alegre, Lambari e Santana.

Outro corpo hídrico que merece ser lembrado trata-se da represa de Furnas, a qual é considerada, pela população local, como o grande atrativo turístico de Formiga. Contudo, alguns fatores estão prejudicando a qualidade da água, como o constante assoreamento da represa em função do carreamento de sedimentos oriundos da exploração de areia e das erosões, além do excesso de agrotóxicos e fertilizantes utilizados nas propriedades marginais da represa.

Bacia do Rio Formiga

A Bacia do Rio Formiga, com o decorrer dos anos, vem sofrendo processo de degradação, podendo ser observados ao longo do curso alguns problemas, como:

- Desmatamento;
- Uso inadequado das vertentes (plantações de eucalipto);
- Processos erosivos; e

- Descarte de embalagens de agrotóxicos nas proximidades dos cursos d'água.

A preocupação com a qualidade do rio deve ser permanente, uma vez que o mesmo funciona como manancial de abastecimento público para o município, principalmente à montante da captação.

Além disso, o Rio Formiga recebe todo o escoamento natural da cidade, dividindo praticamente a mesma em duas partes aproximadamente iguais.

De acordo com informações da Secretaria de Obras, devido à enchente de 2008 no município, colocou-se contenção em gabião em 2/3 da extensão total do curso que corta a cidade, constituindo-se, até o momento, na única obra de macrodrenagem realizada no mesmo.

Demais Rios

De acordo com a Prefeitura de Formiga, não foram realizadas obras de macrodrenagem nos demais rios citados até o momento da visita técnica realizada pela Consultora.

7.3 VERIFICAÇÃO DA LEGISLAÇÃO EXISTENTE SOBRE PARCELAMENTO E USO DO SOLO

De acordo com a Secretaria de Habitação e Planejamento e conforme o Anexo Único do Plano Diretor Municipal (sancionado pela Lei Complementar nº 013/2007), o Município de Formiga não dispõe, ainda, de uma legislação municipal de parcelamento do solo urbano.

A ausência supracitada, onde o município acaba não definindo regras próprias de parcelamento do solo em seu território, entre as quais a infraestrutura urbana mínima a ser implantada, deixa a cargo da administração pública a responsabilidade de resolver os problemas relacionados à drenagem urbana, uma vez que não há instrumento legal no município para exigir dos empreendedores a construção das tubulações necessárias.

Sendo assim, com a aprovação da Lei Federal de Parcelamento do Solo no ano de 1979 (Lei nº 6.766/1979), a municipalidade passou a adotar tal instrumento como referência para o Município de Formiga, dispondo de

critérios, com amparo legal, no âmbito federal, para a implantação de novos parcelamentos. Entretanto, como não houve até os dias atuais uma complementação dos critérios (contidos na lei federal citada) pela administração local, o município fica órfão de um melhor detalhamento no que tange as especificidades locais.

Resumidamente, diante do exposto, tem-se como normativa legal a utilização da Lei nº 6.766/1979 para fins de parcelamento do solo, a qual transcreveu-se trechos de maior relevância para fins de planejamento, apresentados a seguir.

Lei nº 6.766/1979

Art. 2º, § 5º A infraestrutura básica dos parcelamentos é constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação.

Art. 2º, § 6º A infraestrutura básica dos parcelamentos situados nas zonas habitacionais declaradas por lei como de interesse social (ZHIS) consistirá, no mínimo, de:

I - vias de circulação;

II - escoamento das águas pluviais;

III - rede para o abastecimento de água potável; e

IV - soluções para o esgotamento sanitário e para a energia elétrica domiciliar.

Art. 4º. Os loteamentos deverão atender, pelo menos, aos seguintes requisitos:

I - as áreas destinadas a sistemas de circulação, a implantação de equipamento urbano e comunitário, bem como a espaços livres de uso público, serão proporcionais à densidade de ocupação prevista pelo plano diretor ou aprovada por lei municipal para a zona em que se situem.

II - os lotes terão área mínima de 125m² (cento e vinte e cinco metros quadrados) e frente mínima de 5 (cinco) metros, salvo quando o loteamento se destinar a urbanização específica ou edificação de conjuntos habitacionais de interesse social, previamente aprovados pelos órgãos públicos competentes;

III - ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não-edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica;

IV - as vias de loteamento deverão articular-se com as vias adjacentes oficiais, existentes ou projetadas, e harmonizar-se com a topografia local.

Art. 6º. Antes da elaboração do projeto de loteamento, o interessado deverá solicitar à Prefeitura Municipal, ou ao Distrito Federal quando for o caso, que defina as diretrizes para o uso do solo, traçado dos lotes, do sistema viário, dos espaços livres e das áreas reservadas para equipamento urbano e comunitário, apresentando, para este fim, requerimento e planta do imóvel contendo, pelo menos:

I - as divisas da gleba a ser loteada;

II - as curvas de nível à distância adequada, quando exigidas por lei estadual ou municipal;

III - a localização dos cursos d'água, bosques e construções existentes;

IV - a indicação dos arruamentos contíguos a todo o perímetro, a localização das vias de comunicação, das áreas livres, dos equipamentos urbanos e comunitários existentes no local ou em suas adjacências, com as respectivas distâncias da área a ser loteada;

V - o tipo de uso predominante a que o loteamento se destina;

VI - as características, dimensões e localização das zonas de uso contíguas.

Art. 7º. A Prefeitura Municipal, ou o Distrito Federal quando for o caso, indicará, nas plantas apresentadas junto com o requerimento, de acordo com as diretrizes de planejamento estadual e municipal:

I - as ruas ou estradas existentes ou projetada, que compõem o sistema viário da cidade e do município, relacionadas com o loteamento pretendido e a serem respeitadas;

II - o traçado básico do sistema viário principal;

III - a localização aproximada dos terrenos destinados a equipamento urbano e comunitário e das áreas livres de uso público;

IV - as faixas sanitárias do terreno necessárias ao escoamento das águas pluviais e as faixas não edificáveis;

V - a zona ou zonas de uso predominante da área, com indicação dos usos compatíveis.

Mapa de Uso e Ocupação do Solo

Apesar de Formiga não possuir uma legislação municipal específica relativa ao parcelamento e uso do solo, o Plano Diretor, em seu Anexo Único (Diagnóstico e Diretrizes para a Estrutura Urbana e do Território Municipal), apresenta uma Carta Imagem de Uso e Ocupação do Solo (ver Anexo 5 do Volume III).

Conforme a referida Carta, 5 (cinco) tipos de uso/ocupação são encontrados em Formiga, a saber:

- **Reflorestamento/Silvicultura:** ocupam, de maneira geral, topos de morros e vertentes, sendo predominante a plantação de eucaliptos;
- **Superfície Agropastoril:** ocupam a área oeste em maior proporção, contendo áreas cultivos agrícolas, pastagens e solo exposto;
- **Áreas Inundáveis:** ficam situadas nas baixas bacias do Rio Formiga, Pouso Alegre e Santana, ocupadas normalmente por vegetação brejosa e pasto;
- **Vegetação Secundária-Capoeira:** encontra-se fragmentada em todo o território (sem uma área de maior representatividade), com predominância da floresta estacional semidecidual e transição para o cerrado;
- **Área Urbana:** representada pela área urbana consolidada (sede municipal + Distrito de Pontevila).

7.4 LEVANTAMENTO DOS ÍNDICES PLUVIOMÉTRICOS

Para a realidade do Município de Formiga, adotaram-se os dados da única estação pluviométrica de Formiga (Código 2045021), a qual estão disponibilizados no site da Agência Nacional de Águas (ANA), contido no Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos (SNIRH).

De acordo com os gráficos que seguem, observam-se as séries históricas (disponíveis no sistema) dos últimos 20 anos no município (1995 – 2014).

