



RELATÓRIO 03

**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
ECONÔMICOFINANCEIRA DO MUNICÍPIO DE SAPUCAÍ-MIRIM-MG.**

CONTRATO Nº 26/2013

SAPUCAÍ-MIRIM, 07 de junho de 2014.

Empreendimento realizado com recursos da Cobrança PCJ



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

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 do Município de Sapucaí-Mirim - MG.

SAPUCAÍ-MIRIM, 2013.

Contratante: Fundação Agência das Bacias PCJ

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

CEP 13416-901 - Piracicaba/SP

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

Endereços: Rua Paissandu, 577 sala 03, Centro.

CEP 13.800-165 - Mogi Mirim/SP

Elaboração:

PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAÍ-MIRIM-MG

Prefeito: JEFERSON BENEDITO RENÓ

**GRUPO DE TRABALHO LOCAL E GRUPO DE ACOMPANHAMENTO DA
ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E DO
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO
MUNICÍPIO DE SAPUCAÍ-MIRIM-MG – CRIADO PELO DECRETO Nº 1449 DE
27 DE SETEMBRO DE 2013.**

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

NEIROBERTO SILVA

Engenheiro Sanitarista

EQUIPE TÉCNICA

ANDRE LENHARE

Engenheiro Ambiental

ANDRESSA DANTAS DE LIMA

Engenheira civil

Mestre em Engenharia Sanitária/UFRN

ARACELI NEIDE FARIAS ALVES RATIS

Tecnóloga em Controle Ambiental

Mestre em Engenharia Sanitária/UFRN

Dra. JULIANA DELGADO TINÔCO

Engenheira Civil

Mestre em Engenharia Sanitária/UFRN

Doutora em Hidráulica e Saneamento/EESC/ESP

JÉSSICA PRISCILA ZANCO DA SILVA

Estagiária

JOSE ANTONIO DUTRA SILVA

Engenheiro Ambiental e de Segurança no Trabalho

SAYONARA ANDRADE DE MEDEIROS

Engenheira Civil

Mestre em Engenharia Sanitária/UFRN

APRESENTAÇÃO

O presente documento, denominado **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 do município de SAPUCAÍ-MIRIM-MG**, apresenta os trabalhos de consultoria desenvolvidos no âmbito do Contrato nº 26/2013, assinado entre a Fundação Agência PCJ e a Empresa N.S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda. EPP, que tem como objeto a “Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme a Lei nº 11.445/2007, contendo determinações sobre os Sistemas de Abastecimento de Água Potável, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, bem como o desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, em conformidade com a Lei 12.305/2010”.

Com esse documento dá-se atendimento ao item 10.1, item III do Termo de Referência que norteia a presente contratação.

O presente documento é apresentado em um único volume, contendo um anexo.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
3. DIRETRIZES.....	3
4. METODOLOGIA.....	6
CAPÍTULO I - CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	7
5. HISTÓRICO E FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA.....	8
5.1 Formação administrativa.....	8
6. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E INSERÇÃO DO MUNICÍPIO NO CONTEXTO REGIONAL.	10
CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE.....	15
7. INTRODUÇÃO.....	16
8. CLIMA.....	17
9. GEOLOGIA E PEDOLOGIA.....	24
10. GEOMORFOLOGIA E RELEVO.....	29
11. HIDROGEOLOGIA E HIDROGRAFIA.....	30
11.1 Bacia hidrográfica do rio Sapucaí Mirim.....	32
11.2 Bacia hidrográfica do Rio Grande.....	33
11.3 Bacia Hidrográfica PJ1.....	36
11.3.1 Dinâmica populacional.....	37
11.3.2 Atividades Econômicas.....	39
11.3.3 Saneamento.....	41
11.4 Caracterização dos recursos hídricos.....	44
11.4.1 Caracterização dos usuários.....	44
11.5 Campanha Água: Faça o Uso Legal.....	47

11.5.1	Projeção da demanda superficial	51
11.5.2	Dinâmica Populacional	51
11.5.3	Disponibilidade hídrica superficial.....	52
11.5.4	Demanda dos usuários do Rio Camanducaia e Ribeirão do Cancã ou Cachoeirinha.....	55
11.5.5	Outorgas de direito de uso da água.....	57
11.5.6	Abastecimento público.....	58
11.5.7	O Sistema Cantareira	58
11.5.8	Licenciamento Ambiental e Regularização Ambiental	64
12.	VEGETAÇÃO	70
12.1	Unidade de Conservação: Área de Preservação Ambiental - APA.....	72
13.	USO E OCUPAÇÃO DOS SOLOS	75
14.	TURISMO	76
CAPITULO III - PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO		78
15.	INTRODUÇÃO.....	79
16.	ASPECTOS POLÍTICOS, INSTITUCIONAIS E DE GESTÃO DOS SERVIÇOS	80
16.1	Análise da legislação aplicável ao saneamento básico do município	80
16.3	Análise da legislação aplicável ao saneamento básico do município	85
16.3.1	Lei Orgânica Municipal	86
16.3.3	Plano Municipal de Saneamento Básico.....	92
16.3.4	Lei nº 923 - Preservação das nascentes.....	92
16.3.5	Lei nº 1.131 - Gestão sustentável de resíduos da construção civil	93
17.	PLANEJAMENTO.....	102
18.	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO.....	103
19.	AÇÕES INTERSETORIAIS	105
20.	PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL	106
21.	INDICADORES SOCIOECONÔMICOS.....	107

21.1 Características gerais do território, população e domicílios	107
21.1.1 Caracterização do território e população	107
21.1.2 Estudo de projeção da população	110
21.1.3 Alcance do PMSB	110
21.1.4 Dados censitários de Sapucaí-Mirim.....	110
21.1.5 Equações matemáticas de projeção	112
21.1.6 Projeção da população de Sapucaí-Mirim	113
21.2 Domicílios	116
21.3 Educação	118
21.4 Serviços	122
21.5 Economia	123
21.5.1 Agropecuária e Produção Florestal.....	123
21.5.2 Renda e Rendimento	125
21.6 Condições de vida.....	127
21.6.1 IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.....	128
21.6.2 IMRS – Índice Mineiro de Responsabilidade Social	130
22. INDICADORES SANITÁRIOS	139
22.1 Indicadores do serviço de abastecimento de água e de esgotamento sanitário	139
23. INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS.....	164
CAPITULO IV - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	170
24. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	171
24.1 Caracterizações da prestação de serviços de abastecimento de água.....	172
24.2 População atendida	173
24.3 Quota e consumo per capita médio	173
24.4 Perdas físicas de água.....	174
24.4.1 Controle das perdas físicas de água.....	174
24.4.2 Projeto de Pesquisa de Vazamentos não visíveis	174
24.4.3 Projeto da Micromedição	174
24.5 Demanda para o período 2015/2035	175

24.6 Mananciais.....	176
24.7 Outorgas	176
24.8 Disponibilidades de captações e hídricas	177
24.9 Com relação à qualidade das águas captadas	177
24.10 Vulnerabilidade dos Mananciais.....	178
24.11 Sistema Produtor Ribeirão dos Pires	179
24.11.1 Captação de água bruta.....	179
24.11.2 Estação de tratamento de água.....	180
24.11.3 Floculador e Decantador	181
24.11.4 Filtros	182
24.11.5 Tanque de Contato	182
24.11.6 Dosagem de Produtos Químicos.....	182
24.11.7 Consumo de produtos químicos	183
24.11.8 Controle de qualidade da água.....	184
24.11.9 Resultados da Qualidade da Água Distribuída em 2013.....	184
24.12 Estação elevatória de água tratada	185
24.13 Sistema de Reservação	186
24.14 Consumo de Energia Elétrica	188
24.15 Estrutura Tarifária.....	189
CAPITULO V - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	191
25. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	192
25.1 Caracterização do sistema de esgotamento sanitário.....	192
25.2 Avaliação do corpos receptores	195
CAPITULO VI - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	196
26. SISTEMA INSTITUCIONAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	197
26.1 Poder concedente e fiscalizador.....	197
26.1.1 Prestador do Serviço:.....	197
26.1.2 Ente Regulador	197

26.1.3 Controle Social	197
26.2 Visão geral e indicadores da gestão de resíduos sólidos	197
26.3 Estrutura tarifária para serviços de resíduos sólidos	204
26.4 Estudo Gravimétrico	204
26.5 Coleta convencional de resíduos sólidos urbanos	207
26.5.1 Estrutura do Sistema	207
26.5.2 Roteiros de coleta	208
26.5.3 Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos	209
26.5.4 Triagem e enfiamento dos resíduos	211
26.6 Destinação final de resíduos sólidos urbanos	211
26.7 Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)	212
26.8 Resíduos de Construção Civil	212
CAPITULO VIII - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	214
27. SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	215
27.1 Caracterização do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	215
27.2 Estrutura Administrativa	217
27.3 Estrutura Legislativa	219
27.4 Caracterização do sistema de drenagem urbana existente	220
27.4.1 Cartografia	221
27.4.2 Caracterização Pluviométrica	223
27.4.3 Regionalização Hidrológica	230
27.5 Caracterização do sistema de macrodrenagem	234
27.5.1 Áreas críticas	235
27.6 Caracterização do sistema de microdrenagem	244
27.7 Separação entre os sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário	252
27.8 Processos erosivos e sedimentológicos	252
27.9 Considerações finais do sistema de drenagem	254
28. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	255

LISTA DE FIGURA

Figura 1 -	Cidade de Sapucaí-Mirim, Minas Gerais.	9
Figura 2 -	Localização de Minas Gerais no Brasil e de Sapucaí-Mirim em Minas Gerais	11
Figura 3 -	Destaque para o município de Sapucaí-Mirim e sua Zona Urbana.....	12
Figura 4 -	Limites Geográficos do município de Sapucaí-Mirim	13
Figura 5 -	Principal rota de acesso à capital.....	14
Figura 6 -	Zoneamento climático da mesorregião Sul e Sudeste de Minas, conforme classificação climática de Köppen & Geiger (1928).....	18
Figura 7 -	Zoneamento climático do estado de Minas, conforme classificação climática de Köppen & Geiger (1928)	19
Figura 8 -	Classes climáticas observadas em MG (A) e influência de outras regiões no clima do estado de Minas (B) de Köppen & Geiger (1928)	20
Figura 9 -	Médias anuais de temperatura do Estado de Minas – Destaque em Sapucaí-Mirim.....	22
Figura 10 -	Mapas de precipitação anual (mm) do Estado de Minas Gerais	23
Figura 11 -	Idade máxima da região.....	25
Figura 12 -	Reconstrução evolutiva pré-cambriana, deformações de superfícies e metamorfismos rochosos durante a orogênese Brasileira.....	26
Figura 13 -	Mapa Pedologia do Município de Sapucaí-Mirim.....	27
Figura 14 -	Mapa das principais bacias do Estado de Minas Gerais	30
Figura 15 -	Representação esquemática dos principais Aquíferos brasileiros com destaque para o Município de Sapucaí-Mirim.....	31
Figura 16 -	Bacia do Rio Grande no Estado de Minas Gerais	35
Figura 17 -	Localização da BH do Rio Piracicaba e Jaguari	36
Figura 18 -	Evolução da população dos municípios	38
Figura 19 -	Projeção da população dos municípios	39
Figura 20 -	Localização dos usuários na Bacia	44
Figura 21 -	Status das autorizações de uso das águas superficiais	45
Figura 22 -	Status das autorizações de uso das águas subterrâneas	45
Figura 23 -	Finalidade das autorizações de uso das águas superficiais.....	46
Figura 24 -	Finalidade das autorizações de uso das águas subterrâneas	46
Figura 25 -	Variação da vazão outorgada durante os anos de 2009-2013.....	50
Figura 26 -	Localização dos trechos com disponibilidade hídrica negativa	54

Figura 27 -	Localização do Rio Camanducaia e Ribeirão do Cancã ou Cachoeirinha	55
Figura 28 -	Sistema Cantareira bacias hidrográficas formadoras	63
Figura 29 -	Mapa de enquadramento dos corpos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá	69
Figura 30 -	Mapa Vegetação Minas Gerais	71
Figura 31 -	Serra da Mantiqueira, Sapucaí-Mirim.....	74
Figura 32 -	Área de Preservação Ambiental Fernão Dias, Sapucaí-Mirim	74
Figura 33 -	Corredor ecológico da Mantiqueira.....	75
Figura 34 -	Serras Verdes do Sul de Minas.....	77
Figura 35 -	Gráfico de projeção populacional de Sapucaí-Mirim.....	115
Figura 36 -	Taxa de analfabetismo entre as pessoas de 5 anos a mais de idade, por faixa etária, para Sapucaí-Mirim e respectivamente no estado de Minas Gerais no ano 2010	120
Figura 37 -	Distribuição dos domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal per capita, no Município de Sapucaí-Mirim, na Região Administrativa Central e no Estado de Minas Gerais em 2010.....	127
Figura 38 -	Cálculo do IDHM	128
Figura 39 -	Índice do atendimento total de água e esgoto do Estado de Minas Gerais com destaque para o Município de Sapucaí-Mirim	156
Figura 40 -	Profissões da saúde segundo com base nos Recursos Humanos (Vínculos) segundo categorias selecionadas na data de dez/2010.....	166
Figura 41 -	Sede da COPASA	171
Figura 42 -	Sistema Isolado de abastecimento urbano de água	172
Figura 43 -	Laudo bacteriológico da água bruta – Ribeirão dos Pires.....	178
Figura 44 -	Captação no Ribeirão dos Pires.	180
Figura 45 -	Mistura Rápida - Calha Parshall na chegada da ETA.....	181
Figura 46 -	Floculador	181
Figura 47 -	Decantador	181
Figura 48 -	Filtro da ETA.....	182
Figura 49 -	Armazenamento de Produtos Químicos.....	183
Figura 50 -	Dosagem de Produtos Químicos - Polímero e Soda Cáustica	183
Figura 51 -	Dosagem de Produtos Químicos - Cloreto Férrico e Flúor.....	183
Figura 52 -	Laboratório de Controle de Qualidade da ETA	184
Figura 53 -	Booster 01 - Bairro Florada da Serra.....	186

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

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

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

Figura 54 - Reservatório R1 - ETA - Capacidade: 420 m ³	187
Figura 55 - Reservatório R2 - Florada da Serra - Capacidade: 30 m ³	187
Figura 56 - Reservatório R3 - Florada da Serra - Capacidade: 3 m ³	188
Figura 57 - Estação Elevatória de Esgoto 1	194
Figura 58 - Estação Elevatória de Esgoto 2	194
Figura 59 - Estação Elevatória de Esgoto 3	194
Figura 60 - Estação Elevatória de Esgoto 4	194
Figura 61 - Estação Elevatória de Esgoto 5	194
Figura 62 - Centro de triagem	211
Figura 63 - Material enfardado pronto para a venda	211
Figura 64 - Mapa da APA Fernão Dias.....	219
Figura 65 - Planta com a delimitação das bacias hidrográficas	222
Figura 66 - Dados Pluviométricos	224
Figura 67 - Hidrógrafa das vazões obtidas através do SisCAH.	229
Figura 68 - Vazões estimadas para diferentes períodos de retorno.....	230
Figura 69 - Vazões da Bacia Hidrográfica e Curva de Permanência - Ribeirão Pires.....	232
Figura 70 - Vazões da Bacia Hidrográfica e Curva de Permanência - Ribeirão do Baú	233
Figura 71 - Vazões da Bacia Hidrográfica e Curva de Permanência - Rio Sapucaí - Mirim.....	234
Figura 72 - Travessia 01 sob o Rio Sapucaí	236
Figura 73 - Travessia sob o Rio Sapucaí	236
Figura 74 - Vista da ponte recém-construída	237
Figura 75 - Travessia 02 sob o Rio Sapucaí	237
Figura 76 - Detalhe da ponte sob o rio Sapucaí. Nota o nível d'água e a altura da ponte	238
Figura 77 - Vista de cima da ponte sobre o Rio Sapucaí. Nota-se as margens em processo de erosão o que resulta em assoreamento do rio	238
Figura 78 - Vista de placa de inauguração da ponte em 2008.....	239
Figura 79 - Vista das condições da ponte sob o Rio Sapucaí	239
Figura 80 - Condições da Travessia sob um afluente do Rio Sapucaí. A travessia é para a passagem da SP 050	240
Figura 81 - Detalhe da ponte sob o Ribeirão do Baú. Nota o nível d'água e a altura da ponte.....	240
Figura 82 - Detalhe da passarela sob o Ribeirão do Baú.....	241