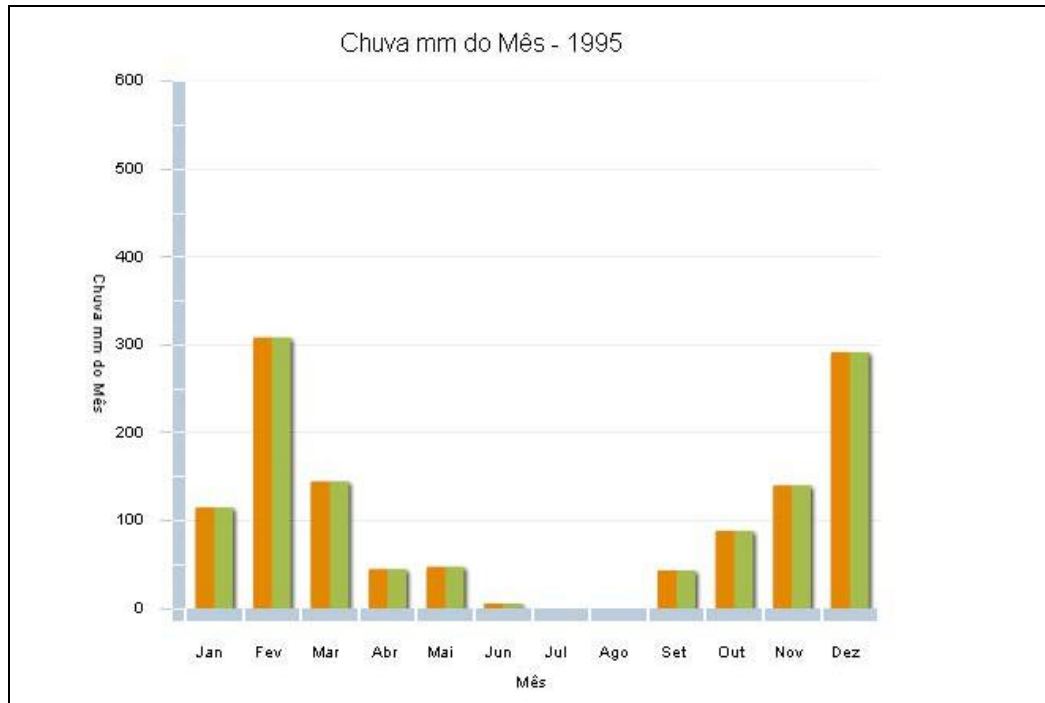


Figura 122 – Pluviometria do ano de 1995

Fonte: BRASIL/ANA, 2016

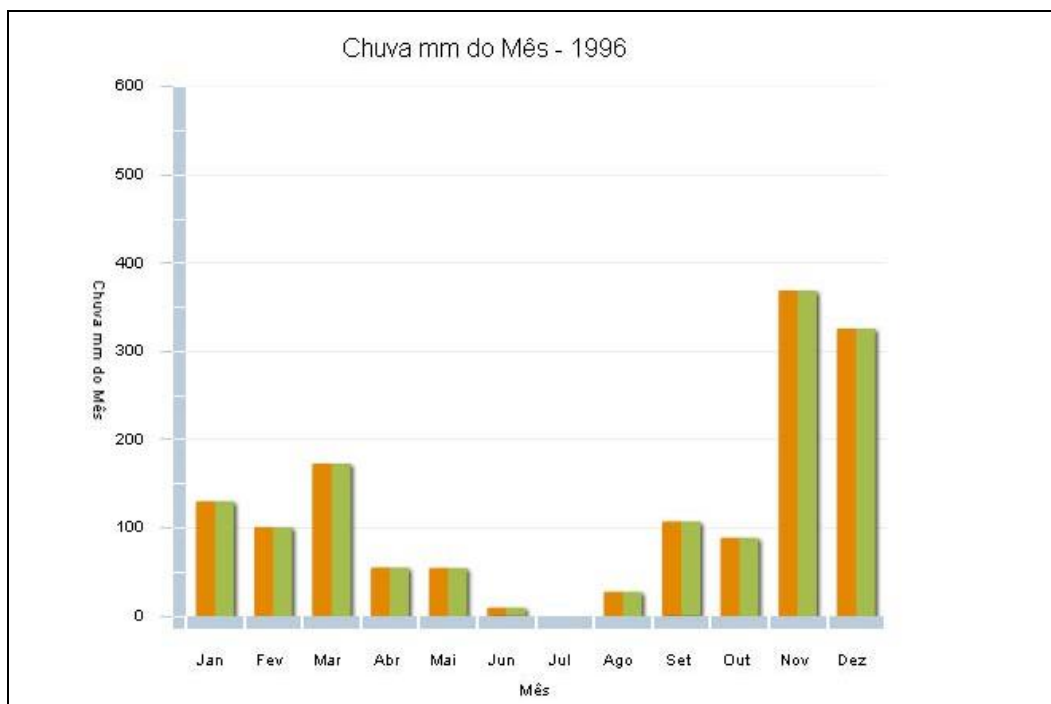


Figura 123 – Pluviometria do ano de 1996

Fonte: BRASIL/ANA, 2016

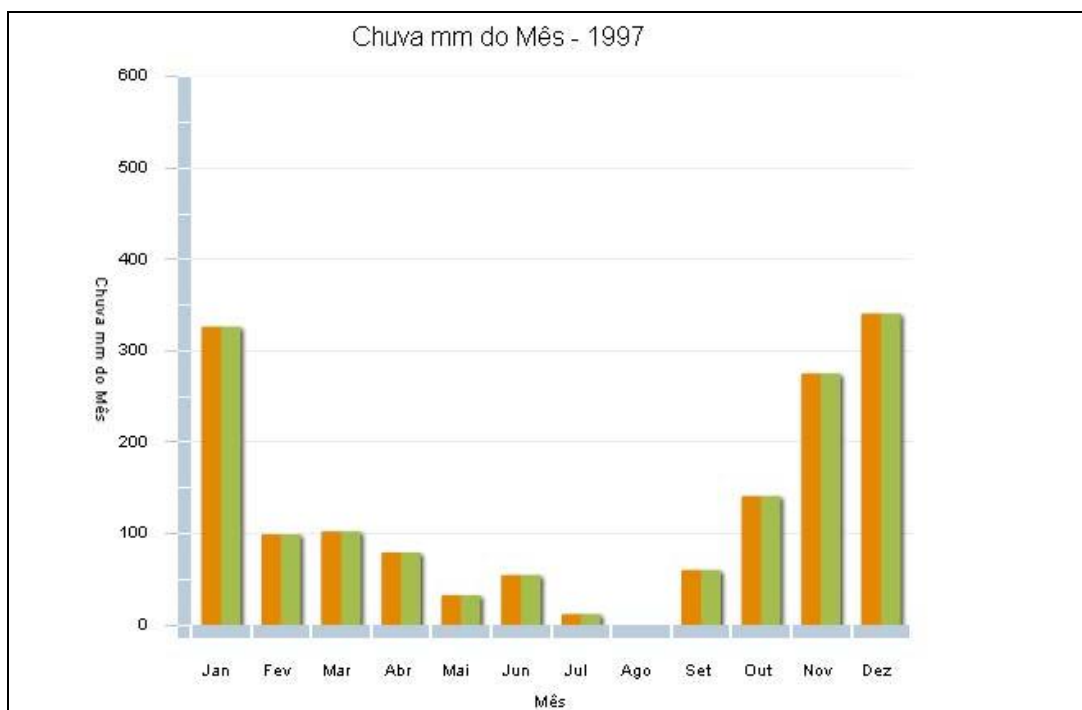


Figura 124 – Pluviometria do ano de 1997
Fonte: BRASIL/ANA, 2016

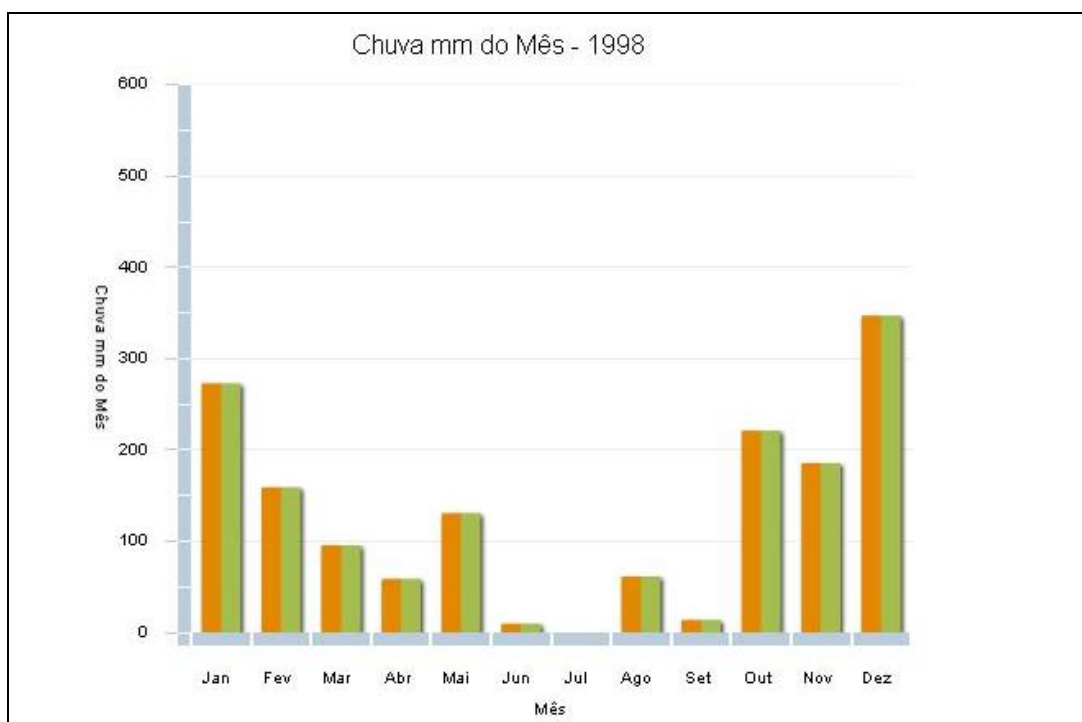


Figura 125 – Pluviometria do ano de 1998
Fonte: BRASIL/ANA, 2016

Analisando as figuras anteriores (Figura 122 a Figura 125), constata-se que o mês de dezembro foi o mais chuvoso durante o referido quadriênio, alcançando

em todos os anos quase 400 mm de chuva acumulada durante cada mês. Evidencia-se, também, o baixíssimo índice pluviométrico no mês de julho de cada ano, sendo quase nula a chuva nessa época do ano.

Em seguida são apresentados os índices pluviométricos para o período entre 1999 e 2002.

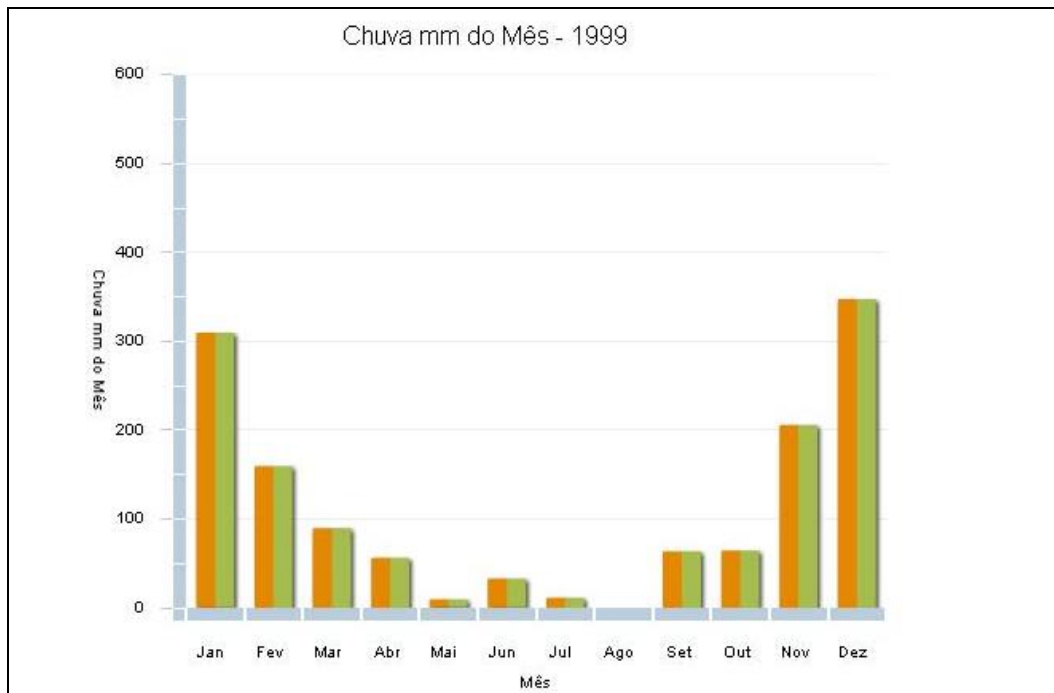


Figura 126 – Pluviometria do ano de 1999

Fonte: BRASIL/ANA, 2016

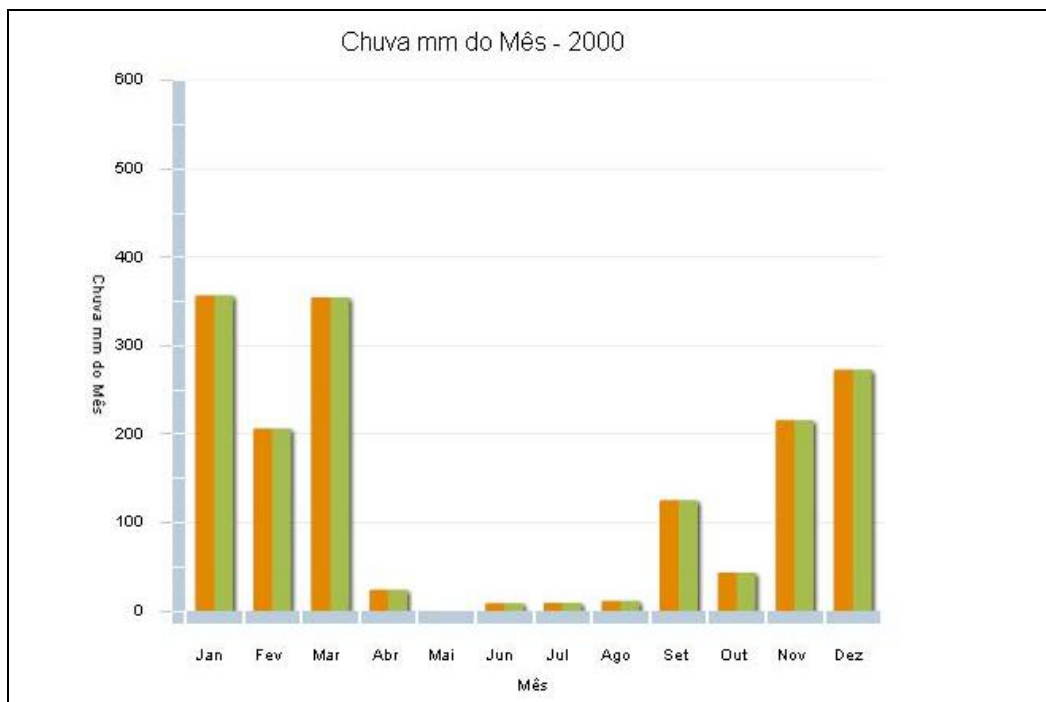


Figura 127 – Pluviometria do ano de 2000

Fonte: BRASIL/ANA, 2016

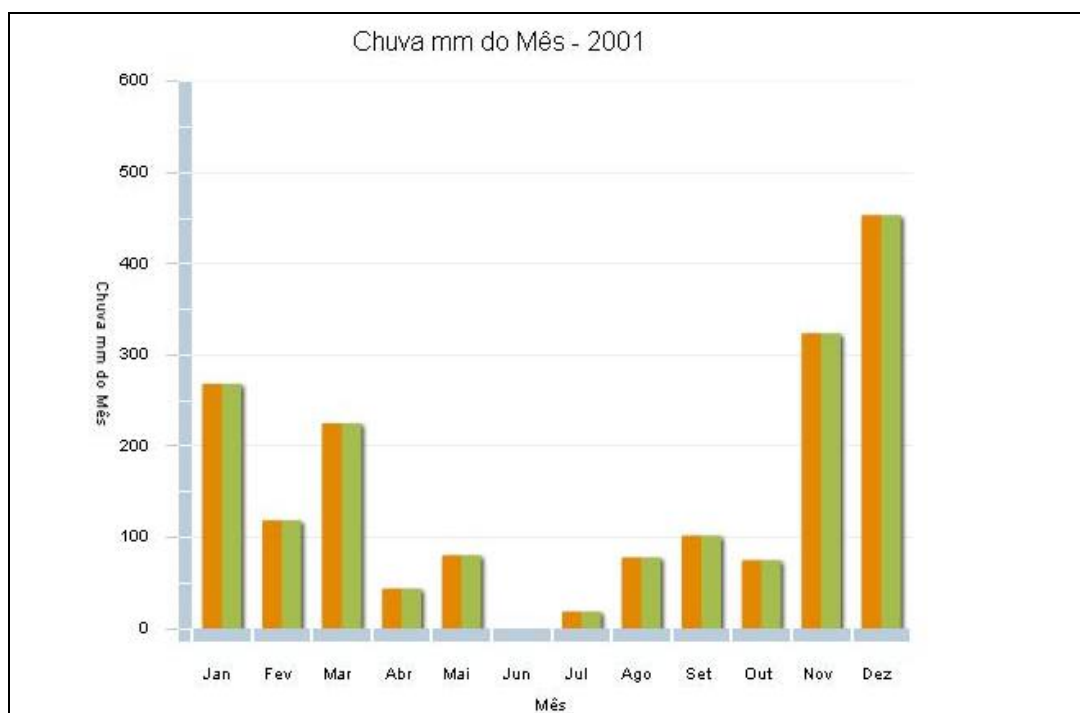


Figura 128 – Pluviometria do ano de 2001

Fonte: BRASIL/ANA, 2016

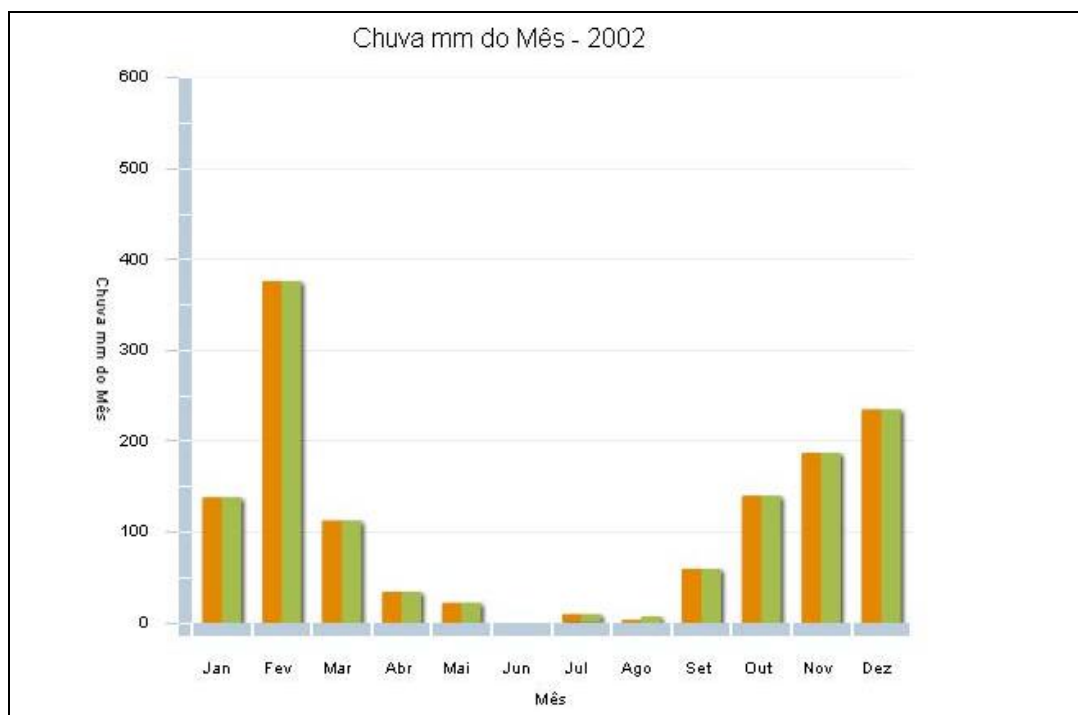


Figura 129 – Pluviometria do ano de 2002

Fonte: BRASIL/ANA, 2016

Ao contrário do período anterior, pode-se perceber uma maior incidência de chuvas nos meses de fevereiro e março (em relação aos anos anteriores), com destaque para o mês de março do ano de 2000 e o mês de fevereiro de 2002. É destaque, ainda, o índice de chuva acumulada em dezembro de 2001, quando a mesma atingiu quase 500 mm.

Cabe ainda salientar que o período aqui analisado (1999 – 2000) retrata melhor o índice de chuva na época de verão, onde há uma maior precipitação de chuva entre os meses de dezembro e março.

Seguem os índices de 2003 a 2007.