Figura 83 -	Vista à montante da ponte sob o Ribeirão do Baú	241
Figura 84 -	Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Baú – 68,29 km ²	242
Figura 85 -	Ribeirão do Baú indicado pela linha azul e Seta Amarela indica a Rua Presidente	243
Figura 86 -	Vista da rua paralela ao Ribeirão do Baú. Há diversas indústrias na maioria Serrarias. Esta rua localiza-se vizinha a área de várzea do mesmo ribeirão	243
Figura 87 -	Vista da rua paralela ao Ribeirão do Baú. Esta rua localiza-se vizinha a área de várzea do mesmo ribeirão.....	243
Figura 88 -	Diagnóstico do Sistema de Microdrenagem na Avenida Tancredo Neves	245
Figura 89 -	Vista da Avenida Tancredo Neves. A via possui sistema de microdrenagem com bloquetes	245
Figura 90 -	Manutenção na boca-de-lobo localizada na Avenida Tancredo Neves	245
Figura 91 -	Diagnóstico do Sistema de Microdrenagem em Sapucaí-Mirim, na Rua Jaguari.....	246
Figura 92 -	Vista da Rua Jaguari, Existência de sistema de microdrenagem na via	246
Figura 93 -	Vista da Rua Jaguari, Existência de sistema de microdrenagem na via	246
Figura 94 -	Vista de uma Boca-de-lobo localizada no canteiro central.....	247
Figura 95 -	Vista de uma Boca-de-lobo localizada, no entanto sem grelha.....	247
Figura 96 -	Sistema de microdrenagem Bairro Jardim de Santana no município de Sapucaí-Mirim..	248
Figura 97 -	Vista do bairro objeto de estudo	248
Figura 98 -	Via sem pavimentação. Sistema de microdrenagem inexistente	248
Figura 99 -	Via sem pavimentação. Sistema de microdrenagem inexistente	249
Figura 100 -	Via sem pavimentação. Sistema de microdrenagem inexistente	249
Figura 101 -	Vista de uma Boca-de-lobo instalada em ponto baixo	249
Figura 102 -	Vista de uma Boca-de-lobo recém-instalada em ponto baixo.....	249
Figura 103 -	Vista de uma Boca-de-lobo recém-instalada em ponto baixo. Local tinha problemas de alagamentos	250
Figura 104 -	Rua revestida construída com paralelepípedos.....	251
Figura 105 -	Rua construída com bloquetes. Existem guias e sarjetas, no entanto foi notada a inexistência de redes de águas pluviais	251
Figura 106 -	Vista da rua construída com paralelepípedos.....	251
Figura 107 -	Nota-se um vazamento em um Posto de Visita de esgoto despejando diretamente na rede de água pluvial.....	251
Figura 108 -	Mapa do potencial natural de erosão do município de Sapucaí-Mirim	253

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Área de drenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Grande	33
Quadro 2 -	Preços Públicos Unitários.....	66
Quadro 3 -	Leis pertinentes a saneamento básico e recursos hídricos (continua)	81
Quadro 4 -	Infraestrutura das escolas do município de Sapucaí-Mirim	122
Quadro 5 -	IMRS - dimensões e temas.....	132
Quadro 6 -	Composição do IMRS: indicadores, pesos e limites (Continua).....	133
Quadro 7 -	Resultados da Qualidade da Água Distribuída em 2013	185
Quadro 8 -	Indicadores Gerais da Gestão de Resíduos Sólidos de Sapucaí-Mirim	203
Quadro 9 -	Composição Gravimétrica do município de Sapucaí-Mirim.....	205
Quadro 10 -	Resumo da composição gravimétrica do município de Sapucaí-Mirim	206
Quadro 11 -	Composição gravimétrica do município de Sapucaí-Mirim	206
Quadro 12 -	Roteiro da coleta Seletiva	210

LISTA DE TABELA

Tabela 1 -	Temas a serem tratados no Diagnóstico do Plano de Saneamento Básico	4
Tabela 2 -	Número de empresas nos municípios	40
Tabela 3 -	Utilização das terras como lavouras nos municípios	40
Tabela 4 -	Utilização das terras como lavouras nos municípios	41
Tabela 5 -	Dados sobre o abastecimento de água dos municípios.....	42
Tabela 6 -	Dados sobre o esgotamento sanitário dos municípios	43
Tabela 7 -	Usuários cadastrados na Campanha.....	47
Tabela 8 -	Maiores vazões declaradas na Campanha.....	49
Tabela 9 -	Percentual da projeção da população	51
Tabela 10 -	Projeção da vazão	52
Tabela 11 -	Demanda hídrica por trecho na Bacia.....	53
Tabela 12 -	Usuários localizados na área de contribuição do Rio Camanducaia ou Guardinha e Rio Jaguari	56
Tabela 13 -	Vazão outorgável e vazão comprometida nos trechos do Rio Camanducaia e Ribeirão do Cancã ou Cachoeirinha	56
Tabela 14 -	Relação das Despesas Planejadas.....	102
Tabela 15 -	Características gerais do território do Município de Sapucaí-Mirim	108
Tabela 16 -	Características da população e estatísticas vitais do Município de Sapucaí-Mirim.....	109
Tabela 17 -	População do município de Sapucaí-Mirim segundo os censos do IBGE.....	110
Tabela 18 -	Taxas de crescimento geométrico - Sapucaí-Mirim (% ao ano).....	111
Tabela 19 -	Grau de urbanização - Sapucaí-Mirim (% ao ano)	111
Tabela 20 -	Dados de entrada e coeficientes das equações de projeção.....	113
Tabela 21 -	Projeção da população total do município de Sapucaí-Mirim	114
Tabela 22 -	População projetada – Sapucaí-Mirim – 2015 e 2035	116
Tabela 23 -	Domicílios particulares permanentes e média de moradores por tipo de área (urbana ou rural) no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2010.....	117
Tabela 24 -	Domicílios com acesso ao abastecimento de água (2010), total e na zona urbana respectivamente, no Município de Sapucaí-Mirim, no Estado de Minas Gerais e no Brasil	117
Tabela 25 -	Domicílios particulares permanentes com rede coletora de esgoto, total e na zona urbana respectivamente, em Sapucaí-Mirim e Estado de Minas Gerais	118
Tabela 26 -	Matrículas iniciais nas redes de ensino no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2012	118

Tabela 27 -	Pessoas de 10 anos ou mais de idade alfabetizadas e taxa de alfabetização por sexo no Município de Sapucaí-Mirim e no Estado de Minas Gerais no ano 2010	119
Tabela 28 -	Resultados do IDEB para o Município de Sapucaí-Mirim e o Estado de Minas Gerais na rede pública de ensino (5º e 9º anos)	121
Tabela 29 -	Frota por tipo de veículo no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2012	122
Tabela 30 -	Rendimentos das culturas permanentes produzidas no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2012	123
Tabela 31 -	Características das culturas permanentes produzidas no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2012	124
Tabela 32 -	Características das culturas temporárias produzidas no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2012	124
Tabela 33 -	Características dos rebanhos e produtos relativos à pecuária no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2012	125
Tabela 34 -	Valor adicionado total, por setores de atividade econômica, produto interno bruto total e per capita a preços correntes do Município de Sapucaí-Mirim no ano 2010.....	126
Tabela 35 -	Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal, no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2010.....	126
Tabela 36 -	Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) para o Município de Sapucaí-Mirim no ano 2008	138
Tabela 37 -	Variáveis de população utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água	139
Tabela 38 -	variáveis de economia e ligação utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água...	140
Tabela 39 -	Variáveis de informações, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água	141
Tabela 40 -	Variáveis de volume, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água	142
Tabela 41 -	Variáveis de amostra, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água (Continua) .	143
Tabela 42 -	Variáveis de rede, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água.....	145
Tabela 43 -	Variáveis de ligações, elevatórias e redes, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos esgotos	146
Tabela 44 -	Variáveis de Informações institucionais do esgotamento sanitário	147
Tabela 45 -	Variáveis de profissionais utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos esgotamento sanitário	148
Tabela 46 -	Variáveis de volume, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos esgotamento sanitário	149

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

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

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

Tabela 47 - Variáveis de receitas utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água e esgotamento sanitário (Continua).....	150
Tabela 48 - Indicadores econômicos, financeiros e administrativos referentes ao ano de 2014 para o Município de Sapucaí-Mirim (continua)	152
Tabela 49 - Indicadores operacionais do sistema de água no ano de 2014 para o Município de Sapucaí-Mirim (continua).....	153
Tabela 50 - Indicadores operacionais do sistema de esgotos no ano de 2014 para o Município de Sapucaí-Mirim	155
Tabela 51 - Indicadores da qualidade da água distribuída no ano de 2014 para o Município de Sapucaí-Mirim	155
Tabela 52 - Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento – Perfil municipal (Continua).....	157
Tabela 53 - Número de estabelecimentos por tipo de prestador segundo tipo de estabelecimento no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2009.....	164
Tabela 54 - Números de estabelecimentos de Saúde	165
Tabela 55 - Número de estabelecimentos por tipo de convênio segundo tipo de atendimento prestado no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2009	165
Tabela 56 - Números de equipamentos existentes na área da saúde.....	165
Tabela 57 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária – CID10 – no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2009 (continua)	167
Tabela 58 - Coeficiente de Mortalidade para algumas causas selecionadas (por 100.000 habitantes) no Município de Sapucaí-Mirim Mortalidade Proporcional (%) por Faixa Etária Segundo Grupo de Causas - CID10	168
Tabela 59 - Alguns indicadores de mortalidade para o Município de Sapucaí-Mirim.....	168
Tabela 60 - Informações gerais sobre nascimentos dos anos de 2004 até 2008	169
Tabela 61 - Projeção de demanda de consumo para o período de 2015/2035	176
Tabela 62 - Consumo médio mensal de produtos na ETA Jaguari.....	183
Tabela 63 - Descrições dos reservatórios de distribuição	187
Tabela 64 - Consumo de energia elétrica	189
Tabela 65 - Projeção de geração de esgotos sanitários domésticos para o período de 2015/2035 ...	195
Tabela 66 - Estrutura Tarifária	204
Tabela 67 - Roteiros de Coleta.....	208
Tabela 68 - Dados das Vazões obtidas através do Sistema SisCAH (Continua)	227
Tabela 69 - Áreas de drenagem - Ribeirão Pires.....	231
Tabela 70 - Áreas de drenagem - Ribeirão do Baú	232



LISTA DE SIGLAS

- AAF - Autorização Ambiental de Funcionamento
- ABA - Associação Brasileira de Águas Subterrânea
- ANA - Agência Nacional de Águas.
- APP - Área de Preservação Permanente.
- CBH- PCJ – Comitê de Bacias hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí.
- CBHRG – Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Grande.
- CBH-RS - Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Sapucaí
- CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.
- CNPJ - Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica.
- COMDEC - Comissão Municipal de Defesa Civil.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- COPASA-Companhia de Saneamento do Estado de Minas Gerais
- CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
- CWA- Clima Temperado Marítimo/Clima tropical de altitude
- DAE - Departamento de Água e Esgoto.
- DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica.
- DAS - Divisão de Água e Saneamento.
- DGRH - Diretoria de Gestão de Recursos Hídricos
- EEA - Estação Elevatória de Água.
- EEAB - Estação Elevatória de Água Bruta.
- EEDFU - Estação Elevatória de Descarga de Fundo das Unidades.
- EEE - Estação Elevatória de Esgoto.
- EEEB - Estação Elevatória de Esgoto Bruto.
- EF - Efluente Final.
- EPI - Equipamento de Proteção Individual.
- ETA - Estação de Tratamento de Água.

ETE - Estação de Tratamento de Esgoto.

FECOP - Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição.

FOFO - Ferro Fundido.

GECOB - Gerência de Cobrança pelo Uso da Água

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

ICLEI - Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais.

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano.

IMP - Sistema de Informações dos Municípios Paulistas.

IMRS- Índice Mineiro de Responsabilidade Social.

INSS - Instituto Nacional de Seguridade Social.

IPFIS – Índice de Perdas Físicas.

IPLIG – Índice de Perdas Físicas por Ligação.

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano.

IQA - Índice de Qualidade de Água.

IVA - Qualidade da Água para Proteção da Vida Aquática.

IWA - International Water Association.

LCAD – Ligações Cadastradas.

LP - Licença Prévia.

MG – Minas Gerais

MMA - Ministério do Meio Ambiente.

MS - Ministério da Saúde.

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego.

NBR - Norma Brasileira.

ND - Informação Não Disponível

NE- Nordeste

PEAD - Polietileno de Alta Densidade.

PEV - Pontos de Entrega Voluntária.

PGRCC - Planos de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil

PIB - Produto Interno Bruto.

PLHIS - Plano Local de Habitação de Interesse Social.

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico.

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

PVC - Policloreto de Vinil.

RAP - Relatório Ambiental Preliminar.

RCC - Resíduos da Construção Civil e Demolição.

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada.

RG - Região de Governo.

RMSP - Região Metropolitana de São Paulo

RSD - Resíduos Sólidos Domiciliares.

RSU - Resíduos Úmidos.

SEADE - Sistema Estadual de Análise de Dados.

SHIS - Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social.

SIDRA- Sistema IBGE de Recuperação Automática.

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

SRHU - Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano.

UFC - Unidades Formadoras de Colônias.

UGRHI - Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas.

UT - Unidade Nefelométrica de Turbidez.

VCONS – Volume Consumido.

VDIST – Volume Distribuído.

ZCAU - Zona de Conservação Ambiental Urbana.

ZCU - Zona de Conservação Urbana.

ZEIS - Zonas Especiais de Interesse Social.



1. INTRODUÇÃO

Para a elaboração do diagnóstico do PMSB são importantes as informações físicas e sociopolíticas referentes ao município que dizem respeito a vários dos componentes do saneamento básico e que podem ter influência sobre o tipo de solução técnica a ser adotada.

Dentre estas informações necessárias aos estudos e projetos, encontra-se o relevo e tipo de urbanização da cidade (verticalizada, horizontalizada), que condicionam pressão na rede de água, escoamento dos esgotos sanitários, fluxo dos caminhões coletores de lixo, drenagem urbana, etc.

Barreiras físicas como linhas férreas, cursos d'água, rodovias, morros e dados sobre a densidade demográfica podem influenciar nas soluções a serem dadas.

Da mesma forma, a disponibilidade ou não de áreas livres para a implantação de instalações de tratamento de água, esgotos sanitários e resíduos sólidos, assim como para implantação de piscinões para retenção de água de chuva são informações fundamentais para a tomada de decisões.

2. OBJETIVOS

O Diagnóstico sobre a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, o qual abrangerá o diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida da população, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas entre outros, conforme definido no Art. 19 da Lei nº 11.445/2007.

O Diagnóstico conterà um panorama de cada um dos quatro componentes do saneamento básico no município, contendo os dados, a situação da prestação dos serviços, os principais problemas e seus impactos na saúde da população, conforme previsto na Resolução Recomendada nº 75 do Conselho Nacional das Cidades.

Ainda de acordo com a mesma Resolução, o Diagnóstico deve identificar a cobertura da prestação dos serviços com o percentual de atendimento à população, as localidades onde há precariedade ou mesmo ausência dos serviços e os respectivos impactos ambientais e sociais, as condições institucionais dos órgãos responsáveis pelos mesmos e as formas ou mecanismos de participação e controle social.

Os levantamentos serão realizados de tal forma a se obter parâmetros que permitam sua hierarquização para o enfrentamento dos problemas em função de sua gravidade e extensão.

3. DIRETRIZES

O diagnóstico será elaborado pela N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda., empresa de consultoria contratada para esta finalidade, com base nas informações que serão fornecidas pela Prefeitura Municipal de Sapucaí-Mirim, pela COPASA e dados a serem obtidos em levantamento de campo.