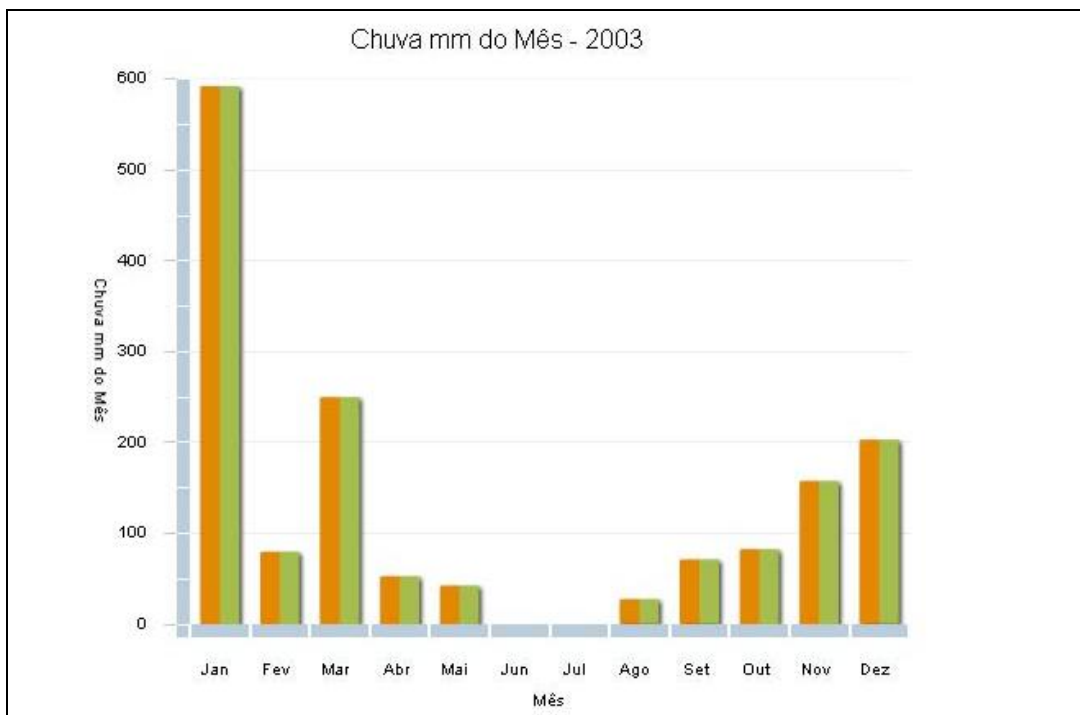


Figura 130 – Pluviometria do ano de 2003
Fonte: BRASIL/ANA, 2016

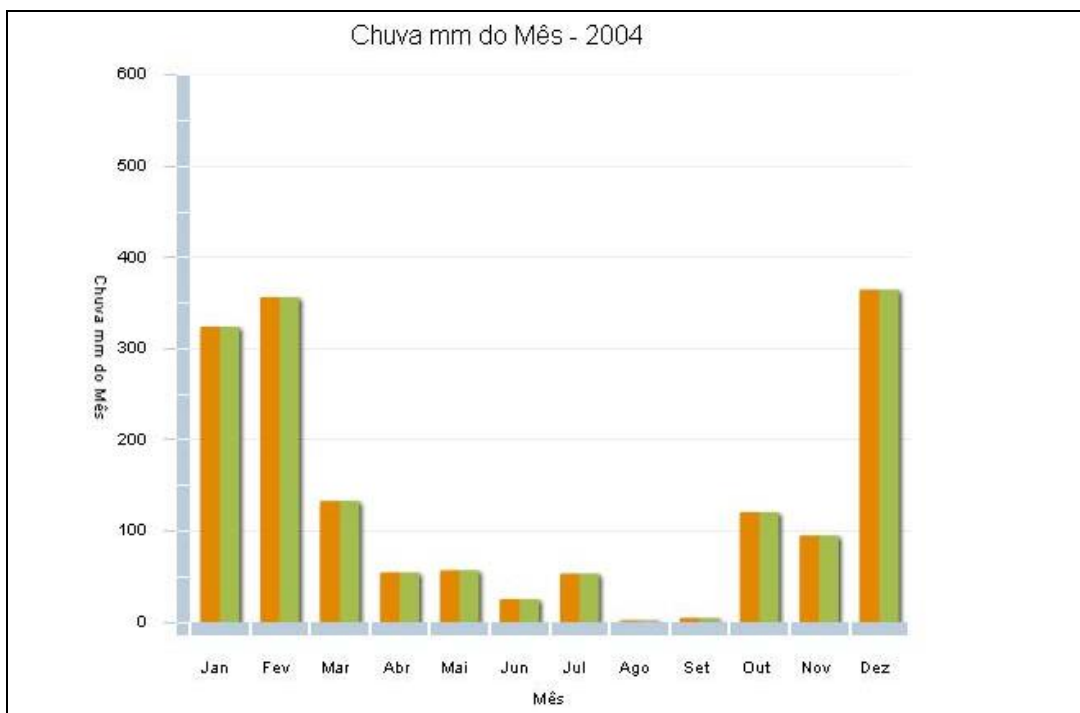


Figura 131 – Pluviometria do ano de 2004
Fonte: BRASIL/ANA, 2016

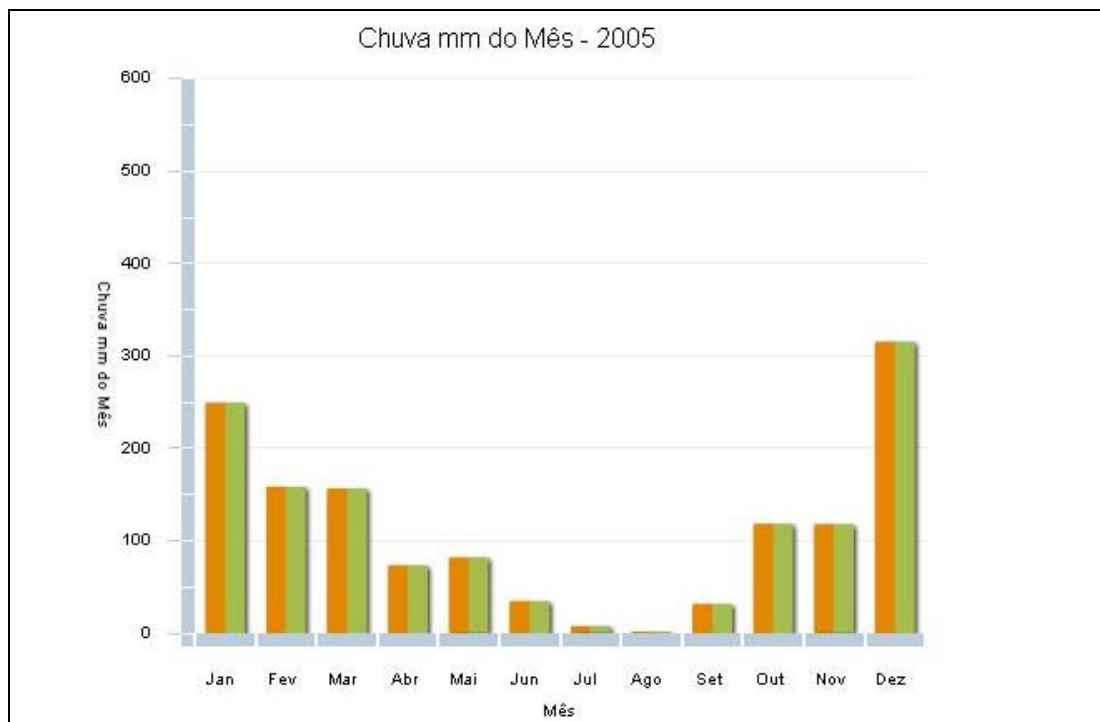


Figura 132 – Pluviometria do ano de 2005

Fonte: BRASIL/ANA, 2016

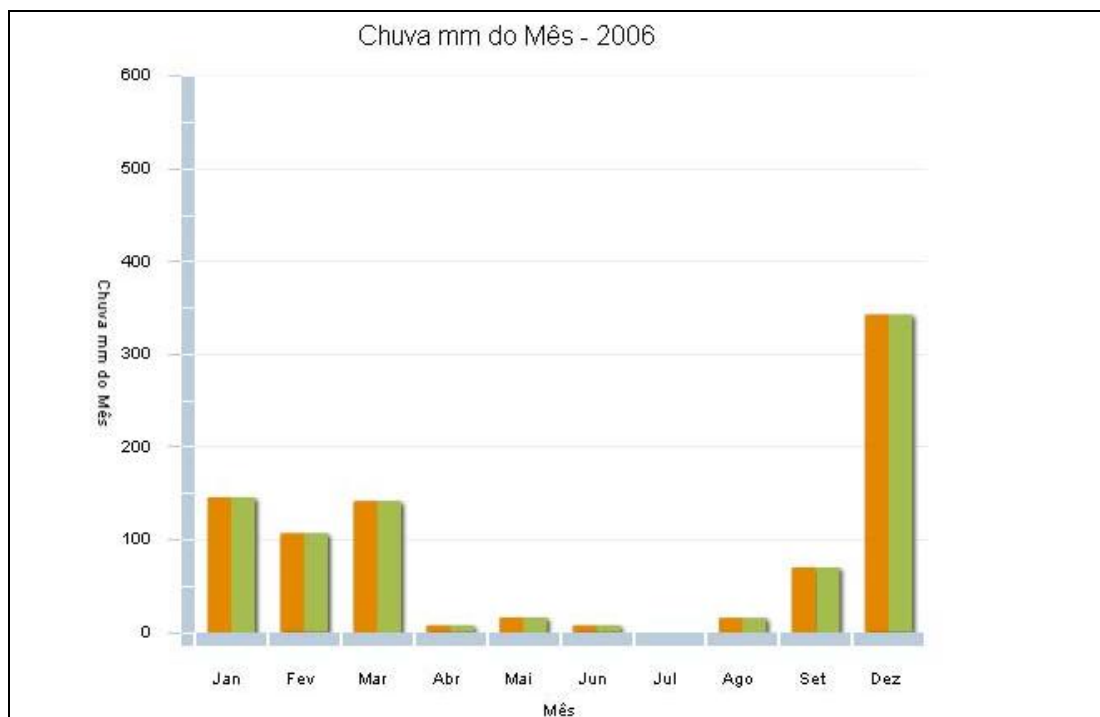


Figura 133 – Pluviometria do ano de 2006

Fonte: BRASIL/ANA, 2016

O período agora analisado (2003 – 2006) aponta para o mês de janeiro de 2003 um acumulado de chuva de quase 600 mm, índice esse considerado elevadíssimo, mesmo sendo na época de verão. Conforme informações da Prefeitura, tal chuva ocasionou naquele mês alguns problemas no sistema de drenagem, acontecendo alagamentos e enxurradas em determinadas regiões do município.

O período de 2007 a 2010 é mostrado nas figuras mostradas adiante.

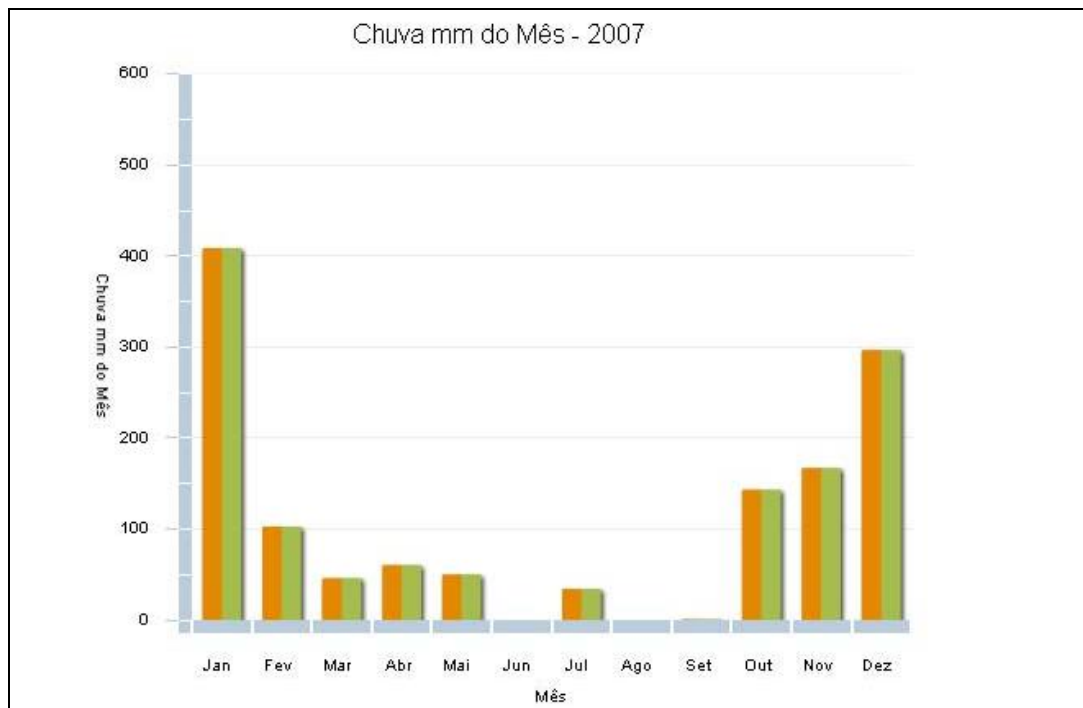


Figura 134 – Pluviometria do ano de 2007

Fonte: BRASIL/ANA, 2016

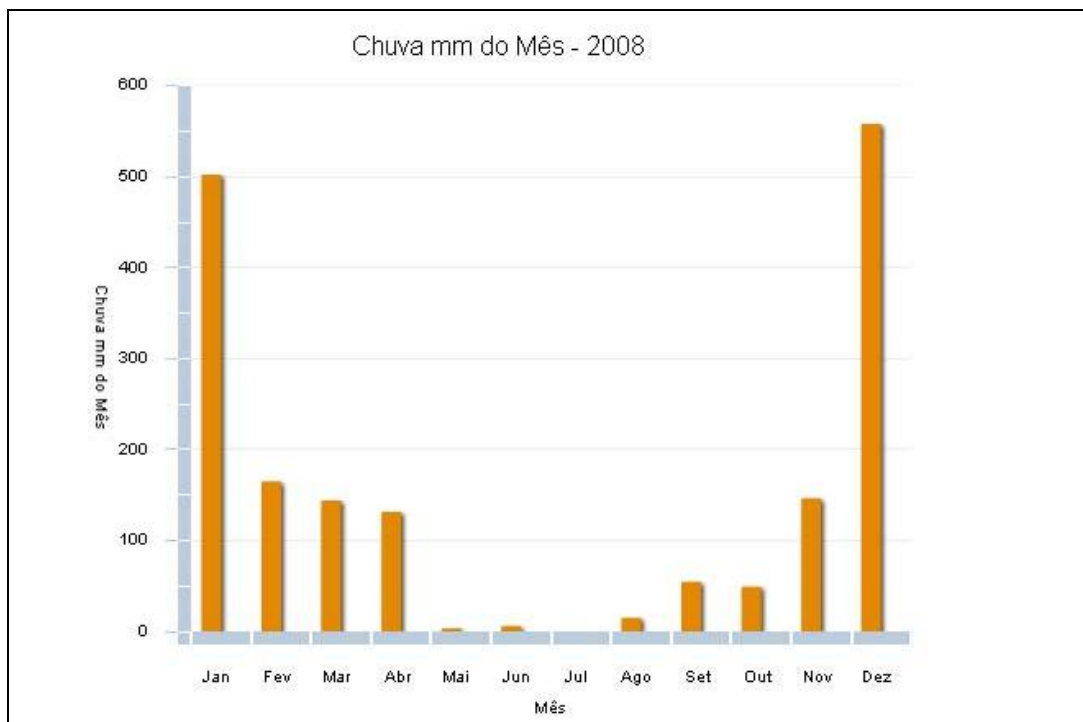


Figura 135 – Pluviometria do ano de 2008

Fonte: BRASIL/ANA, 2016

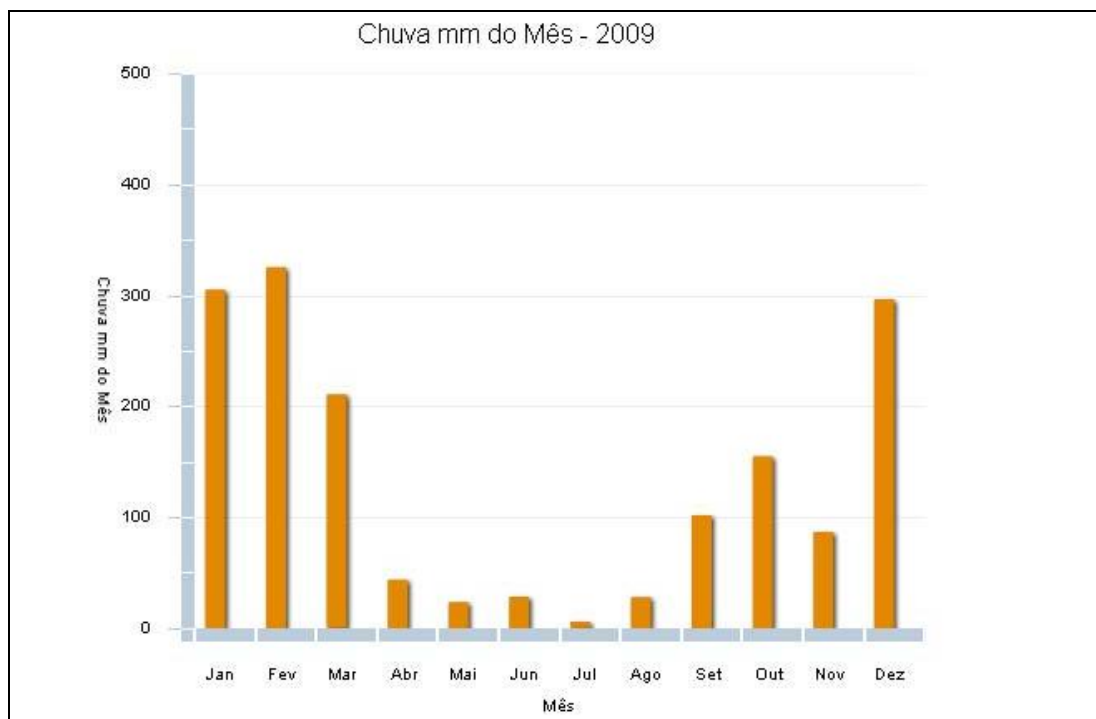


Figura 136 – Pluviometria do ano de 2009

Fonte: BRASIL/ANA, 2016

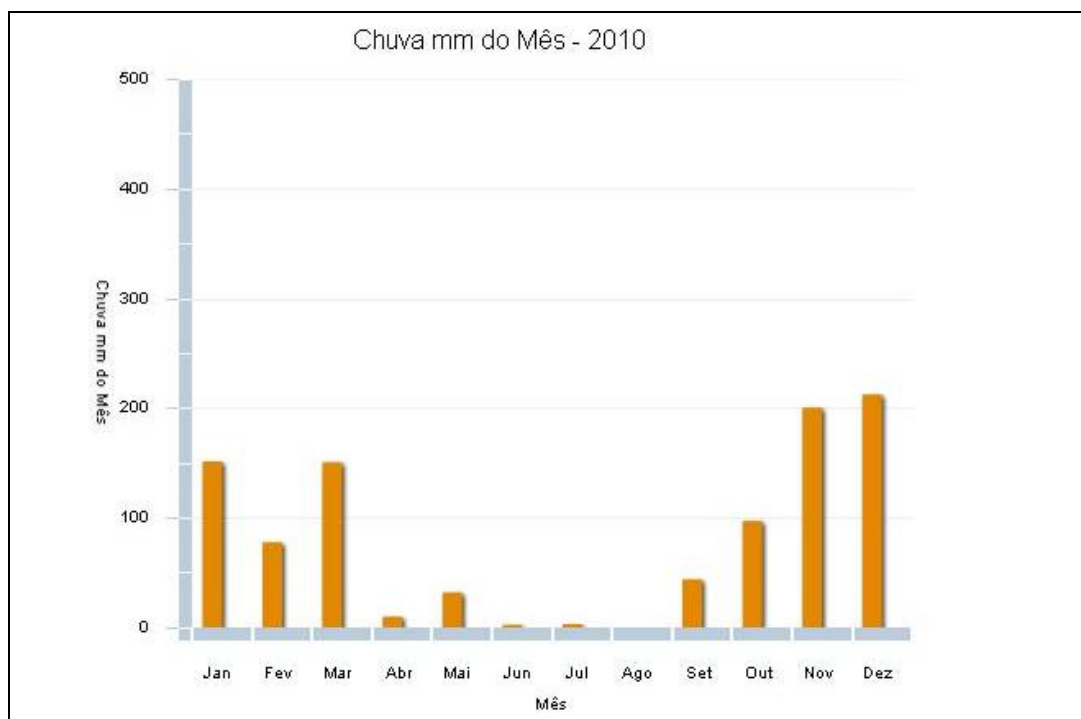


Figura 137 – Pluviometria do ano de 2010

Fonte: BRASIL/ANA, 2016

A Figura 135, específica do ano de 2008, apresenta a quantidade de chuva que aconteceu em dezembro em Formiga, ocasionando enchente no município. Tal evento causou o transbordamento do Rio Formiga em alguns trechos, sendo que em parte do curso foi colocada contenção em gabião no ano de 2009.

Ainda em relação ao período, a que se destacarem os meses de janeiro de 2007 e 2008, onde houve um grande acúmulo de água pluvial, ratificando o mês de janeiro como um mês propício a grandes volumes de chuva. Antagonicamente, registra-se o baixo índice pluviométrico em todo ano de 2010, sendo o ano que menos choveu em todo o período aqui estudado.

Os índices do quadriênio mais recente do período aqui em análise é apresentado a seguir.