Posteriormente os dados serão apresentados ao Grupo de Trabalho Local, para serem corrigidos, complementados ou excluídos, assim como considerados novos elementos pelos representantes da sociedade que vivenciam a realidade e devem ser sistematizados, levando-se em consideração aspectos técnicos, econômicos financeiros e sociais, conforme descrito anteriormente.

A **Tabela 1** adaptada do Guia para a Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico do Ministério das Cidades orienta sobre os conteúdos, dentro de cada tema/assunto, que deverão ser tratados para a realização do Diagnóstico. (MCidades, 2010).

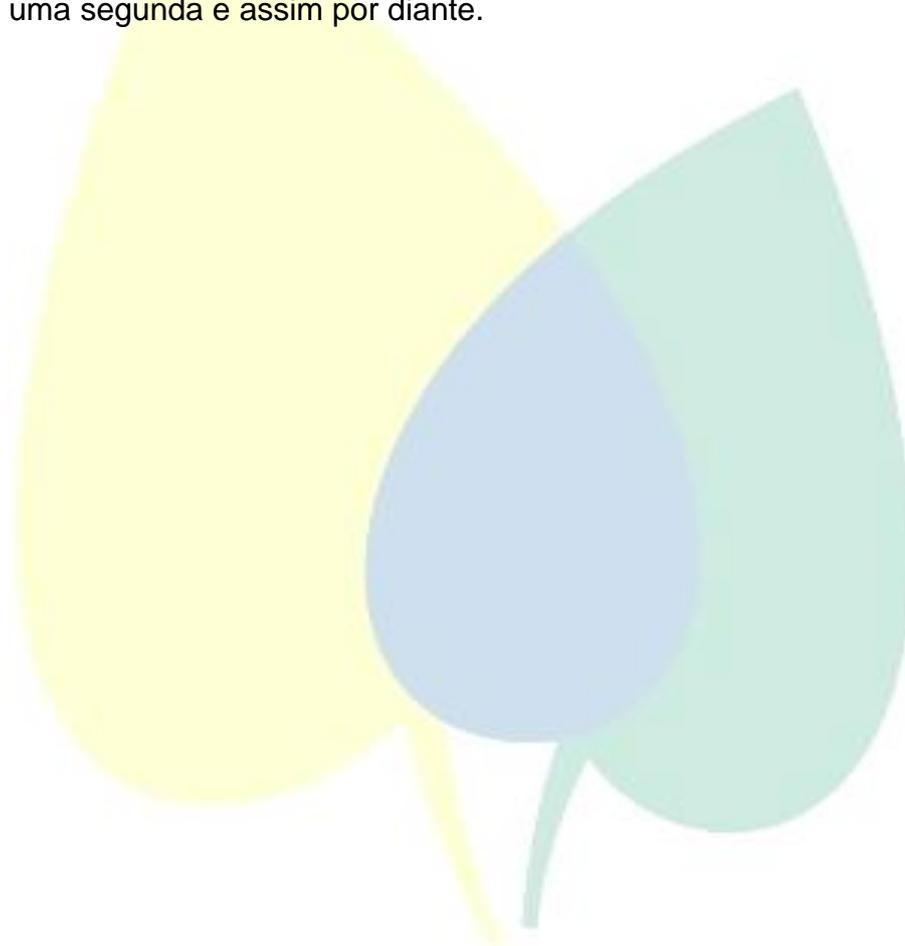
Tabela 1 - Temas a serem tratados no Diagnóstico do Plano de Saneamento Básico

Tema/Assunto	Objetivos
Atuação e estruturação dos órgãos	<p>Identificar os tipos das atividades em cada órgão responsável pela prestação dos serviços públicos municipais de saneamento básico.</p> <p>Quantificar os recursos técnicos e humanos disponíveis para o desenvolvimento destas atividades.</p> <p>Identificar legislação relacionada ao tema para os quatro componentes do saneamento básico.</p>
Orçamento e recursos financeiros	<p>Identificar fontes e alocação de recursos financeiros específicos para ações de saneamento básico (taxas, tarifas, preços públicos, outros).</p>
Projetos e normas	<p>Identificar a existência de normas técnicas, recomendações ou procedimentos padronizados. Utilizados pelos órgãos responsáveis pela prestação dos serviços públicos de saneamento básico.</p> <p>Identificar se existem projetos de saneamento básico elaborados.</p> <p>Identificar a existência de conteúdos específicos relacionados a saneamento básico nas diretrizes curriculares das escolas.</p>
Crítica e sugestões ao setor	<p>Identificar as atividades que o órgão executa e poderia deixar de executar e as que não são executadas, mas poderiam vir a sê-lo.</p> <p>Identificar os índices de atendimento (cobertura) e a qualidade do serviço prestado à população em cada um dos componentes dos serviços públicos de saneamento básico.</p> <p>Localizar as regiões com maiores demandas e carências dos serviços prestados.</p>
Informações básicas	<p>Ouvir sugestões dos responsáveis pela prestação dos serviços públicos de saneamento básico para melhorar a organização institucional e a estruturação funcional/operacional da área.</p>

Concluído o levantamento das informações previstas para o Diagnóstico, deverão ser priorizados os estudos a serem realizados e definir a ordem para as intervenções a curto, médio e longo prazo.

Esta definição é função da hierarquização dos problemas e das carências observadas.

Poder-se-á, portanto, para facilitar a comparação das necessidades dos diferentes componentes do saneamento básico, levantar os indicadores e as metas a serem alcançadas para que a partir do cumprimento de uma primeira se busque alcançar uma segunda e assim por diante.



4. METODOLOGIA

A metodologia para realização do Diagnóstico consta de três ações, a saber:

- 1- Realização dos diagnósticos setoriais;
- 2- Hierarquizações dos problemas, uma compatibilização das soluções ou diretrizes propostas entre si e.

Diagnóstico será feito de forma setorial, e considerar as condicionantes, deficiências e potencialidades de cada componente do saneamento básico.

Na hierarquização dos problemas deve ser avaliada a importância de cada um deles em conjunto com a sociedade. Na compatibilização das soluções deve-se buscar dar coerência na hierarquização compatibilizando as prioridades para cada um dos componentes do saneamento básico.

A partir daí deverá ser feita uma prospectiva e planejamento estratégico para a área de saneamento básico do município.

CAPÍTULO I - CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

5. HISTÓRICO E FORMAÇÃO ADMINISTRATIVA

De acordo com IBGE (2014), o contexto histórico do Município inicializa-se com as primeiras notícias de destaque em núcleos populacionais iniciadas no século XIII, com a penetração dos grupos bandeirante que partiram do município paulista de Taubaté, em 1853, a procura de minérios da região. Assim como para as demais cidades da região, o destaque entre os desbravadores bandeirantes dá-se para Gaspar Vaz da Cunha, conhecido como Oyaguara.

Com a chegada destes bandeirantes na região, inicializaram-se disputas territoriais com grupos de posseiros de terras vizinhas, hoje município de Camanducaia, que mesmo com as constantes competições, conseguiram fixar território formalizando o primeiro povoado denominado Santana do Paraíso, em homenagem à patrona Nossa Senhora Sant'Ana (IBGE, 2014).

Porém, de acordo com a Câmara Municipal de Sapucaí-Mirim (CMSM) (2014) antes do aparecimento dos bandeirantes na região, há resquícios que a terra já tinha sido povoada por povos indígenas, porém não há registros datados de início e fim de suas existências, apenas evidências de raças que denotam suas ocupações.

A região apresentava características propícias para o desenvolvimento de atividades do setor primário, em destaque a agricultura e pesca. Estas características ambientais despertaram grande interesse na população externa em habitar no local referido (Sapucaí-Mirim.com, 2014).

Gentílico: Sapucaense.

5.1 Formação administrativa

Distrito criado com a denominação de Santana do Sapucaí Mirim, pela lei provincial nº 2385, de 13-10-1877, e lei estadual nº 2, de 14-09-1891, subordinado ao município de São José do Paraíso.

Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o distrito de Santana do Sapucaí Mirim figura no município de São José do Paraíso.

Pela lei estadual nº 621, de 15-11-1914, o município de São José de Paraíso passou a denominar-se Paraisópolis.

Nos quadros de apuração do recenseamento geral de 01-09-1920, o distrito de Santana do Sapucaí Mirim figura no município de Paraisópolis.

Pela lei estadual nº 843, de 07-09-1923, o distrito de Santana do Sapucaí Mirim tomou a denominação de Sapucaí-Mirim.

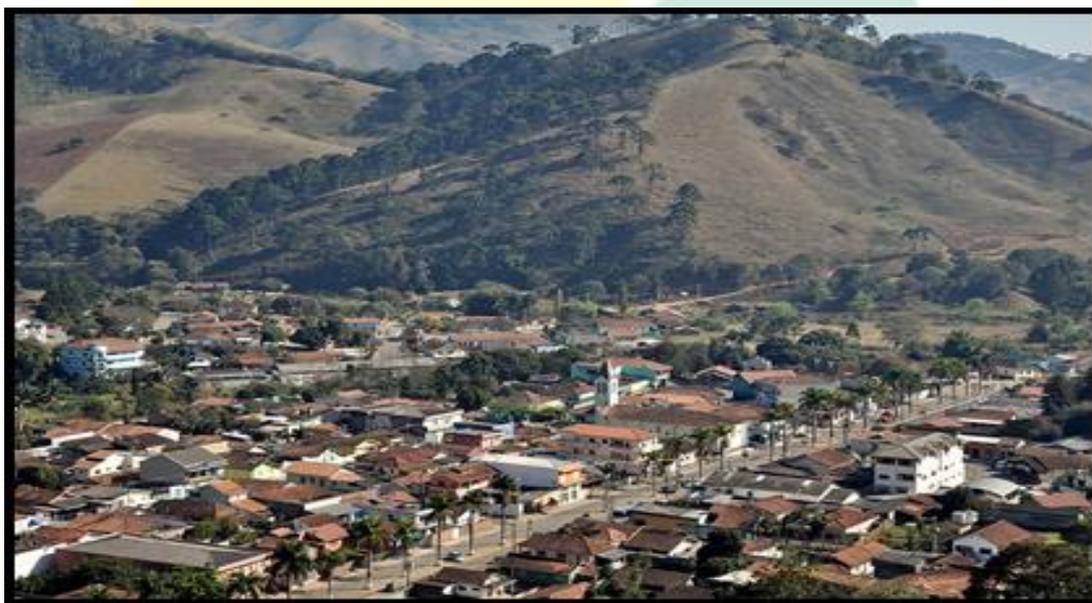
Em divisão administrativa referente ano de 1933, o distrito Sapucaí-Mirim (ex-Santana do Sapucaí Mirim) figura no município de Paraisópolis. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 31-12-1936.

Elevado à categoria de município com a denominação de Sapucaí-Mirim, pela lei nº 15, de 17-12-1937, desmembrado de Paraisópolis. Sede no distrito de Sapucaí-Mirim. Constituído do distrito sede. Não temos a data de instalação.

Em divisão territorial datada de 01-12-1960, o município é constituído do distrito. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.

Alteração toponímica distrital Santana do Sapucaí Mirim para Sapucaí-Mirim, alterado pela lei estadual nº 843, de 07-09-1923.

Figura 1 - Cidade de Sapucaí-Mirim, Minas Gerais.



Legenda: Atual Município de Sapucaí-Mirim

Fonte: Portal de Sapucaí-Mirim, 2014.

6. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E INSERÇÃO DO MUNICÍPIO NO CONTEXTO REGIONAL.

O Município de Sapucaí-Mirim está localizado no Estado de Minas Gerais, na mesorregião Sul/Sudeste do Estado (**Figura 2**), mais precisamente próxima da Serra da Mantiqueira (Leste) e no vale do Rio Sapucaí Mirim, fazendo parte da microrregião de Pouso Alegre (SÁ JÚNIOR, 2009; ATLAS, 2014). Sapucaí-Mirim está situado a 885 metros de altitude, com coordenadas geográficas de: Latitude: 22° 44' 49" Sul e Longitude: 45° 44' 32" Oeste, (CIDADE-BRASIL, 2014; GEOGRAFOS.COM, 2014). A sede do Município localiza-se na zona Nordeste, próximo à zona limítrofe entre o estado de Minas Gerais e São Paulo.

De acordo com o IBGE (2014), o município possui densidade demográfica de 21,89 hab./km², ou seja, 6.241,00 habitantes em uma área de aproximadamente 285,075 km², sendo que desta, 14 km² são de área urbana (**Figura 3**) e o restante 271,075 Km² são de área rural (CMSM, 2014).

Esta porcentagem populacional municipal coopera, em relação ao total da população brasileira e a participação em relação ao total do seu estado, com 0,98 e 0,66, respectivamente (DATASUS, 2012).

Figura 2 - Localização de Minas Gerais no Brasil e de Sapucaí-Mirim em Minas Gerais



Legenda: Linha vermelha: limite estadual de Minas Gerais no País.

Ponto azul: Indicação Municipal de Sapucaí-Mirim

Fonte: **Google Earth (2014).**

Figura 3 - Destaque para o município de Sapucaí-Mirim e sua Zona Urbana



Legenda: A: Imagem na íntegra do Google Earth (2014); B: Destaque para área urbana do Município de Sapucaí-Mirim.

Fonte: Google Earth (2014)

A cidade tem como limites geográficos como mostra a **Figura 4**, Gonçalves (MG) ao norte, São Bento do Sapucaí (SP) a nordeste, Santo Antônio do Pinhal (SP)

a sudeste, Monteiro Lobato (SP) a sul, São José dos Campos (SP) a sudoeste e Camanducaia (MG) a oeste.

Figura 4 - Limites Geográficos do município de Sapucaí-Mirim



Legenda: Linha azul: Limites municipais mineiros

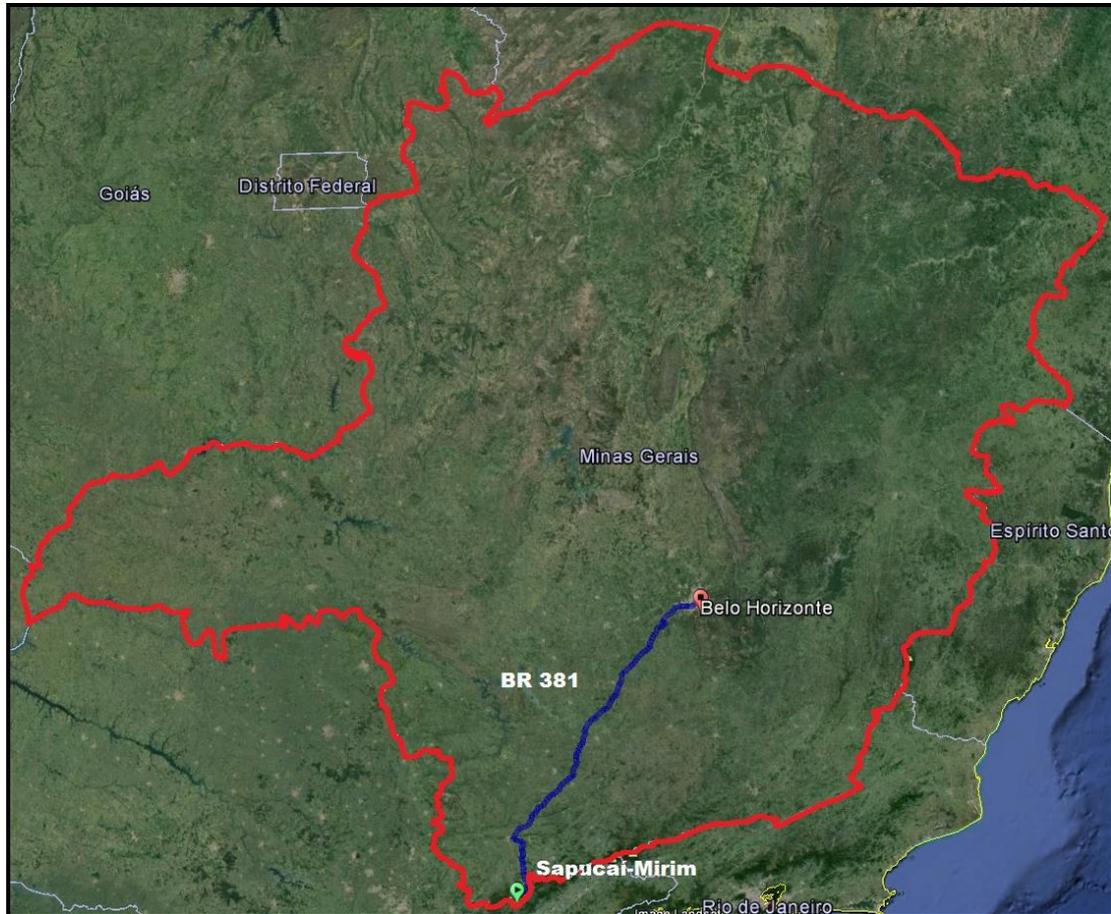
Linha amarela Limite dos Estados de Minas Gerais e São Paulo

Fonte: Google Earth (2014)

Em relação a grandes cidades e capitais, o Município de Sapucaí-Mirim distancia-se aproximadamente: 80 km de São José dos Campos; 180 km de São Paulo; 380 do Rio de Janeiro, 500 km da capital Belo Horizonte e 1.195,00 km de Brasília (Ministério dos Transportes, 2014).