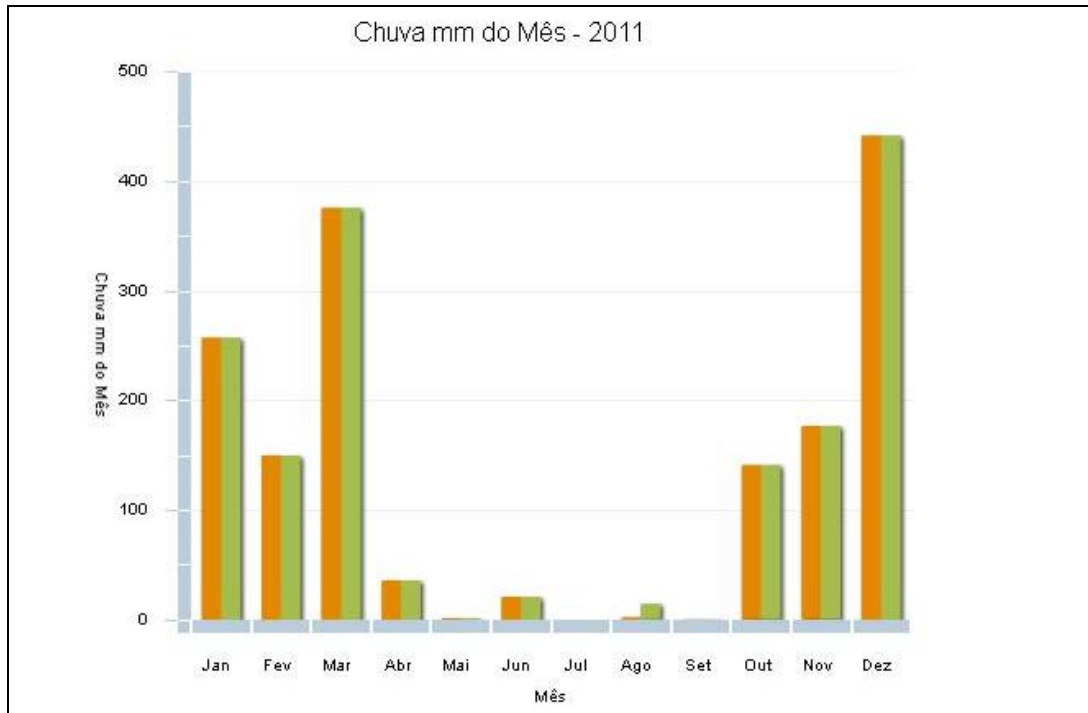


Figura 138 – Pluviometria do ano de 2011
Fonte: BRASIL/ANA, 2016

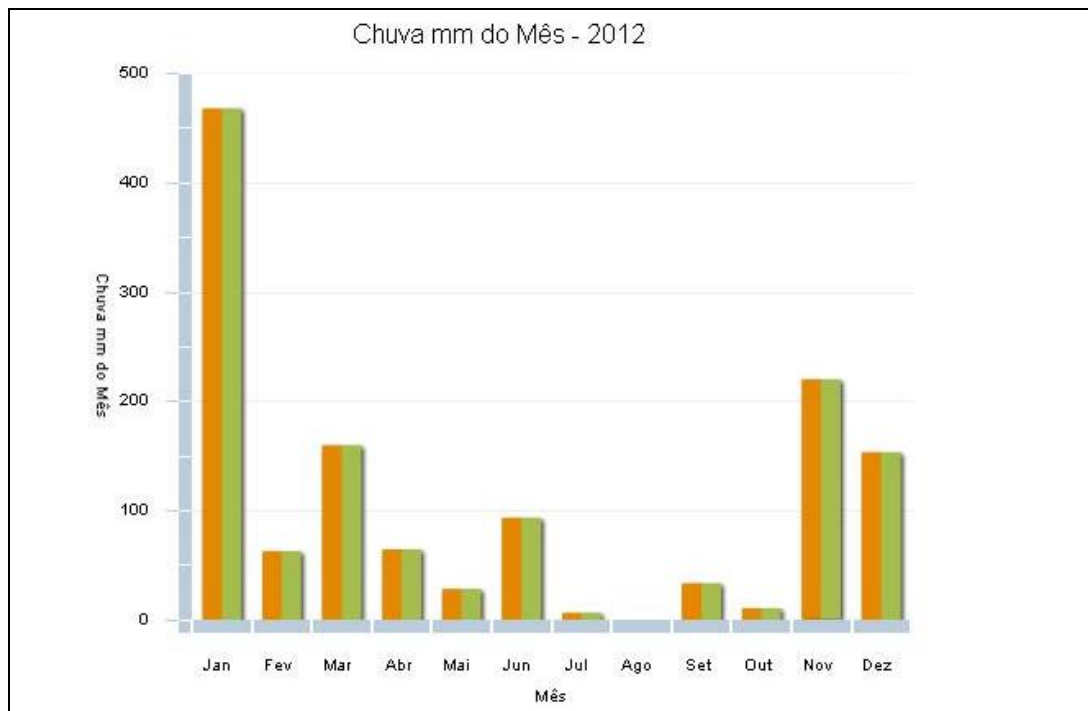


Figura 139 – Pluviometria do ano de 2012
Fonte: BRASIL/ANA, 2016

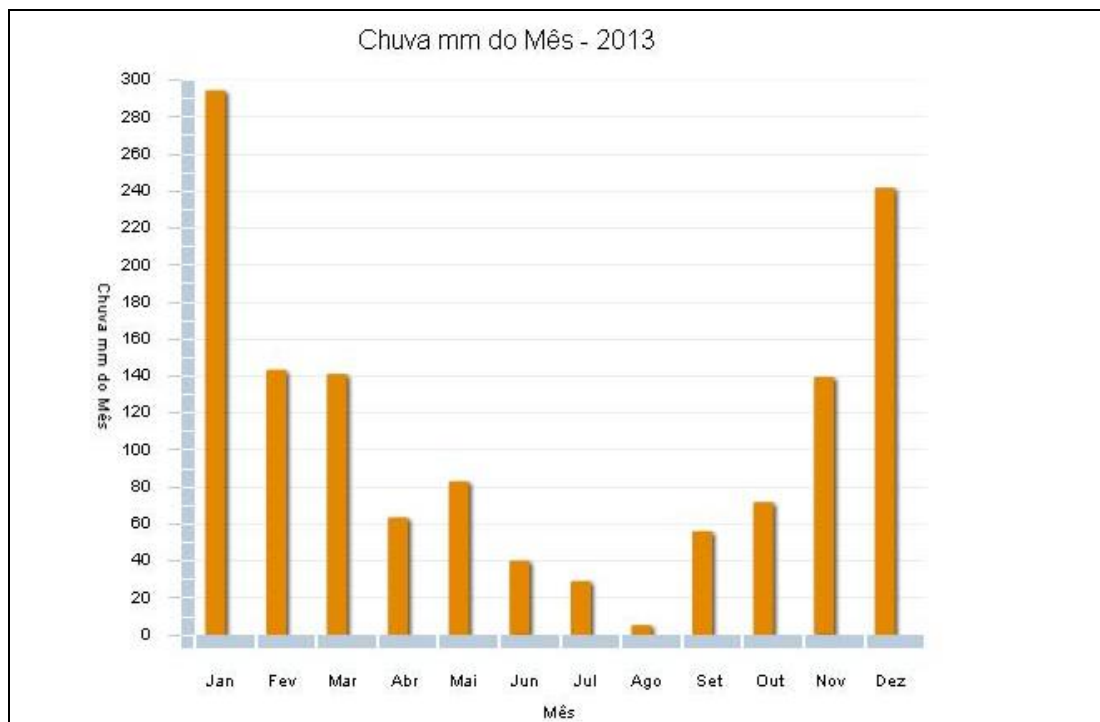


Figura 140 – Pluviometria do ano de 2013

Fonte: BRASIL/ANA, 2016

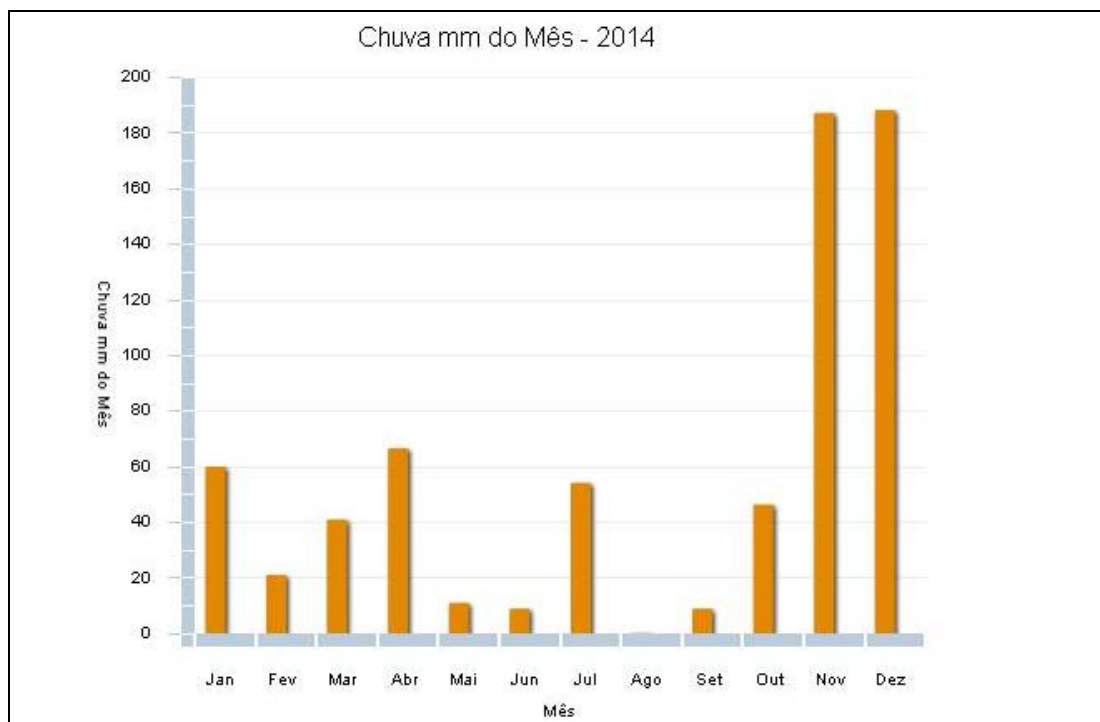


Figura 141 – Pluviometria do ano de 2014

Fonte: BRASIL/ANA, 2016

O baixo índice anual registrado em 2014 já revelava a atual tendência que vem acontecendo no Município de Formiga, sendo percebida também em 2015, no que tange a falta de chuva em grande parte do ano.

Além do exposto, constata-se no quadriênio em análise (2011 – 2014) um declínio gradual do volume de chuvas ao longo dos anos, sendo observado fortemente tal fato nos últimos dois anos (2013 e 2014).

7.5 MANUTENÇÃO E FISCALIZAÇÃO DA DRENAGEM URBANA (MICRODRENAGEM E DRENAGEM NATURAL) E CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO

A operação do sistema de drenagem urbana ocorre naturalmente através da ação gravitacional sobre o escoamento superficial das águas precipitadas. Em termos de operação, as ações se resumem ao acompanhamento do funcionamento da rede existente, bem como limpeza e desassoreamento, serviço este que atualmente está ao encargo da Secretaria de Obras (microdrenagem – rede de drenagem) e da Secretaria de Gestão Ambiental (drenagem natural).

Conforme constatado junto à Secretaria de Obras, à Secretaria de Gestão Ambiental e à Secretaria de Habitação e Planejamento, a estrutura existente carece de ampliação tanto em termos de equipamentos, quanto em capital humano capacitado para que se possa ter um pleno atendimento da demanda dos serviços, bem como para um planejamento adequado.

A manutenção da rede de drenagem (microdrenagem) existente em Formiga é realizada por uma equipe (geralmente apenas dois funcionários) da Secretaria de Obras que, com apoio de veículo, enxadas e pás (entre outros materiais que forem necessários), efetua a manutenção conforme a necessidade e de acordo com as solicitações dos munícipes junto à prefeitura. Entre os serviços realizados pela Secretaria de Obras estão:

- Serviços de manutenção de dutos (tubulações e similares);
- Serviços de manutenção das bocas de lobo e bueiros; e
- Limpeza e desobstrução de dispositivos de captação;

Observa-se que não existe um cadastro do sistema de micro e macrodrenagem, dificultado, portanto, a análise sistemática do funcionamento das redes de drenagem e dos serviços de manutenção. Constatou-se também a necessidade de sistematização dos dados existentes na Secretaria de Obras, que associada a um levantamento cadastral topográfico proporcionaria uma melhor gestão do sistema.

Em relação à drenagem natural, a Secretaria de Gestão Ambiental realiza os serviços de manutenção, contemplando limpeza e desassoreamento dos rios (concentrando tais ações no Rio Formiga e no Rio Mata Cavalos) e roçada nas margens dos cursos d'água. De acordo com a referida Secretaria, os serviços não são prestados de forma regular, sendo a limpeza e o desassoreamento efetuados bianualmente e a roçada conforme a demanda.

Para a execução dos serviços relacionados à drenagem natural, a Secretaria de Gestão Ambiental conta com 1 (uma) escavadeira hidráulica (alugada) e 7 (sete) roçadeiras do tipo costal, sendo que a Secretaria não possui pessoal fixo envolvido (disponibilizados conforme a demanda).

Quanto ao processo de fiscalização, pode-se citar duas vertentes investigativas: uma que lida com a fiscalização do cumprimento da legislação vigente e outra com o lançamento irregular de esgoto doméstico na rede pluvial.

No que tange a primeira situação supracitada, existem três órgãos atualmente que realizam tal função, com base na Lei Municipal nº 511/1963 (citada anteriormente):

- A Secretaria de Habitação e Planejamento que atua na análise e aprovação de projeto de loteamento em relação à infraestrutura (iluminação, pavimentação, drenagem de água pluvial, entre outros), bem como na vistoria das obras até o término das mesmas, contando para tais serviços com 2 (dois) profissionais de engenharia civil;
- A Secretaria de Obras que fiscaliza os loteamentos após a conclusão das obras, contando para tal atividade com 3 (três) engenheiros civis e

uma arquiteta. Registra-se, conforme informações da própria secretaria, que todos os loteamentos, sem exceção, são submetidos à fiscalização quanto à infraestrutura adequada do sistema de drenagem. No entanto, o próprio órgão admite dificuldade na fiscalização dos sistemas de drenagem dispersos no restante do município;

- O Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) que conta, com 2 (dois) profissionais, escolhidos aleatoriamente, para fiscalização das instalações dos sistemas de água e esgoto nos loteamentos.

A outra vertente investigativa, referente aos despejos irregulares de esgotos domésticos na rede pluvial drenagem urbana do município, fica a cargo somente do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). Tal investigação torna-se necessária uma vez que o sistema adotado no município é do tipo separador, ou seja, existe uma rede coletora específica para esgotamento sanitário e outra para água pluvial.

7.6 IDENTIFICAÇÃO DOS ÓRGÃOS MUNICIPAIS COM ALGUMA PROVÁVEL AÇÃO EM CONTROLE DE ENCHENTES E DRENAGEM URBANA

Os órgãos municipais que atuam, direta ou indiretamente, no controle de enchentes e drenagem urbana na cidade de Formiga são: Secretaria de Habitação e Planejamento, Defesa Civil, Secretaria de Obras, Secretaria de Gestão Ambiental e Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

As atribuições de cada órgão podem ser resumidas da seguinte forma:

- **Secretaria de Habitação e Planejamento:** atua na análise de projetos de novas edificações/loteamentos em relação à infraestrutura (iluminação, pavimentação, drenagem de água pluvial, entre outros), bem como na vistoria das obras até o término das mesmas. Sendo assim, tais atividades interferem diretamente no manejo de águas pluviais do município;
- **Defesa Civil:** atua diretamente no controle de enchentes e drenagem urbana, desempenhando: as seguintes atribuições: coordenação e supervisão das ações de defesa civil; elaboração e implantação de

planos, projetos e programas de defesa civil com recursos tecnológicos específicos; e atua fortemente em casos de situação de emergência ou estado de calamidade pública, ou na iminência de sua ocorrência, como desastres naturais (entre eles, enchentes);

- **Secretaria de Obras:** responde perante a municipalidade nos serviços de pavimentação e conservação de vias e logradouros públicos e pela canalização do sistema de drenagem pluvial (microdrenagem);
- **Secretaria de Gestão Ambiental:** realiza os serviços de manutenção da drenagem natural, contemplando limpeza e desassoreamento dos rios e roçada nas margens dos cursos d'água;
- **Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE):** fiscalização das instalações dos sistemas de água e esgoto nas edificações/loteamentos, bem como no controle do lançamento de esgoto doméstico na rede de drenagem pluvial.

7.7 IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS TIPOS DE PROBLEMAS OBSERVADOS NA ÁREA URBANA

A análise dos principais pontos em que o sistema de drenagem de Formiga vem apresentando problemas mais significativos para a comunidade pôde ser realizada com base em duas fontes:

- Em campo, através de visita técnica, no dia 25/11/2015, com o auxílio da Secretaria de Obras e Defesa Civil;
- Por documento oficial, intitulado de “*Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes, Inundações e Movimentos de Massa*”, produzido pela Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, do Ministério de Minas e Energia.

7.7.1 Visão Geral

De acordo com o documento supracitado, o setor de maior risco à inundação no município está nas áreas ocupadas por construções às margens do Rio

Formiga e do Rio Mata Cavalo (e córregos afluentes), principalmente na confluência entre esses dois rios.

Ainda segundo a bibliografia, as residências instaladas próximas ao rios (Formiga e Mata Cavalo) ocupam a planície de inundação dos cursos d'água e é comum o aterramento das planícies e do leito maior do canal para as devidas construções de moradias ou abertura de ruas. É possível observar, também, o aporte de sedimentos no leito do curso do Rio Formiga, provocando assoreamento em boa parte dos trechos e outros problemas, a seguir elencados:

- Na porção sudoeste do setor, existem muros edificados nas margens do Rio Formiga que não estão impedindo o avanço das águas em direção às ruas;
- Já na margem esquerda do mesmo rio, ocorre descarte de resíduos sólidos em alguns locais e existem contenções danificadas, como é caso da Avenida Jucá Almeida (Figura 142);
- Em alguns locais da margem direita do Rio Formiga existem diques constituídos por aterro, como na Avenida Sebastião J. Lasmar (Figura 143).

De maneira geral, conforme o documento referenciado, durante chuvas intensas, os efeitos combinados das cheias dos dois rios intensifica o processo de inundação na região central da cidade, pois um curso d'água provavelmente atua como barreira para o escoamento do outro. O fato de as planícies estarem aterradas e ocupadas, os canais assoreados e transpostos por diversas pontes (planejadas ou não para grandes vazões), são fatores que dificultam o escoamento do fluxo d'água e, conseqüentemente, contribuem para o desenvolvimento e intensificação dos processos de inundação.



Figura 142 – Contenção danificada e acúmulo de resíduos sólidos no local
Fonte: Ministério de Minas e Energia



Figura 143 – Diques para evitar inundação
Fonte: Ministério de Minas e Energia

Por fim, de acordo com as informações da Defesa Civil contidas no relatório, durante os episódios de inundação ocorre o retorno da água do rio através da rede de drenagem pluvial, causando alagamentos em regiões mais baixas, localizadas nas adjacências dos canais dos rios, conforme demonstrado na Figura 144. Adiciona-se, também, ao processo de inundação principal da cidade a contribuição dos diversos córregos existentes no município.