A via de acesso ao Município de Sapucaí-Mirim partindo da capital mineira, Belo Horizonte, pode ser realizada pela BR 381 – Fernão Dias, esta possui pedágios ao longo de seu percurso (**Figura 5**). Partindo de São Paulo pode-se fazer a junção com as rodovias SP-123, SP-46, SP-50 e SP-42. Partindo do Rio de Janeiro, pela Rodovia Presidente Dutra até o Km 117 e seguir sentido Campos do Jordão e fazer a junção com as rodovias SP-50 e SP-42 (Ministério dos Transportes, 2014).

Figura 5 - Principal rota de acesso à capital



Legenda: Linha vermelha: limite estadual de Minas Gerais; Linha roxa: acesso de Sapucaí-Mirim à capital Belo Horizonte.

Fonte: Ministério dos Transportes, 2014

CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE

7. INTRODUÇÃO

Este capítulo tem como objetivo apresentar os aspectos que compõem o meio ambiente físico em que está contido o município de Sapucaí-Mirim detalhando a topografia, hidrografia, hidrologia e os usos e ocupação do solo, os mananciais de suprimento de água e a caracterização dos resíduos sólidos e esgotos sanitários.



8. CLIMA

De acordo com o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí (2012) e corroborado com a Base de Dados do Governo do Estado de Minas Gerais (2013) o clima predominante na região é do tipo Temperado a Mesotérmico Brando.

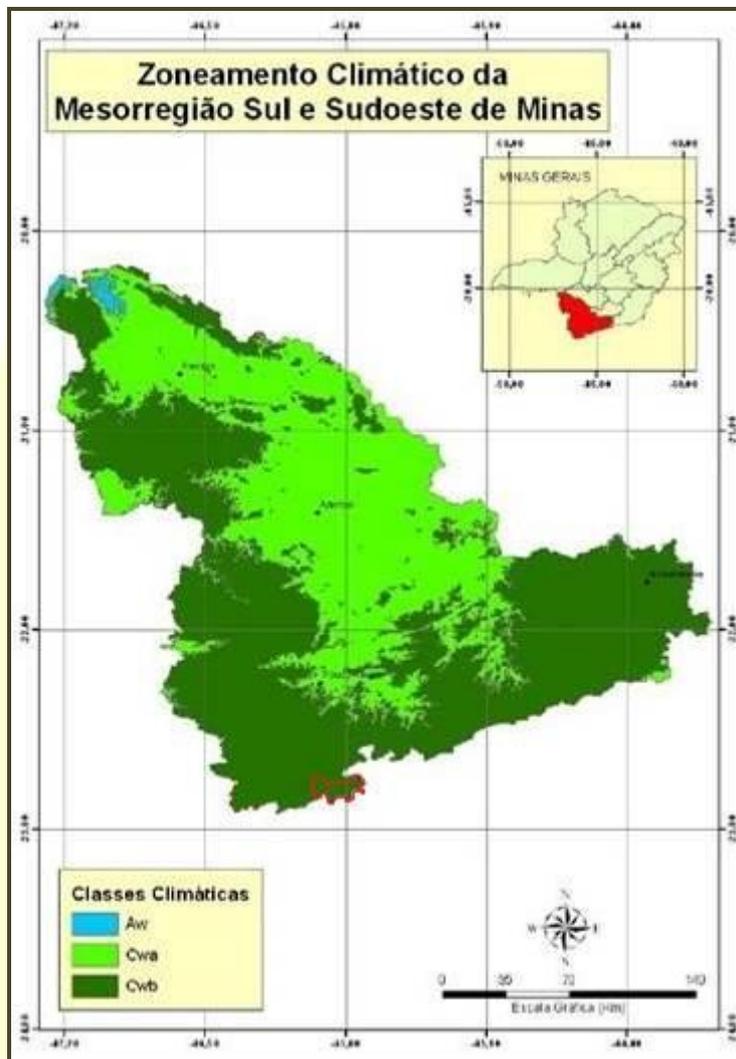
No município de Sapucaí-Mirim a estação de seca ocorre no meio do ano, entre os meses de Maio a Agosto (em resposta a massa polar atlântica). Em contraposição, a estação das chuvas ocorre no fim e no começo do ano, mas precisamente entre os meses de Novembro a Janeiro (réplicas das massas tropicais e equatoriais).

De acordo com a classificação climática de Koppen e Geigem (1928) entre as 5 categorizações existentes, o Município de Sapucaí-Mirim está inserido na zona de clima “Cwb” (**Figura 6**), que representa 11% da frequência total do estado (**Figura 7**) e 56% da Mesorregião do Sul e Sudeste de Minas.

Este tipo de classificação é caracterizado de acordo com Antunes (1986) como Clima Temperado com invernos frios (Pode-se ocorrer geadas) e verões brandos, característicos da região do Sul de Minas. Vianello & Alves (1991) ampliam estes atributos, relatou a existência de ocorrência de temperaturas menor ou igual a 22° C no mês mais quente do ano.

De acordo com Kottek et al. (2006), nesta região a ocorrência das classes climáticas “Cwa e Cwb” são atribuídas as influências das informações do clima advindas dos estados vizinhos, entre eles São Paulo e Rio de Janeiro (**Figura 8**).

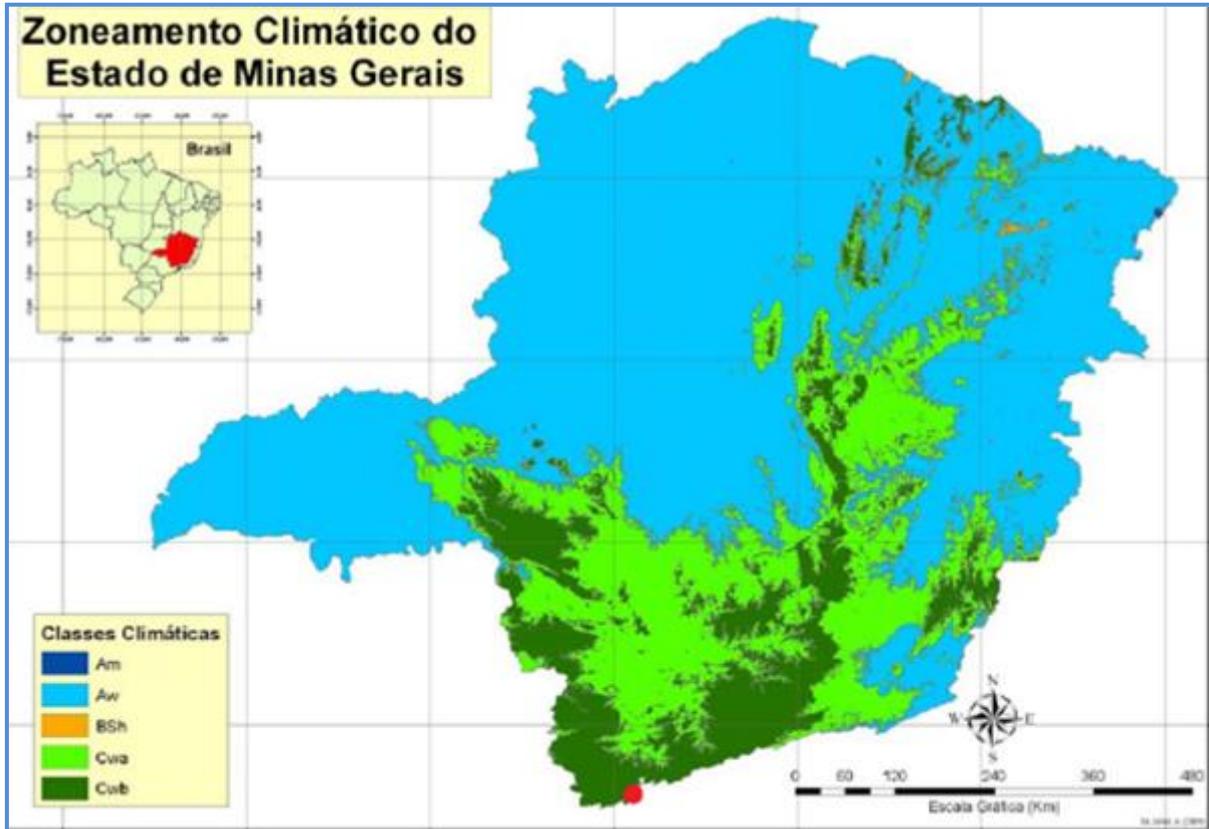
Figura 6 - Zoneamento climático da mesorregião Sul e Sudeste de Minas, conforme classificação climática de Köppen & Geiger (1928)



Legenda: Linha vermelha: limite municipal de Sapucaá-Mirim.

Fonte: Sá Júnior, 2009

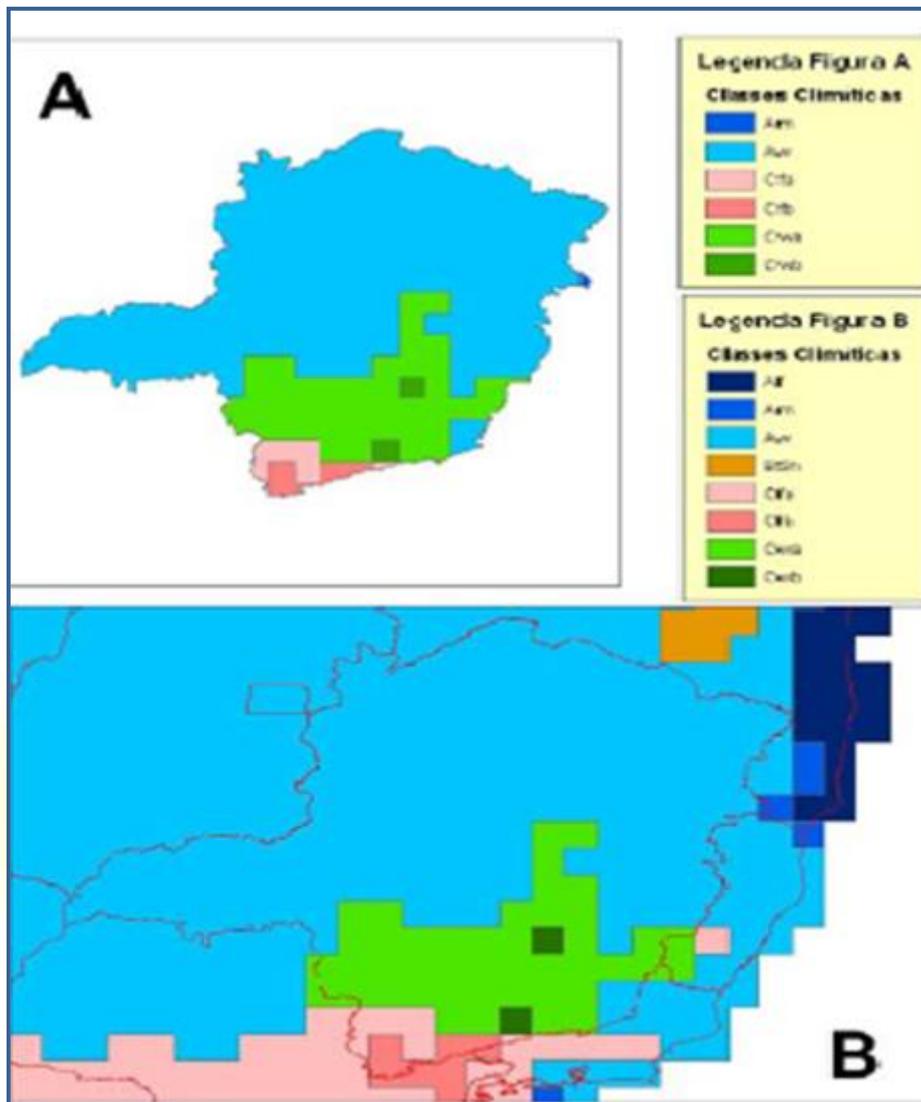
Figura 7 - Zoneamento climático do estado de Minas, conforme classificação climática de Köppen & Geiger (1928)



Legenda: Ponto vermelho: limite municipal de Sapucaí-Mirim.

Fonte: Köppen & Geiger (1928).

Figura 8 - Classes climáticas observadas em MG (A) e influência de outras regiões no clima do estado de Minas (B) de Köppen & Geiger (1928)



Fonte: Sá Júnior (2009) apud Kottek et al.(2006).

Os dados apresentados a seguir, foram extraídos de COMITÊS PCJ (2010) e têm como referência o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2002 a 2003 (IRRIGART, 2005).

Os aspectos dinâmicos da circulação atmosférica, que submetem a região ao longo do ano aos movimentos sazonais das massas de ar de origem tropical, equatorial e polar, operam em conjugação aos fatores geográficos, de modo a atenuar os efeitos das massas Tropical e Equatorial e acentuar os efeitos da massa

Polar, produzindo regimes térmicos marcados pelo rigor das mínimas no âmbito da zona intertropical.

Durante o verão, o sistema atmosférico preponderante na região é a massa de ar Equatorial Continental, caracterizada por circulação NE constituída por ventos oceânicos com umidade relativa elevada e instabilidade convectiva, que resultam em frequentes processos de condensação das massas de ar ascendentes e formação de grandes cúmulos-nimbos produtores de precipitação abundante. Eventualmente, nesta época, a massa Tropical Atlântica se impõe sobre a região trazendo instabilidade devido ao aquecimento a que é submetida na costa da América do Sul em razão da presença de corrente marítima quente no litoral nesta época do ano.

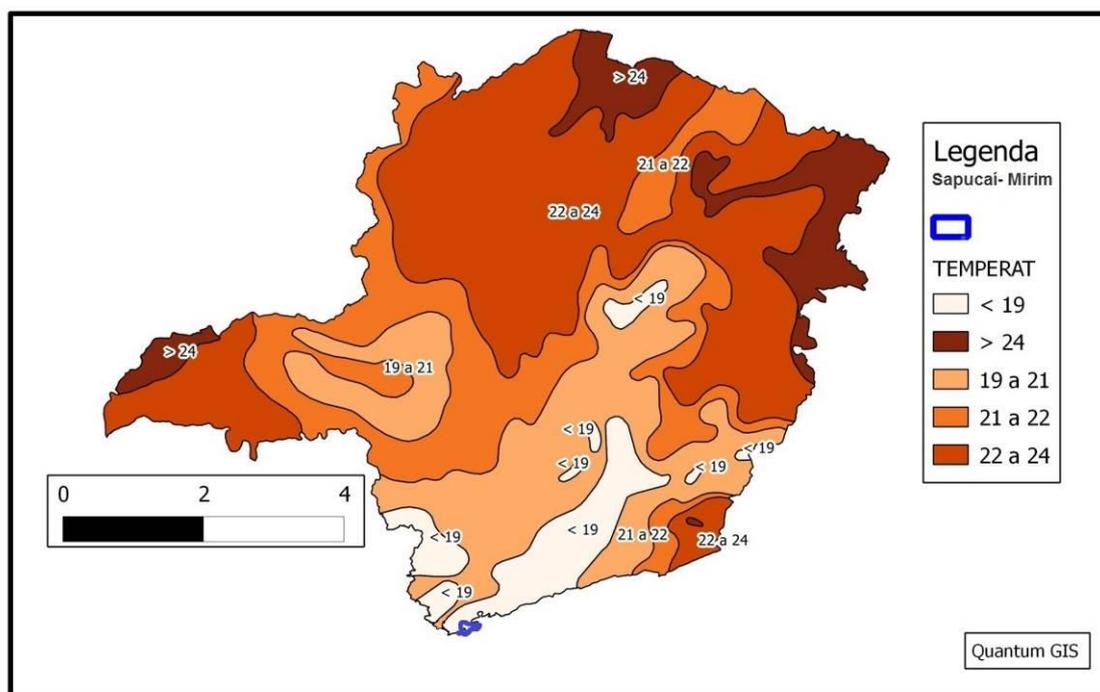
Na estação mais fria, a massa Tropical Atlântica alterna sua influência sobre a região com a massa de ar Equatorial Atlântica, ambas em condição de instabilidade, agravada pela orografia, podendo provocar chuvas fracas, mas persistentes durante o inverno. Todavia, nesta época do ano, as incursões da massa Polar Atlântica atingem a região provocando acentuado declínio da temperatura e instabilidade durante a passagem da frente polar.

O município apresenta-se com temperatura média anual em torno de 17°C, mínima de 10°C e máxima de 23,3°C (CMSM, 214, CEPTEC, 2014) (**Figura 9**). Por ser uma região situada no vale do Rio Sapucaí Mirim e ter ao seu redor a influência da Serra das Mantiqueira, suas estações climatológicas são bem divididas e específicas.

A região enquadra-se, segundo NIMER (1989 apud COMITÊS PCJ, 2010, p.78), no clima Mesotérmico Brando Úmido e Superúmido. O clima Mesotérmico Brando aparece acima da cota altimétrica de 900 m. Nestas áreas o verão é brando e o mês mais quente acusa média inferior a 22°C predominando médias entre 20°C e 18°C. O inverno é bastante sensível, possuindo pelo menos um mês com temperatura média inferior a 15°C. Em Junho-Julho, os meses mais frios, são comuns mínimas diárias abaixo de 0°C, com a média das mínimas variando em torno de 8°C a 6°C. O fenômeno da geada é comum nessa região.

Com Base de Dados do Governo do Estado de Minas Gerais (2013) o Município de Sapucaí-Mirim possui temperaturas médias anuais em duas faixas predominantes: menor que 19°; e entre 19° e 21°. De acordo com Kottek et al. (2006), nesta região a ocorrência das classes climáticas “Cwa e Cwb” são atribuídas às influências das informações do clima advindas dos estados vizinhos, entre eles São Paulo e Rio de Janeiro, conforme apresentado na **Figura 9**.

Figura 9 - Médias anuais de temperatura do Estado de Minas – Destaque em Sapucaí-Mirim

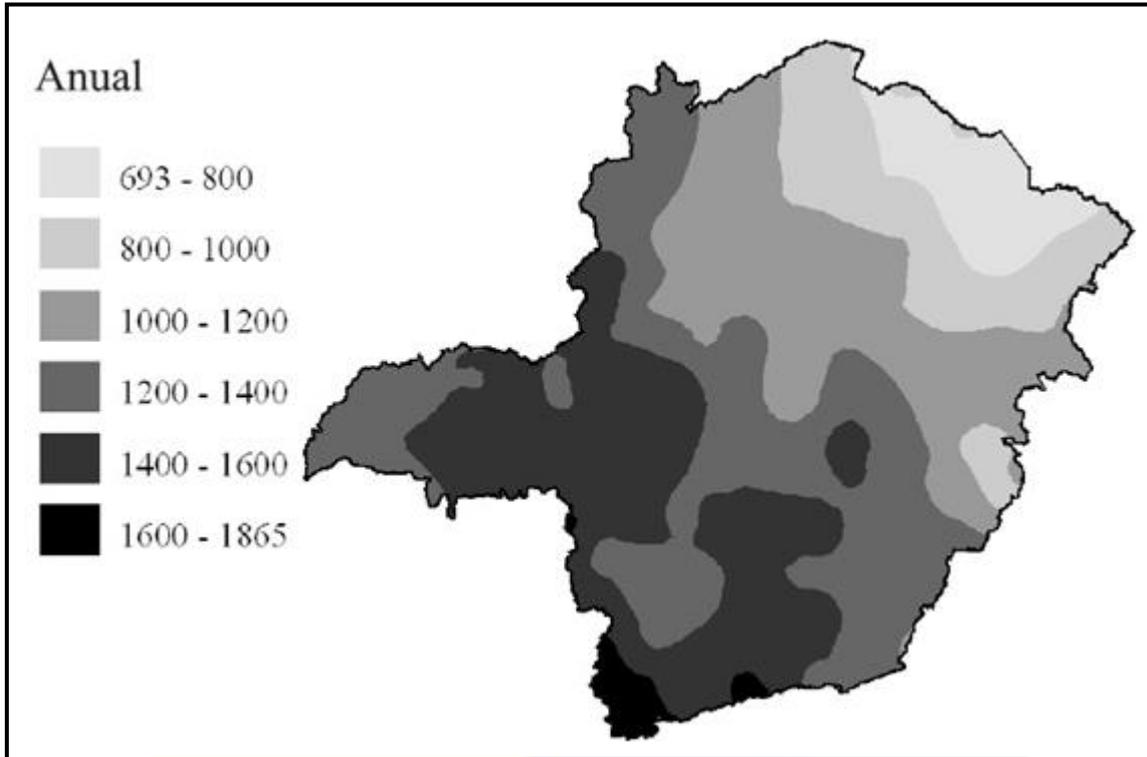


Legenda: Linha azul: limite municipal de Sapucaí-Mirim.

Fonte: Governo do Estado de Minas Gerais (2013). Produzido em Quantum Gis (2013)

O volume médio anual de chuvas precipitadas sobre a região é, em geral, maior que o equivalente a 1.500 mm (**Figura 10**). A evaporação potencial anual varia entre 650 e 800 mm.

Figura 10 - Mapas de precipitação anual (mm) do Estado de Minas Gerais



Fonte: De Mello *et al.* (2007).

9. GEOLOGIA E PEDOLOGIA

As informações contidas neste tópico são dados compilados do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí (2010), Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Grande (CBHRG, 2010), Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Sapucaí (CBH-RS, 2010) e Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA que tiveram como referência estudos elaborados pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM; Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM; Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG; Instituto de Geociências Aplicada - CETEC-IGA dentre outros estudos de diferentes instituições.

O Município de Sapucaí-Mirim/ MG situa-se na área da Bacia do Rio Sapucaí. Esta integra a Bacia do Rio Grande. A formação e evolução geológica da região que abrange o município de Sapucaí-Mirim têm sido explicadas através da história policíclica, iniciada no período Arqueano, expandindo-se e finalizando-se com a orogênese Brasileira durante a aglutinação do supercontinente Gondwana. A idade máxima de a região estar expressa na **Figura 11**.

Apresentam em sua reconstrução evolutiva pré-cambriana, deformações de superfícies e metamorfismos rochosos durante a orogênese Brasiliana. (**Figura 12**). A região em questão sofre influência dos processos tectônicos e do comportamento estrutural dos maciços rochosos.

Em termos litológicos a região apresenta depósitos aleivonares como areia, areia quartzosa, cascalheira, silte, argila e turfa. Complexo plutônico tipo Alcalino Ponte Nova com piroxenitos, oivina piroxenitos e olivinas gabros médios e grossos, parte com presença de biotitas trincadas por diques alcalinos. Faz parte do complexo Varginha-Guaxupé e da unidade ortognaissicas intermediária que apresenta biotita-hornblenda nebulito de composição granodiorítica, granítica, sienétrica e monzonítica. Apresenta granito tipo gnáissico metaleminoso, comumente porfítico, interrelações e ultramáficas com ou sem hiperstênio, maciço ou gnasissificados.

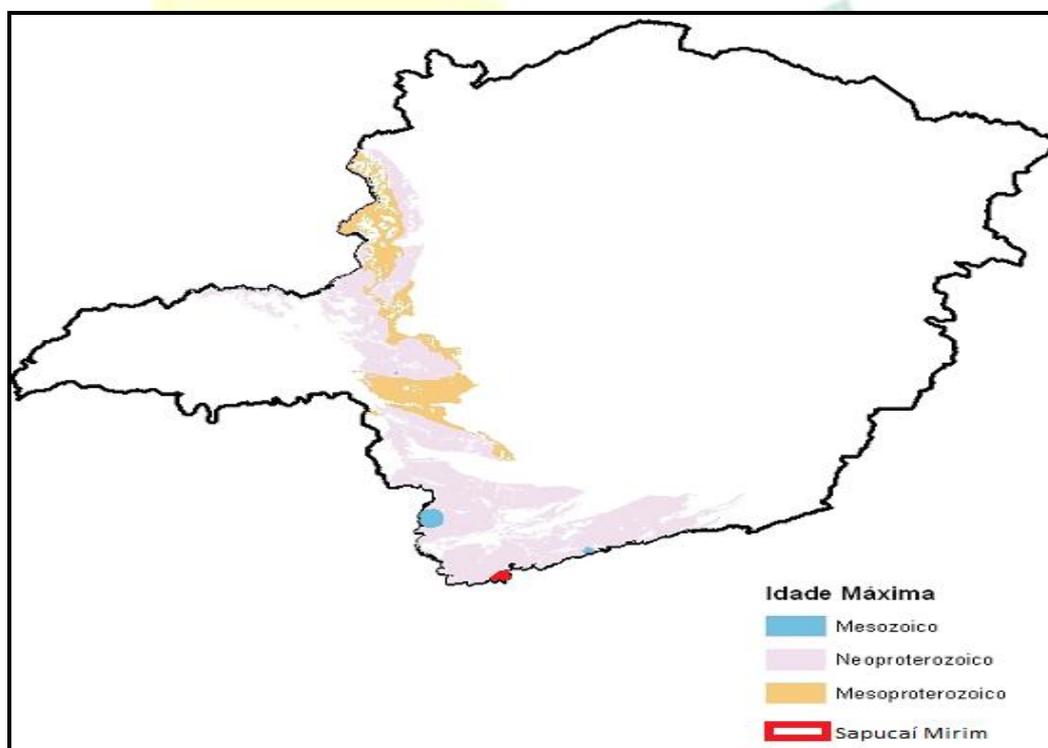
Corroborando com estas informações e ampliando-as Almeida (1964) descreveu os principais tipos de rochas que aparecem na região, e destacou que as Gnaisses Graníticos com estruturas planares orientadas entre N50-55°E, com mergulhos verticais a subverticais e sugestivos de dobramentos cerrados são as mais frequentes. Cavalcante et al. (1979) discriminaram, na região a presença de migmatitos predominantemente estromatíticos.

De acordo com Hiruma e Teixeira (2011) as ramificações existentes na área que corta o domínio dos ortognaisses com predomínio de biotita, tende a limitar-se com o domínio de ortognaisses com o predomínio de hornblenda.

Regionalmente, essas falhas e suas ramificações situam-se entre duas zonas de cisalhamento: Jundiuvira, a sudeste de Campos do Jordão no estado de São Paulo (**Figura 13**) e direção N60-70°E, que coincidem com o limite do Planalto de Campos do Jordão, no estado de São Paulo e a de Camanducaia no estado de Minas Gerais de direção N40-50°E (Almeida et al., 1981).

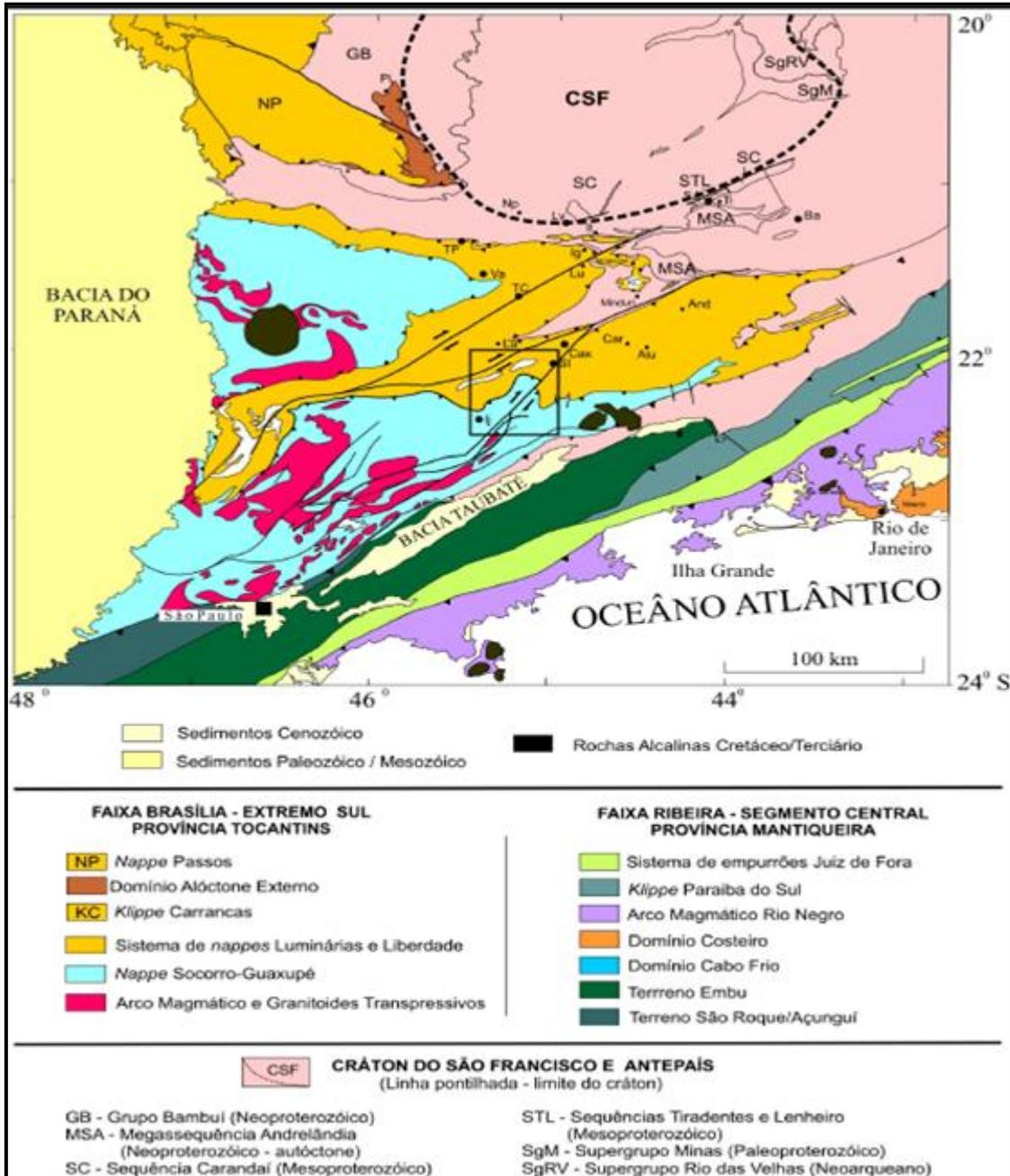
As falhas de transcorrências existentes influenciam, direta e indiretamente, e responsabilizam-se pela vasta compartimentação dos processos dos conjuntos litológicos em diferentes blocos estruturais.