Figura 144 – Rua inundada pelo retorno da água do rio por meio do sistema de drenagem
Fonte: Ministério de Minas e Energia

7.7.2 Identificação das Áreas Problemas

Durante a visita técnica realizada pela Consultora, identificaram-se 9 (nove) pontos críticos associados à drenagem das águas pluviais na área urbana (descritos a seguir). O Anexo 16 do Volume III apresenta a localização das áreas problemas observadas.

7.7.2.1 Área Problema 1

- **Local:** Avenida JK (e arredores) – Bairro Engenho de Serra;

- **Problema:** devido ao assoreamento do Rio Formiga nesse ponto, bem como a existência de acúmulo de lixo e excesso de vegetação nesse trecho do rio, as águas de um riacho afluente, o qual desemboca no Rio Formiga, acabam retornando, ocasionando dessa forma alagamento na região (apenas na margem esquerda);
- **Possível Solução:** desassoreamento do curso do rio nesse trecho, limpeza periódica para remoção dos resíduos sólidos acumulados e retirada do excesso da vegetação que habita o leito do rio.



Figura 145 – Área Problema 1: riacho afluente do Rio Formiga



Figura 146 – Área Problema 1: avenida e arredores às margens do Rio Formiga

7.7.2.2 Área Problema 2

- **Local:** Avenida Juca Pedro com a Rua Vereadora Maria Hilda – Centro;
- **Problema:** além da contribuição de um bueiro nesse ponto, existe também ao longo do Rio Formiga (nesse trecho) problema de assoreamento, lixo acumulado e excesso de vegetação, afetando, por conseguinte, as duas margens do rio com problema de alagamento. Observa-se que, conforme informações da Defesa Civil, desde o ano de 2013 não ocorre acúmulo de água no local;
- **Possível Solução:** idêntica ao item anterior.



Figura 147 – Área Problema 2: bueiro contribuinte ao Rio Formiga



Figura 148 – Área Problema 2: excesso de vegetação no rio nesse trecho

7.7.2.3 Área Problema 3

- **Local:** Cruzamento da Avenida Juca Pedro e Avenida Carlos Chagas – Centro;
- **Problema:** assoreamento do Rio Formiga nesse ponto e excesso de lixo e vegetação nesse trecho do rio, ocasionando o represamento das águas do Rio Cardoso (que desemboca no Rio Formiga), as quais acabam retornando e conseqüentemente alagam a região (as duas margens).
- **Possível Solução:** idêntica aos itens anteriores.



Figura 149 – Área Problema 3: Rio Cardoso (afiuente do Rio Formiga)



Figura 150 – Área Problema 3: presença de lixo às margens do Rio Formiga

7.7.2.4 Área Problema 4

- **Local:** Rua José Eliseu Ribeiro Mendes – Centro;
- **Problema:** assoreamento do Rio Formiga, assim como a existência de acúmulo de lixo e excesso de vegetação nesse trecho do rio, o que provoca alagamento nos arredores das duas margens do Rio Formiga nessa região;
- **Possível Solução:** idêntica aos itens anteriores.



Figura 151 – Área Problema 4: margem do Rio Formiga



Figura 152 – Área Problema 4: região afetada pelo alagamento

7.7.2.5 Área Problema 5

- **Local:** Avenida Jucá Almeida com Avenida Paulo de Brito – Centro;
- **Problema:** região onde o Rio Mata Cavalo desemboca no Rio Formiga. Nessa região ocorre alagamento de maneira geral, afetando o terminal rodoviário, a praça pública e arredores. Problemas de assoreamento e deposição de lixo nas margens, bem como falta de remoção do excesso de cobertura vegetal nos cursos d'água também são problemas diagnosticados nessa área. Registros da Secretaria de Obras e da Defesa Civil apontam lâmina de água de 1 (um) metro no local em períodos de chuvas críticas;
- **Possível Solução:** idêntica aos itens anteriores.



Figura 153 – Área Problema 5: curso do Rio Formiga



Figura 154 – Área Problema 5: região afetada pelo alagamento

7.7.2.6 Área Problema 6

- **Local:** Região da Avenida Geraldo Almeida e Rua Bias Fortes – Centro;
- **Problema:** região suscetível a alagamento devido ao assoreamento do Rio Mata Cavalo e subdimensionamento dos dispositivos de drenagem existentes no local;
- **Possível Solução:** redimensionamento e colocação de novas tubulações que suportem a vazão em período de chuva, bem como promover permanentemente a limpeza do leito do rio e de suas margens.



Figura 155 – Área Problema 6: região afetada pelo alagamento



Figura 156 – Área Problema 6: boca de lobo existente no local

7.7.2.7 Área Problema 7

- **Local:** Avenida Geraldo Almeida – Bairro Alto da Praia;
- **Problema:** alagamento acarretado em consequência do transbordamento da lagoa em frente ao clube social, provocando problemas de acúmulo de água no entorno;
- **Possível Solução:** desassoreamento e limpeza da lagoa (incluindo remoção da vegetação em excesso e dos resíduos sólidos depositados).



Figura 157 – Área Problema 7: lagoa próximo a avenida



Figura 158 – Área Problema 7: região afetada pelo alagamento

7.7.2.8 Área Problema 8

- **Local:** Avenida Paulo de Brito – Bairro Vila Ferreira;
- **Problema:** assoreamento do Rio Mata Cavallo nesse ponto, bem como a existência de acúmulo de lixo e excesso de vegetação nesse trecho do rio, provocando alagamento nas duas margens adjacentes;
- **Possível Solução:** desassoreamento do curso do rio nesse trecho, limpeza periódica para remoção dos resíduos sólidos acumulados e retirada do excesso da vegetação que habita o leito do rio.



Figura 159 – Área Problema 8: Rio Mata Cavallo com excesso de vegetação



Figura 160 – Área Problema 8: região afetada pelo alagamento

7.7.2.9 Área Problema 9

- **Local:** Rua Furtado Menezes – Bairro Lajinha;
- **Problema:** assoreamento do Rio Mata Cavallo, assim como a existência de acúmulo de lixo e excesso de vegetação nesse trecho do rio, o que provoca alagamento na região, inclusive com o aparecimento de lâmina de água sobre a travessia (ponte);
- **Possível Solução:** idêntica ao item anterior.



Figura 161 – Área Problema 9: trecho do Rio Mata Cavallo



Figura 162 – Área Problema 9: ponte afetada pelo alagamento

7.8 ANÁLISE DE PROCESSOS EROSIVOS E SEDIMENTOLÓGICOS E A INFLUÊNCIA DESSES NAS OCORRÊNCIAS DE DESLIZAMENTOS DE TERRA

De acordo com o documento “*Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes, Inundações e Movimentos de Massa*”, produzido pela Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, do Ministério de Minas e Energia, puderam ser identificados 13 (treze) setores de risco geológico alto e muito alto relacionados a processos de erosão e movimentação de massa no município, induzidos principalmente pela execução de taludes de corte subverticais não contidos e pela habitação de sopés de encostas e taludes marginais de algumas feições erosivas existentes na cidade. Ver figura a seguir.



Figura 163 – Disposição dos setores de risco geológico alto e muito alto, relacionados aos processos de movimentação de massa e erosão

Fonte: Ministério de Minas e Energia

Sendo assim, de acordo com o estudo supracitado, recentemente realizado (2015), algumas constatações podem ser feitas:

- Em geral, os taludes de corte e aterros têm por objetivo principal aplainar os terrenos, o que implica em uma teórica redução dos custos de implantação da obra. Entretanto, na grande maioria das vezes, as intervenções são executadas de maneira intuitiva e inadequada pelos próprios moradores locais ou por profissionais não capacitados, o que pode levar à desestabilização das encostas, principalmente frente aos intensos eventos pluviométricos. Grande parte dos taludes de corte verificados no município se localiza as margens da linha férrea que intercepta a cidade. Essas escavações normalmente não apresentam estruturas de contenção (Figura 164) e, em alguns locais, verificam-se contenções improvisadas, frequentemente constituídas de madeira, pneus ou muros de alvenaria aparentemente subdimensionados, muitas vezes edificadas somente na base dos taludes. A trepidação ocasionada pela passagem dos trens pode causar danos às fundações das

edificações localizadas às margens da ferrovia e induzir à desestabilização dos taludes.



Figura 164 - Residência edificada na base de talude de corte verticalizado sem contenção
Fonte: Ministério de Minas e Energia

- Alguns setores estão posicionados na base de taludes e encostas com amplitudes e declividades elevadas, algumas delas apresentando blocos e paredões rochosos aflorantes, o que expõe as residências e moradores locais ao risco de serem atingidos por deslizamentos e queda de blocos de rocha (Figura 165).



Figura 165 - Residência edificada na base de encosta com declividade acentuada
Fonte: Ministério de Minas e Energia

- A cidade de Formiga está instalada predominantemente sobre rochas gnáissicas e seus produtos de alteração. Normalmente, esse tipo de rocha dá origem a solos com alto grau de erodibilidade, o que pode ser comprovado no município de Formiga pelas diversas feições erosivas instaladas. Nesse sentido, verificam-se na cidade algumas residências edificadas às margens de ravinas e voçorocas que, sob o ponto de vista geológico e geotécnico, são áreas naturalmente instáveis e, portanto, impróprias à habitação humana. Em determinados setores, essas residências apresentam trincas, algumas delas com aberturas centimétricas, que são um indício típico da desestabilização do terreno (Figura 166). Como fatores agravantes, observa-se o lançamento de lixo, entulho e águas servidas e/ou esgoto diretamente nas margens e interior das feições erosivas (Figura 167), o que, além de ser um problema de saúde pública e saneamento básico, pode contribuir para a saturação do terreno e conseqüente evolução do processo de desestabilização do local.



Figura 166 - Residência edificada na base de feição erosiva
Fonte: Ministério de Minas e Energia



Figura 167 – Lançamento de esgoto diretamente sobre os taludes
Fonte: Ministério de Minas e Energia

Por fim, a referida bibliografia ainda cita que algumas feições erosivas verificadas na cidade não apresentam atualmente residências em situação de

risco alto ou muito alto nos seus arredores. Entretanto, é recomendável que seja efetuado o monitoramento geral de todas as feições desse tipo, a fim de evitar a expansão dos setores de risco na cidade. Além disso, o lançamento de lixo e entulho pode ser verificado em diversos locais, especialmente nos setores de risco geológico identificados. Dessa forma, sugere-se que seja efetuada a limpeza dessas áreas e, principalmente, a conscientização da população sobre a importância de não se lançar lixo e entulho de maneira inadequada, principalmente nas áreas de risco.

7.9 RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS

Atualmente, a Prefeitura Municipal não faz nenhuma cobrança específica para investimentos ou manutenção do sistema de drenagem urbana na cidade.

Com relação às despesas mensais para realização da manutenção da drenagem urbana, a Secretaria de Obras não informou que a despesa média anual com seus serviços nos últimos 12 (doze) meses (entre novembro de 2014 e outubro de 2015). Já a despesa anual com a manutenção da drenagem natural, conforme a Secretaria de Gestão Ambiental, para o mesmo intervalo de tempo, foi de um montante de R\$ 170.000,00.

7.10 APRESENTAÇÃO DE INDICADORES

O desenvolvimento de indicadores está ligado ao planejamento e à gestão pública e ganhou corpo científico a partir dos anos 60 do século XX. Um indicador permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade (MITCHELL, 1997), podendo sintetizar um conjunto complexo de informações e servir como um instrumento de previsão.