Figura 11 - Idade máxima da região



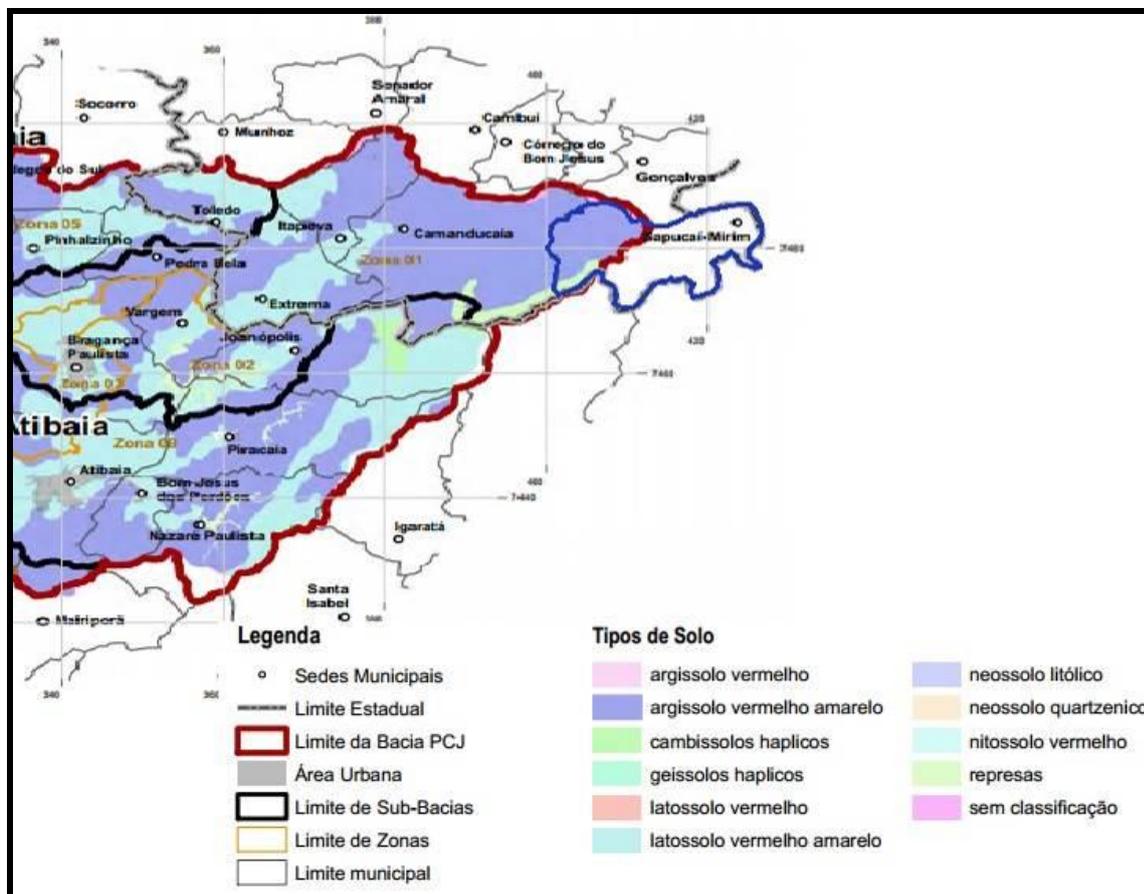
Fonte: Machado, M. F., 2010.

Figura 12 - Reconstrução evolutiva pré-cambriana, deformações de superfícies e metamorfismos rochosos durante a orogênese Brasileira



Fonte: Machado, M. F., 2010

Figura 13 - Mapa Pedologia do Município de Sapucaí-Mirim



Legenda: Circulo vermelho, identificação do município de Sapucaí-Mirim

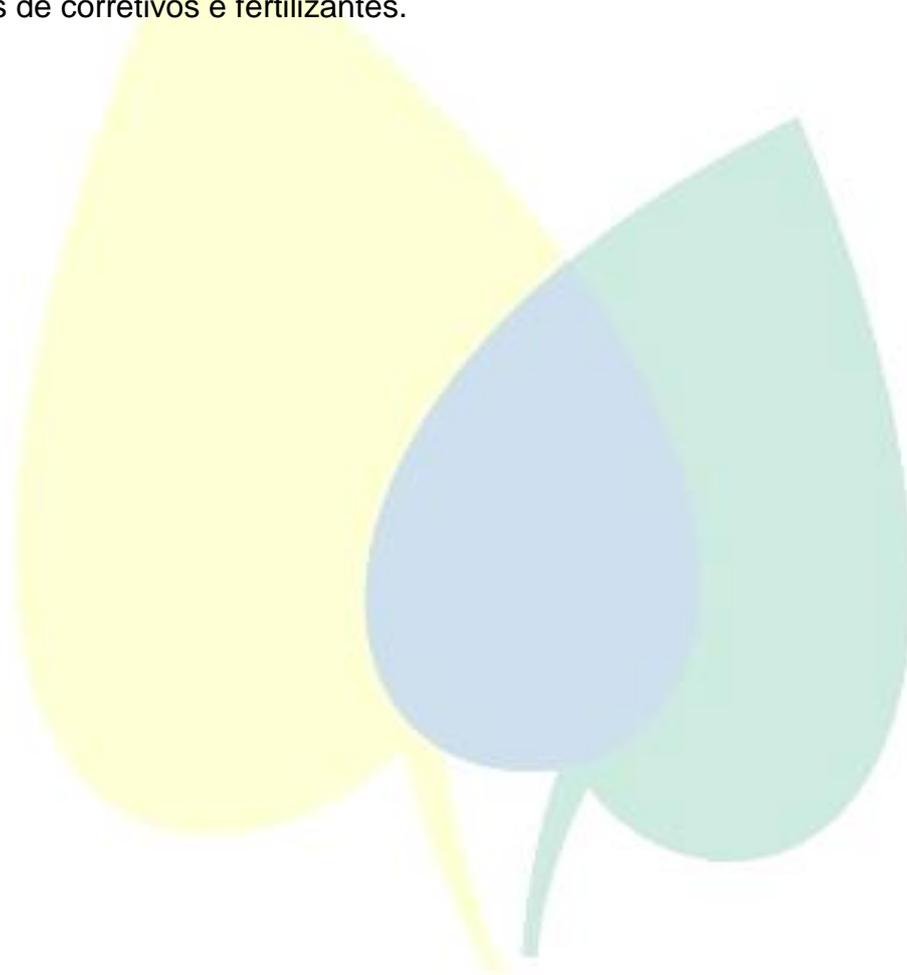
Fonte: COMITÊS PCJ (2014)

Na região que engloba o município em questão, ocorre a presença de vários tipos de solos que são consequências de uma formação e evolução de características que englobam o clima, relevo, geologia, hidrogeologia, vegetação natural e o uso da terra (SÁ JÚNIOR, 2009).

Especificamente no Município Sapucaí-Mirim, de acordo com o mapa de solos do estado de Minas Gerais e segundo a classificação de solos da Empresa Brasileira de Agropecuária ênfase em Solos – EMBRAPA / Solos, predomina a ocorrência do tipo Argissolo vermelho amarelo, possuindo o código visual no mapa geológico PVAdr.

De acordo com Santos et. al. (2014) esta classe está presente em todo o território brasileiro, com ênfase nos estados entre o Amapá ao Rio Grande do Sul,

apresentam restrições de fertilidade e alta suscetibilidade à erosão. Corroborando com estas informações, a Embrapa (2006) ressalta que as características essenciais deste tipo de solo são: presença de horizonte B textural, o qual apresenta significativo incremento de argila em relação aos horizontes suprajacentes E ou A e argila de baixa atividade. Sá (2014) relata que à medida que atinge valores mais elevados, indica maior grau de erodibilidade e a apresentam em sua composição baixa fertilidade, pois por via de regra é solos distróficos e/ou alumínico, sendo necessária para o desenvolvimento de atividades agrônômicas a utilização de doses elevadas de corretivos e fertilizantes.



10. GEOMORFOLOGIA E RELEVO

Assim como tópico anterior, as informações contidas neste tópico são dados secundários reunidos do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí (2010), Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Grande (CBHRG, 2010), Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Sapucaí (CBH-RS, 2010) e Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA que tiveram como referência estudos elaborados pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Instituto de Geociências Aplicada - CETEC-IGA dentre outros estudos de diferentes instituições.

O município de Sapucaí-Mirim encontra-se no domínio tectônico do escudo brasileiro, predominando rochas do embasamento cristalino. Morfologicamente, a região está inserida no domínio dos Planaltos do Sul de Minas (IBGE, 1977) e suas diferentes e diversas elevações são divididas em planaltos escalonados, basculados para NW, em consequência dos pulsos tectônicos de seus surgimentos (SAADI, 1991).

De forma geral, o estado de Minas Gerais diferente de outras regiões do país apresenta em sua morfologia uma grande diversidade, esta é resultado da complexa atividade tectônica atuantes nas rochas constituintes do escudo Brasileiro a partir da era Mesozóica Arqueana, folhando e fraturando as rochas que o constitui. Baseada nas características atuante no processo do território mineiro, este foi compartimentado em cinco grandes domínios morfológicos, dos quais o município de Sapucaí-Mirim inseriu-se no domínio das unidades denudacionais em rochas cristalinas ou sedimentares correspondentes na zona montanhosa, ou seja, correspondentes aos alinhamentos serranos, maciços, montanhosos, front de cuestra e hogback. Possuem em seus formatos desigualmente acidentados, predominantemente retilínea a côncavas. Possuem um sistema de drenagem principal em franco processo de entalhamento. Apresentam relevo acima de 300m de amplitude com inclinação variando de 25 – 45° com possíveis ocorrências de paredões rochosos subverticais (60 – 90°).

11. HIDROGEOLOGIA E HIDROGRAFIA

O Estado de Minas Gerais é intitulado como a “Caixa d’água do Brasil”, pois apresenta em seu território nascente de grandes bacias hidrográficas do país, como exemplo as bacias do São Francisco, do Paraná e a do Leste.

O Município de Sapucaí-Mirim encontra-se inserido na Bacia hidrográfica do Rio Sapucaí Mirim, que está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Grande (BHRG) que, por sua vez, inserir-se na Região Hidrográfica do Paraná. De acordo com a Associação Brasileira de Águas Subterrânea - ABA (2014). As principais bacias que compõem a rede hidrográfica do Estado são as dos rios Doce, Grande, Jequitinhonha, Mucuri, Paraíba do Sul, Paranaíba, Pardo e São Francisco (**Figura 14**).

Figura 14 - Mapa das principais bacias do Estado de Minas Gerais

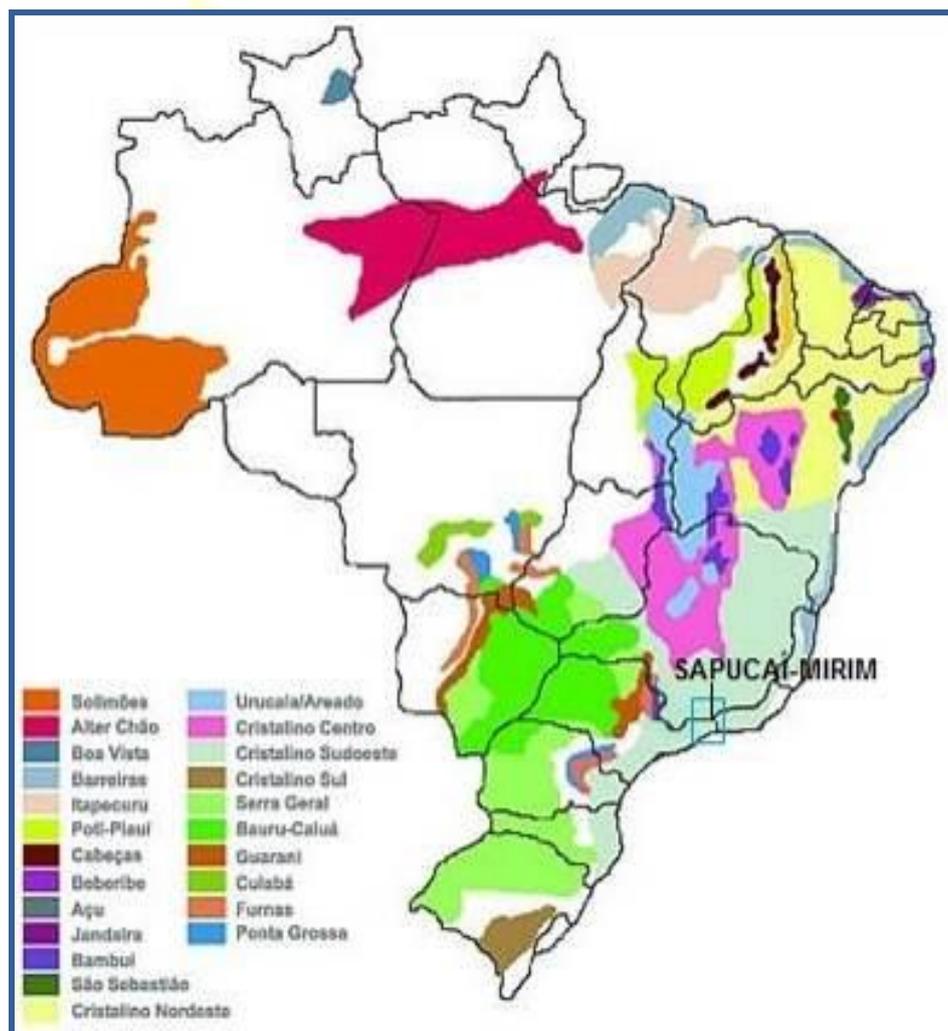


Fonte: IGARN, 2014

O Município de Sapucaí-Mirim é todo englobado pelo aquífero Cristalino Sudoeste, de acordo ABAS (2013), no qual o fluxo se dá por descontinuidades como

falhas juntas e fraturas. A **Figura 15** apresenta representação esquemática dos principais Aquíferos brasileiros com destaque para o Município de Sapucaí-Mirim.

Figura 15 - Representação esquemática dos principais Aquíferos brasileiros com destaque para o Município de Sapucaí-Mirim



Fonte: ABAS (2013, adaptado de MMA, 2003)

Aquífero Cristalino – De acordo com COMITÊS PCJ (2010) esse aquífero é a unidade de maior extensão nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (PCJ), com cerca de 6.037 km² (43%), sendo 4.717 km² na Bacia do Piracicaba, 310 km² na Bacia do Capivari e 1009 km² na Bacia do Jundiá. É composto por unidades predominantemente do Pré-Cambriano, mas também do

Cambriano. Apresenta-se com porosidade de fissuras, portanto estão condicionados à existência de descontinuidades nas rochas, causadas principalmente pela ocorrência de estruturas geológicas como falhamentos, fraturas e outras, as quais estão associadas às zonas aquíferas, razão de seu caráter de aquífero eventual.

Horizontes de rocha cristalina alterada e semi alterada, quando suficientemente espessos e em situação hidráulicamente favorável, ou seja, ocorrendo abaixo da superfície potenciométrica e, portanto, saturados com água, podem comportar-se como aquíferos de porosidade granular, podendo constituir um potencial interessante para o aproveitamento de água subterrânea em suas áreas de ocorrência. O horizonte de rocha alterada, que alcança espessuras de até 60 m em algumas regiões, onde predominam gnaisses, granitos e outras rochas metamórficas ou ígneas, é responsável por parcelas elevadas do escoamento básico nas Sub-Bacias situadas nessas regiões (COMITÊS PCJ, 2010).

Segundo Kfoury&Favero (2011) Município de Sapucaí-Mirim que está localizado no extremo sul de Minas Gerais, encontra-se em uma região com inúmeras nascentes de água. Além disso, é um dos cinco municípios mineiros que integram a Bacia Hidrográfica Piracicaba-Capivari-Jundiá (Bacia PCJ).

Referente à hidrografia presente na área rural de Sapucaí-Mirim se encontra parcialmente inserido na bacia do rio Piracicaba (rio Jaguari, mais precisamente), tendo como Principais rios: Rio Sapucaí-Mirim, Ribeirão do Paiol e Ribeirão do Juncal.

Sapucaí-Mirim está Incluída junto com mais 11 municípios sendo 3 mineiros e 8 do estado de São Paulo em um dos principais mananciais de abastecimento do Brasil chamado Sistema Cantareira construído com o objetivo de abastecer a região metropolitana de São Paulo, sub-bacia hidrográfica Ribeirão das Posses.

11.1 Bacia hidrográfica do rio Sapucaí Mirim

Conceitua-se Bacia Hidrográfica toda a área de contribuição de um rio ou ribeirão principal e seus afluentes para o fornecimento de água de uma dada região (CBHSM, 2010). O Rio Sapucaí Mirim possui uma extensão aproximadamente de 400 Km² e foi nomeada em função do município em que está inserida sua nascente. Com um percurso bastante peculiar, após 12 km em território Mineiro, o rio adentra no estado de São Paulo, precisamente no Município de São Bento do Sapucaí e em seguida, volta para o território do Estado de Minas Gerais.

A bacia hidrográfica do Rio Sapucaí envolve 21 afluentes, entre eles: Rio Sapucaí Mirim, Rio da Prata, Ribeirão do Inocência, Ribeirão da Cachoeira, Ribeirão

dos Melos, Ribeirão Paiol Velho, Ribeirão do Paiol Grande, Ribeirão dos Bernados, Ribeirão dos Barrados, Ribeirão do Baú, Ribeirão do Serrano, Córrego do Barreirinho, Córrego do Boa Vista, Córrego do Pico Agudo, Córrego Barreiro, Córrego da Guarda Velha, Córrego do Monjolinhos, Córrego do Pinheiros e Córrego do Quilombo.

11.2 Bacia hidrográfica do Rio Grande

De acordo com IPT (2012) a Bacia Hidrográfica do Rio Grande (BHRG) (**Figura 16**) está inserida na Bacia Hidrográfica do Paraná, ou seja, é considerada uma sub-bacia do rio Paraná. A BHRG localiza-se na região Sudeste do país e engloba uma área de drenagem de aproximadamente 143.000,00 km² e em Minas Gerais 86.500 km². Naturalmente, o Rio Grande forma uma divisa entre os estado de São Paulo e Minas Gerais, tendo sua área drenagem dividida entre os dois estados.

Ao Norte da BHRG, Minas Gerais ocupa área em porcentagem de 60,2%, e ao Sul da BHRG São Paulo ocupa 39,2% (BHRG, 2014). A seguir encontra-se adaptado o quadro para os municípios mineiros. **Quadro 1**.

Quadro 1 - Área de drenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Grande

Estado	Unidade de Gestão da BHRG			
	Identificação		Área de drenagem	
	Nome	Sigla/Número	km ²	%
Minas Gerais	Alto Grande	GD1	8.778,41	6,12
	Mortes/Jacaré	GD2	10.560,33	7,37
	Entorno do Reservatório de Furnas	GD3	16.552,25	11,54
	Verde	GD4	6.937,73	4,84
	Sapucai	GD5	8.876,60	6,19
	Mogi Guaçu/Pardo	GD6	6.009,01	4,19
	Médio Grande	GD7	9.870,70	6,88
	Baixo Grande	GD8	18.760,40	13,08
	Vertente mineira			86.345,43
Bacia Hidrográfica do Rio Grande			143.437,79	100,00

Fonte: IPT (2012)

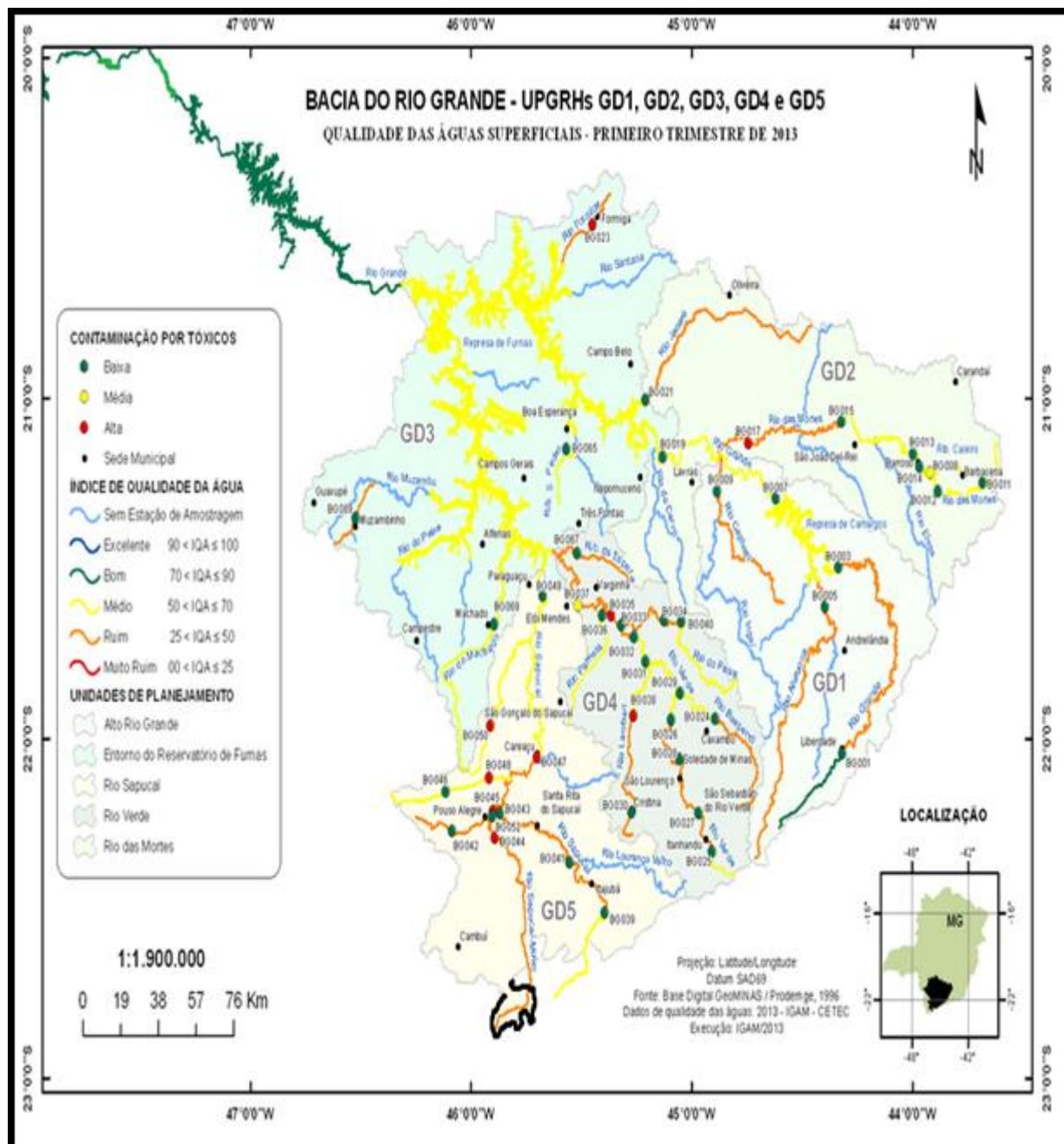
No que se tange às águas superficiais da região, verifica-se que o Rio Grande tem sua nascente na Serra da Mantiqueira, mas precisamente no município de Bocaína em Minas Gerais, percorre cerca de 1.300,00 Km até alcançar o Rio Parnaíba, formando assim o Rio Paraná.

Em seu percurso, foram instauradas 13 barragens, sendo estas: Alto Rio Grande (em fase de outorga), Camargos, Itutinga, Funil, Furnas, Marechal Mascarenhas de Moraes (ex-Peixoto), Estreito, Jaguará, Igarapava, Volta Grande, Porto Colômbia, Marimbondo e Água Vermelha. Os rios afluentes ao Rio Grande são os rios: das Mortes, Jacaré, Santana, Pouso Alegre, Uberaba e Verde ou Feio, Capivari, Verde, Sapucaí Mirim, Sapucaí (mineiro), Pardo, Sapucaí (paulista), Mogi-Guaçu e Turvo.

No Rio Grande, no Município de Cascata, estão as usinas de Camargos, Itutinga, Funil, Furnas, Mascarenhas de Moraes, L. C. B de Carvalho, Jaguará, Volta Grande, Porto Colômbia, Marimbondo e Água Vermelha, de montante para jusante (CEMIG, 2014). Os afluentes de destaque no Rio Grande são: O Rio Jacaré, Rio das Mortes, Rios Aiuruoca, Rio Sapucaí, e o Rio Pardo (CEMIG, 2014).

Do total de cursos d'água que formam a Bacia Hidrográfica do Rio Grande, 12,37% pertencem ao domínio da União, 36,23% são de domínio do Estado de São Paulo e 51,40% são de domínio do Estado de Minas Gerais (IPT, 2012).

Figura 16 - Bacia do Rio Grande no Estado de Minas Gerais

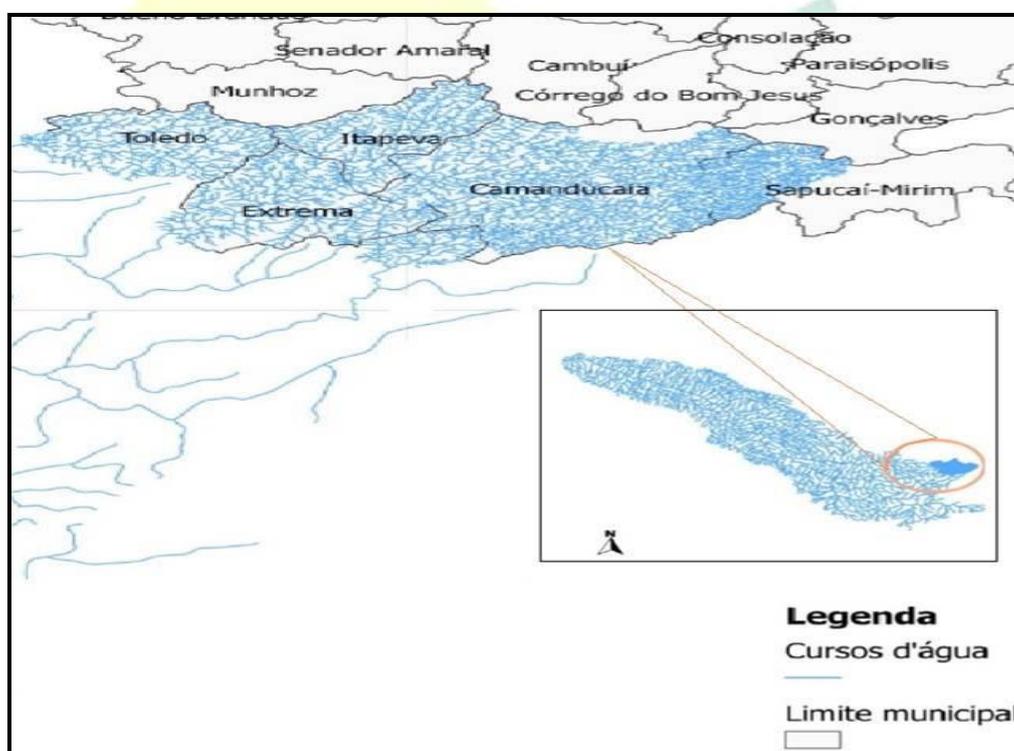


Fonte: IGARN, 2014

11.3 Bacia Hidrográfica PJ1

Conforme informações da IRRIGART, 2008¹ a bacia hidrográfica do PJ1 está localizada ao sul do estado de Minas Gerais e abrange cinco municípios, Camanducaia, Extrema, Itapeva, Sapucaí-Mirim e Toledo (**Figura 17**). Nestes cinco municípios concentram as cabeceiras dos rios Jaguari e Atibaia, formadores do Rio Piracicaba. Este último é afluente da margem direita do Rio Tietê, fazendo parte da bacia do Rio Paraná e cujo encontro com os Rios Paraguai e Uruguai em território argentino, formam a segunda maior bacia hidrográfica do planeta, a Bacia do Prata.

Figura 17 - Localização da BH do Rio Piracicaba e Jaguari



Fonte: IRRIGART, 2008

¹ Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia dos Rios Piracicaba/Jaguari – 2008/2009 foi revogado segundo o artigo 2o da Deliberação dos Comitês PCJ nº 097/10, de 09/12/2010, que também aprova o “Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, para o período de 2010 a 2020, com propostas de atualização do Enquadramento dos Corpos d’Água e de Programa para Efetivação do Enquadramento dos Corpos d’Água até o ano de 2035”. No entanto, foram utilizados dados do Plano do PJ1 referentes à caracterização da bacia, mas que não alteram o conteúdo do plano vigente.

A bacia hidrográfica do PJ1 possui uma área de drenagem 1.161 Km² e se destaca pela sua contribuição no sistema Cantareira sendo responsável por cerca de 70% do abastecimento de água da grande São Paulo (IRRIGART, 2008).

Em consequência dos desníveis vencidos, os rios da bacia estão sujeitos a processos erosivos como o geomorfológico-fluvial, onde são observados mecanismos sobre morfodinâmica dos canais e a ação da gravidade na topografia. Esses processos podem exercer influência direta na produção de sedimentos dentro do canal, agravados pela baixa proteção fornecida pelas áreas de mata ciliar ao longo da rede natural de drenagem que estão bastante fragmentadas, sendo que em muitos trechos se observa a ausência da mesma.

Ainda segundo informações IRRIGART, 2008, a carga orgânica lançada *in natura* nos córregos e rios da região, acrescida da carga sedimentar carregada em suspensão, promove uma mudança no padrão de qualidade dos corpos d'água. Em alguns pontos, o lançamento ocorre em tamanha quantidade, quando comparado à vazão do rio/córrego, que é possível sentir odor semelhante ao de esgoto.

A ação antrópica está presente de maneira sistemática na bacia, com áreas agrícolas e de pastagem, com plantio desordenado de exóticas, que não possuem manejo adequado, atuando como agentes de pressão sobre a Bacia do PJ1, muito embora a totalidade da área esteja sob jurisdição da Área de Proteção Ambiental APA "Fernão Dias", uma Unidade de Conservação - UC na qual a Bacia PJ1 está inserida.

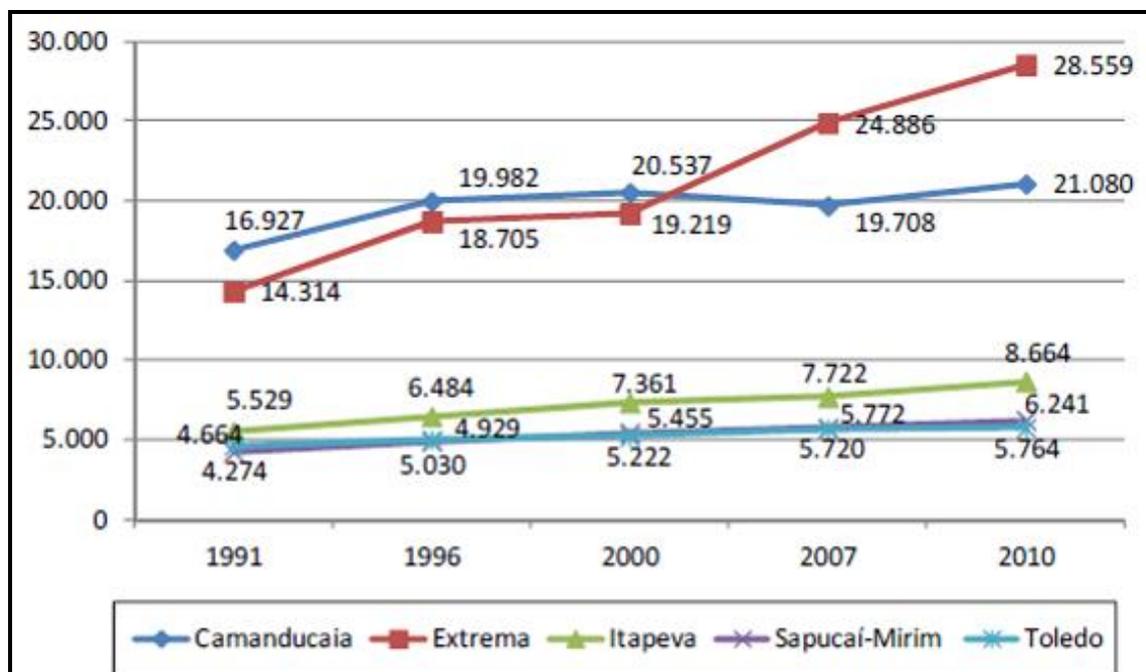
11.3.1 Dinâmica populacional

Os dados e informações apresentados a seguir, foram retirados da Nota Técnica, referente ao Diagnóstico da bacia hidrográfica do PJ1 e ações e demandas ambientais para melhora da qualidade ambiental (IGAM, 2013).