Na busca por informações que possam retratar a realidade local dos serviços de Drenagem Urbana em Formiga, o campo de indicadores torna-se de fundamental importância na identificação das peculiaridades no setor e na busca de soluções para os problemas diagnosticados.

Para o presente Plano de Saneamento, definiram-se alguns indicadores de drenagem, tendo como base os aspectos técnicos e institucionais.

Quadro 113 – Indicadores de drenagem urbana

INDICADORES ADMINISTRATIVO-FINANCEIROS	VALOR	EXPRESSO EM
Extensão de Vias Urbanas por Habitante (residente na área urbana)	5,49	m/hab
Extensão da Rede por Habitante (residente na área urbana)	3,76	m de rede/hab
Índice de Atendimento por Rede Mista	0,0	%
Índice de Atendimento por Rede Separadora	97,02	%
Índice de Pavimentação Urbana	95,00	%
Índice de Vias Urbanas com Microdrenagem	65,00	%
Índice de vias Urbanas Pavimentadas com Microdrenagem	68,42	%

Fonte: Elaboração própria: PREMIER (2015/2016)

Futuramente, de acordo com a situação e caracterização deste setor, indicadores referentes à manutenção do sistema, limpeza e desobstrução de tubulações, podem ser incorporados. Da mesma forma, com a implantação e ampliação do sistema de drenagem, indicadores podem ser previstos para o monitoramento da qualidade da água resultante do sistema de galerias de águas pluviais, através de análises de alguns parâmetros nas saídas dos emissários, como por exemplo, de nitrogênio, fósforo, DBO, sólidos totais, dentre outros. Assim, os indicadores contribuirão para a avaliação da poluição difusa e de problemas com a existência de ligações clandestinas de esgoto no sistema de drenagem urbana.

7.11 IDENTIFICAÇÃO DE PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS PARA O SETOR

De acordo com a Secretaria de Gestão Ambiental, não existe, até o momento, qualquer tipo de plano, programa ou projeto desenvolvido, em andamento ou em elaboração no que se refere a manutenção da drenagem natural. No entanto, existe um anseio dentro da Secretaria de que se realize a limpeza dos principais rios do município com uma frequência mais curta do que se realiza

atualmente, diminuindo, assim, problemas de alagamento observados na área urbana (apresentados no item 7.7).

7.12 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS RELACIONADAS AS BACIAS HIDROGRÁFICAS

No Município de Formiga, conforme já apresentado no capítulo da caracterização ambiental, a Compartimentação Geomorfológica foi orientada e baseada principalmente sobre a geomorfologia e a geologia, bem como sobre as bacias hidrográficas e ao uso e ocupação do solo.

Os Compartimentos definidos em Formiga foram:

- Formiga: abrange toda a bacia do Rio Formiga formada pela confluência do Ribeirão Barra Mansa com o Rio Padre Trindade, na cota pouco acima de 880m.
- Pouso Alegre & Santana: as bacias dos Rios Pouso Alegre e Santana drenam terrenos de características geológicas e hidrológicas semelhantes. O Rio Santana faz o limite sul do município, contribuindo apenas com os córregos de sua margem direita, separados da margem esquerda do Rio Pouso Alegre, pelas Serras dos Baiões, Morros Formoso, Raiz, do Facão da Boa Vista e Grande.
- Furnas: Situado na porção Sudoeste do Município, banhado pelas águas do Lago de Furnas em costa recortada por baías e “rias” antigas várzeas inundadas pelo Reservatório. Estende-se entre a cota das águas (+/- 780m) em relevo suavizado de vertentes alongadas, numa altitude média de 840m, alcançando sua cota máxima no Alto da Bandeira aos 924m.
- Compartimento Periférico: Ribeirão das Moendas-Barras & São Domingos-Jatobá & Cachoeira-Cerrado-Formoso-Raiz (Baiões): Não se identificam com as características físicas nem bióticas do Município de Formiga, principalmente em função de sua localização próxima ao limite municipal.

O Anexo 8 do Volume III apresenta graficamente a descrição acima.

7.13 RELAÇÃO DE INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS COM O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

Indicadores epidemiológicos são importantes para representar os efeitos das ações de saneamento - ou da sua insuficiência - na saúde humana e constituem, portanto, ferramentas fundamentais para a vigilância em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental no país.

O sistema de drenagem urbana pode influenciar um número amplo de variáveis relativas a doenças ou ao estado de saúde (Heller, 2004), dentre as quais destacam-se a morbi-mortalidade devido à diarreia, o estado nutricional, nematóides intestinais, infecção dos olhos e infecção da pele. Tal fato é explicado pelo lançamento de esgoto na rede de drenagem pluvial (de forma clandestina), tendo como consequência o encaminhamento dos efluentes domésticos nos cursos d'água (provocando a disseminação de coliformes fecais).

Diante do ocorrido, determinadas populações são particularmente sensíveis às diversas patologias provocadas por tal problema, com destaque para as crianças (de até um ano de idade) ao ingerirem água com alto índice de coliforme fecal.

De acordo com o Setor de Epidemiologia da Secretaria de Saúde de Formiga, foram registrados nos últimos dois anos (2014 e 2015) somente casos de gastroenterite e esquistossomose, comprovando que, possivelmente, deve existir no município despejos clandestinos de esgoto na rede de drenagem pluvial.

Com intuito de contribuir com o desenvolvimento institucional do órgão responsável pelo registro dessas doenças no município (no caso o Setor de Epidemiologia), recomenda-se ao órgão à adoção de mecanismos de registros setorizados relacionados ao assunto, com vistas a facilitar a identificação dos pontos (bairros e comunidades) que possuem maior incidência de doenças de veiculação hídrica, proporcionando, assim, a detecção física de possíveis ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem pluvial.

8 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 08 de dezembro de 2015.

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 / ANA. Agência Nacional de Águas. **Hidroweb**. 2016. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br>>. Acesso em: 02 fev. 2016.

BRASIL / CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 308, de 21 de março de 2002**. Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte. Brasília, DF, 2002.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL / DENATRAN. Departamento Nacional de Trânsito. **Frota de veículos por tipo**. 2014. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br>>. Acesso em: 06 jan. 2016.

BRASIL / FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Implantação de Consórcios Públicos de Saneamento**. Brasília: Cooperação Técnica FUNASA / ASSEMAE, 2008. 110p.

BRASIL / FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3ª ed. rev. – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408p.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cadastro Central de Empresas**. 2013. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 14 jan. 2016.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1970**. 1970. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 15 dez. 2015.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1980**. 1980. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 15 dez. 2015.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 1991**. 1991. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 15 dez. 2015.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos**. 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2000.shtm>. Acesso em: 16 dez. 2015.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos Demográficos**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/censo2010>>. Acesso em: 16 dez. 2015.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 11 jan. 2016.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Henrique Pimenta Veloso, Antonio Lourenço Rosa Rangel Filho, Jorge Carlos Alves Lima. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.

BRASIL / IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapas Temáticos**. 2016. Disponível em: <<http://mapas.ibge.gov.br/tematicos.html>>. Acesso em: 13 jan. 2016.

BRASIL / IBGE / SIDRA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Pesquisa Pecuária Municipal**. 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

BRASIL / IBGE / SIDRA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Produção Agrícola Municipal**. 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

BRASIL / IBGE / SIDRA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Produção da**

Silvicultura. 2014. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

BRASIL / MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / INEP. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo Educacional.** 2012. Brasília, DF: Ministério da Educação. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

BRASIL / MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO / INEP. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **IDEB: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.** 2011. Brasília, DF: Ministério da Educação. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / DATASUS. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. **Sistema de Informações sobre Mortalidade:** Brasília, DF: Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=040701>>. Acesso em: 18 jan. 2016.

BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / DATASUS. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde:** Brasília, DF: Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br/>>. Acesso em: 18 jan. 2016.

BRASIL / MINISTÉRIO DA SAÚDE / RIPSAs. Ministério da Saúde. Rede Interagencial de Informações para a Saúde. **Biblioteca Virtual em Saúde:** IDB, 2008. Brasília, DF: Ministério da Saúde. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br/idb>>. Acesso em: 18 jan. 2016.

BRASIL / MINISTÉRIO DAS CIDADES / SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnósticos: Água e Esgotos.** Brasília, DF: Ministério das Cidades. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em: 12 jan. 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, Alúcio 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 15 jan. 2016.

EMBRAPA. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, SPI, 1999. 360p.

FENDRICH, Roberto et al. **Drenagem e controle da erosão urbana**. Instituto de Saneamento Ambiental da Universidade Católica do Paraná, 1984, 396 p.

FIEMG / CIEMG. Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais. Centro Industrial e Empresarial de Minas Gerais. **Cadastro Industrial de Minas Gerais**. 2015. Disponível em: <<http://www.cadastroindustrialmg.com.br/>>. Acesso em: 18 jan. 2016.

FIRJAN. Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. **IFDM – Índice FIRJAN de desenvolvimento municipal**. 2013. Disponível em: <<http://www.firjan.org.br/ifdm>>. Acesso em: 28 jan. 2016.

FONSECA, A.C.R. **Geologia Geral do município de Formiga**. 2013. Disponível em: <<http://www.formiga.mg.gov.br/arquivos/turismo/geologia.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2016.

FORMIGA. Câmara dos Vereadores. **Legislação**. Disponível em: camaraformiga.mg.gov.br/legislacao. Acesso em 14 de dezembro de 2015.

FORMIGA. Prefeitura Municipal. **Lei nº 4.686, de 31 de maio de 2012. Dispõe sobre o perímetro urbano do Município e dá outras providências**. Formiga, MG, 2012.

FORMIGA. Prefeitura Municipal. **Plano Diretor de Formiga-MG**. Formiga, MG, 2006. Disponível em: <<http://www.formiga.mg.gov.br/>>. Acesso em: 11 jan. 2016.

FORMIGA. Prefeitura Municipal. **Plano Plurianual do Ano de 2016**. Formiga, 2016.

FORMIGA. Prefeitura Municipal. **Pontos Turísticos**. Formiga, MG, 2016. Disponível em: <<http://www.formiga.mg.gov.br/>>. Acesso em: 11 jan. 2016.

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.

MINAS GERAIS / DER. Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais. **Rede Rodoviária**. 2016. Disponível em: <<http://www.der.mg.gov.br/>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

MINAS GERAIS / SEF. Secretaria de Estado da Fazenda. **Sistema Informatizado de Controle da Arrecadação e Fiscalização**. Disponível em <<http://www.fazenda.mg.gov.br/>>. Acesso em: 21 jan. 2016.

MINAS GERAIS / SEMAD. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Entorno do Lago de Furnas**. Relatório Parcial 1: Diagnóstico da Bacia Hidrográfica. Alfenas, MG, 2013.

MOÇAMBIQUE / INE. Instituto Nacional de Estatística. **Mortalidade**. 2010. Disponível em <<http://www.ine.gov.mz>>. Acesso em: 18 jan. 2016.

NETO E MONTEIRO, **Política Nacional de Resíduos Sólidos – reflexões a cerca do novo marco regulatório nacional**; 2010.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. 421p.

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.

OLIVEIRA, D. G. S. **Potabilidade da água de fontes alternativas (nascente, poço raso e poço profundo) na zona rural de Formiga (MG) e sua relação com a condição ambiental da microbacia**. 2008. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado de Minas Gerais, Divinópolis, 2008.

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.

PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2016. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/home/>>. Acesso em: 18 jan. 2016.

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.

SAAE. Serviço Autônomo de Água e Esgoto – Formiga/MG, 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.

STRAHLER, A. **The Earth Science.** 2nd. Edition, Tokyo, Jonh Weatherkill Inc./New York, Evanston & London, Harper & Row Publishers, 1966. 681p.

VIANELLO, R. L.; Alves, A. R. **Meteorologia básica e aplicações.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 448p. 1991.

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.