O crescimento populacional aumenta a demanda de água para o consumo humano, e conseqüentemente aumenta a demanda de água na irrigação para a produção de alimentos, dessedentação de animais, indústria e comércio. Com isso, pode-se concluir que o crescimento populacional é um dos fatores que elevam a demanda dos recursos hídricos em todos os setores, sendo fundamental a análise da dinâmica populacional para o planejamento da demanda de recursos hídricos.

Na **Figura 18** pode se observar a evolução da população dos municípios que estão inseridos na bacia hidrográfica do PJ1.

Figura 18 - Evolução da população dos municípios

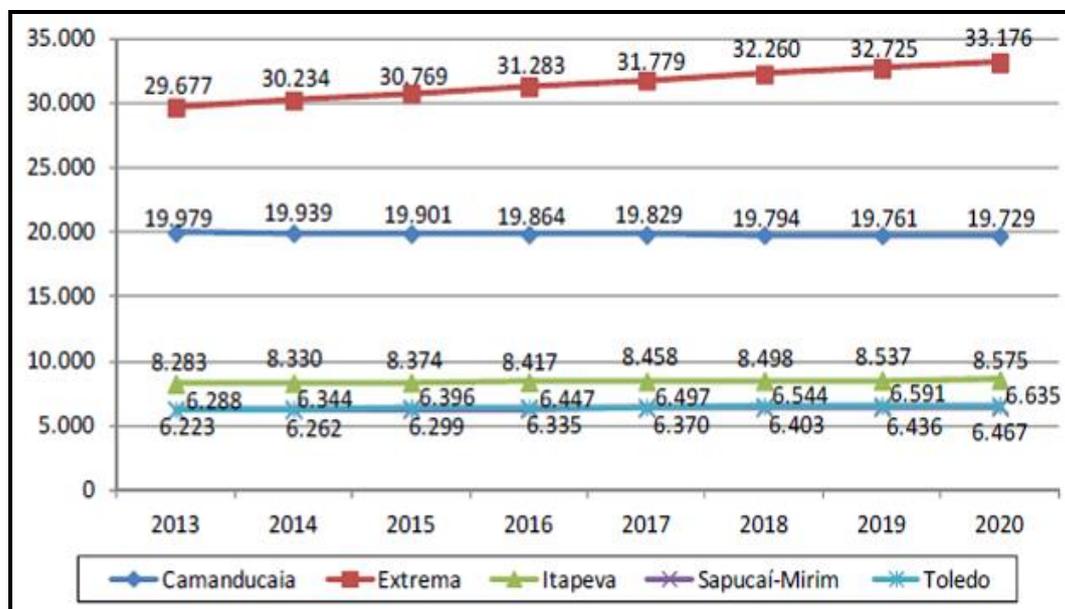


Fonte: IGAM (2013)

Observa-se na **Figura 18**, que o município de Extrema teve um maior crescimento nos anos de 2000 a 2010 quando comparado aos demais municípios. Nota-se que os municípios de Sapucaí-Mirim e Toledo possuem uma evolução populacional semelhante ao longo dos anos.

Comparando os dados da evolução populacional (**Figura 18**) com a projeção populacional (**Figura 19**) nota-se que os municípios Itapeva e Extrema já ultrapassaram o valor da população estimado na projeção populacional para o ano de 2013.

Figura 19 - Projeção da população dos municípios



Fonte: IGAM (2013)

De acordo com a Fundação João Pinheiro - FJP (2009), a população municipal de Camanducaia irá decrescer ao longo dos anos, o oposto aos outros municípios inseridos na bacia.

11.3.2 Atividades Econômicas

Conforme mencionado, o crescimento da população resulta em um crescimento de diversos setores da economia, como a indústria e a agricultura.

De acordo com o Cadastro Central de Empresas (IBGE, 2012) todos os municípios que estão inseridos na bacia hidrográfica do PJ1 apresentaram um aumento no número de empresas locais, exceto o município de Toledo (**Tabela 2**).

Tabela 2 - Número de empresas nos municípios

Município	Estatísticas do Cadastro Central de Empresas - Número de unidades locais		
	2008	2009	2010
Camanducaia.	864	824	911
Extrema	1.109	1.031	1.125
Itapeva	264	284	321
Sapucaí-Mirim	204	212	216
Toledo	84	191	161

Fonte: IBGE, 2012

Conforme disposto no parágrafo anterior, o município de Toledo não apresentou um crescimento no número de empresas locais como os outros municípios, pois mesmo com o aumento de 84 para 191 empresas entre os anos de 2008 e 2009, ocorreu uma queda de 30 empresas entre os anos de 2009 e 2010.

No que se refere à utilização da área do município para agricultura de lavouras permanentes e temporárias segue a **Tabela 3**.

Tabela 3 - Utilização das terras como lavouras nos municípios

Municípios	Área (ha) (IBGE, 2010)	Utilização das terras – Lavouras (IBGE/Censo Agropecuário, 2006).		
		Permanente (ha)	Temporárias (ha)	Total (ha)
Camanducaia	52.848	111 (0,2%)	711 (1,3%)	822 (1,6%)
Extrema	24.458	1.374 (5,6%)	777 (3,2%)	2.151 (8,8%)
Itapeva	17.735	59 (0,3%)	474 (2,7%)	533 (3,0%)
Sapucaí-Mirim	28.508	195 (0,7%)	195 (0,7%)	390 (1,4%)
Toledo	13.678	161 (1,2%)	753 (5,5%)	914 (6,7%)

Fonte: IBGE, 2010; IBGE, 2006.

Dos cinco municípios que estão inseridos na bacia hidrográfica do PJ1, o município de Extrema é o que possui maior área destinada ao cultivo de lavouras, com um percentual de 9% e em seguida o município de Toledo, com 7%, quando comparado aos demais.

Em relação à utilização das terras para as pastagens, os dados são apresentados na **Tabela 4**.

Tabela 4 - Utilização das terras como lavouras nos municípios

Municípios	Área (ha) (IBGE 2010)	Utilização das terras – Pastagens (IBGE/Censo Agropecuário, 2006).			
		Naturais (ha)	Plantadas degradadas (ha)	Plantadas em boas condições (ha)	Total (ha)
Camanducaia	52.848	4.752 (9,0%)	17 (0,0%)	1.918 (3,6%)	6.687 (12,7%)
Extrema	24.458	5.944 (24,3%)	160 (0,7%)	977 (4,0%)	7.081 (29,0%)
Itapeva	17.735	5.398 (30,4%)	1.934 (10,9%)	1.934 (10,9%)	9.266 (52,2%)
Sapucaí-Mirim	28.508	2.352 (8,3%)	44 (0,2%)	2.595 (9,1%)	4.991 (17,5%)
Toledo	13.678	1.314 (9,6%)	863 (6,3%)	1.749 (12,8%)	3.926 (28,7%)

Fonte: IBGE, 2010; IBGE, 2006.

Nota-se que Itapeva possui mais da metade da área do município destinada à pastagem.

11.3.3 Saneamento

Nos municípios de Camanducaia, Extrema, Itapeva, Sapucaí-Mirim e Toledo, o serviço de abastecimento público de água é prestado pela concessionária Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA (**Tabela 5**).

Tabela 5 - Dados sobre o abastecimento de água dos municípios

Municípios		Camanducaia	Extrema	Itapeva	Sapucaí-Mirim	Toledo
População total (hab.) (IBGE, 2010).		21.080	28.599	8.664	6.241	5.764
População urbana (hab.) (IBGE, 2010).		15.469	26.023	4.511	3.783	2.190
Concessionária prestadora do serviço (COPASA, 2013).		COPASA	COPASA	COPASA	COPASA	COPASA
Índice de atendimento total de água (%) (SNIS, 2011).		73,4	91	52,1	60,6	38
Índice de atendimento urbano de água (%) (SNIS, 2011)		100	100	100	100	100
Avaliação/ Oferta / Demanda de água (ANA,2010).	Manancial	Rio Camanducaia	Rio Jaguari	Ribeirão Sertão Grande	Ribeirão Peres	Córrego Campestre
	Sistema	Isolado Camanducaia	Isolado Extrema	Isolado Itapeva	Isolado Sapucaí-Mirim	Isolado Toledo
	Demanda Urbana (L/s) (Cenário2015)	38	70	10	11	6
	Situação Abastecimento (até 2015)	Requer ampliação no sistema	Abastecimento satisfatório	Abastecimento satisfatório	Abastecimento satisfatório	Abastecimento satisfatório

Fonte: IBGE, 2010; COPASA, 2013, SNIS, 2011; ANA,2010

Contudo, a avaliação da oferta e demanda de água realizada pela ANA (2010) foi projetada com cenário até o ano 2015. Como demonstrado anteriormente, a projeção da população dos municípios está com dados inferiores ao encontrados atualmente, conforme a FJP (2009). Por fim, pode-se dizer que, os municípios com abastecimento de água satisfatório, exceto Camanducaia, provavelmente necessitarão de uma ampliação no sistema de abastecimento.

Com o aumento populacional tem-se o aumento na demanda da água e conseqüentemente na produção de esgoto, o que acarreta em maiores investimento em sistemas de coleta e tratamento de esgoto para que não ocorra a poluição dos recursos hídricos com o lançamento de efluentes sem prévio tratamento.

A **Tabela 6** apresenta os dados referentes aos sistemas de coleta e tratamento de esgotos dos municípios inseridos na bacia hidrográfica do PJ1. Nota-se que nenhum dos municípios em que a COPASA é a concessionária responsável pelo serviço tem o serviço de coleta de esgotos com atendimento a 100% da população.

Tabela 6 - Dados sobre o esgotamento sanitário dos municípios

Municípios	Camanducaia	Extrema	Itapeva	Sapucaí-Mirim	Toledo
População total (hab.) (IBGE, 2010)	21.080	28.599	8.664	6.241	5.764
População urbana (hab.) (IBGE, 2010)	15.469	26.023	4.511	3.783	2.190
Concessionária prestadora do serviço (COPASA, 2014)	COPASA	COPASA	COPASA	COPASA	Prefeitura Municipal
Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto (SNIS, 2011)	99,9	92,8	--	100	---
Índice de coleta de esgoto (SNIS, 2011)	54,1	68,5	--	71,4	---
Índice de tratamento de esgoto (SNIS, 2011)	0,1	0,6	---	0,2	---
Índice de esgoto tratado referido à água consumida (SNIS, 2011)	0,1	0,4	--	0,2	---

Fonte: IBGE, 2010; COPASA, 2013, SNIS, 2011

O município de Sapucaí-Mirim não contribui para o lançamento dos efluentes sanitários urbanos na bacia hidrográfica do PJ1 porque a área urbana do município está localizada fora da Bacia (IRRIGART, 2008).

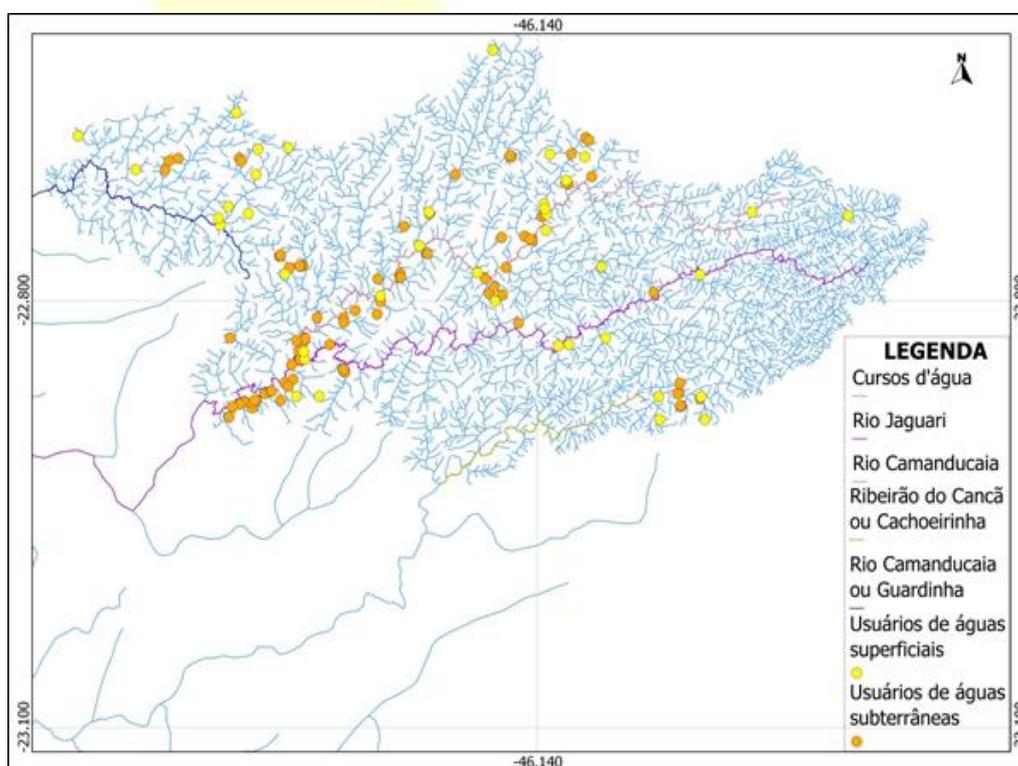
11.4 Caracterização dos recursos hídricos

11.4.1 Caracterização dos usuários

Segundo o levantamento realizado no Sistema Integrado de Informação Ambiental - SIAM existem apenas 133 usuários consuntivos regularizados, sendo 41 usuários de recursos hídricos superficiais e 92 subterrâneos.

A disposição desses usuários na bacia pode ser visualizada na **Figura 20**.

Figura 20 - Localização dos usuários na Bacia



Fonte: Nota técnica DPMADGAC 01, 2013 - IGAM

As **Figuras 21** e **22** apresentam os status das autorizações de uso da água superficial e subterrânea, respectivamente.



Figura 21 - Status das autorizações de uso das águas superficiais

Fonte: Nota técnica DPMADGAC 01 - IGAM (2013).

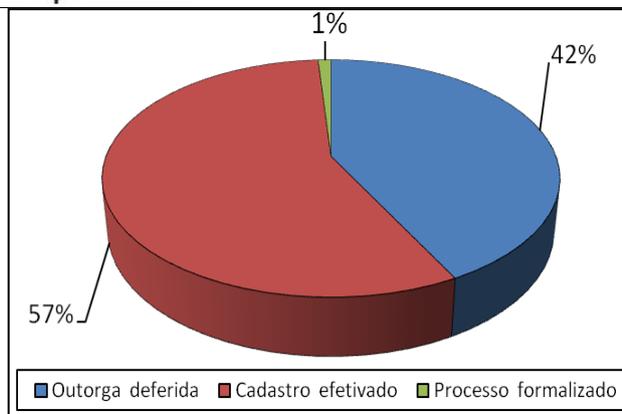


Figura 22 - Status das autorizações de uso das águas subterrâneas

Fonte: Nota técnica DPMADGAC 01 - IGAM (2013).

Observa-se que para as águas subterrâneas prevalecem os cadastros de usos insignificantes.

Em relação as autorização de uso das águas superficiais, os processos de outorga que foram renovados são da COPASA para a finalidade de abastecimento público.

Conforme disposto na Portaria IGAM n° 49, 01 de julho de 2010, as outorgas de direito de uso dos recursos hídricos quando forem destinadas a obras, serviços ou atividades desenvolvidas por pessoa jurídica de direito público ou quando se destinarem a finalidade de utilidade pública é classificado na modalidade de concessão e podem ter um prazo de validade de até 35 (trinta e cinco) anos.

As **Figuras 23 e 24** apresentam as finalidades de uso da água superficial e subterrânea, respectivamente.

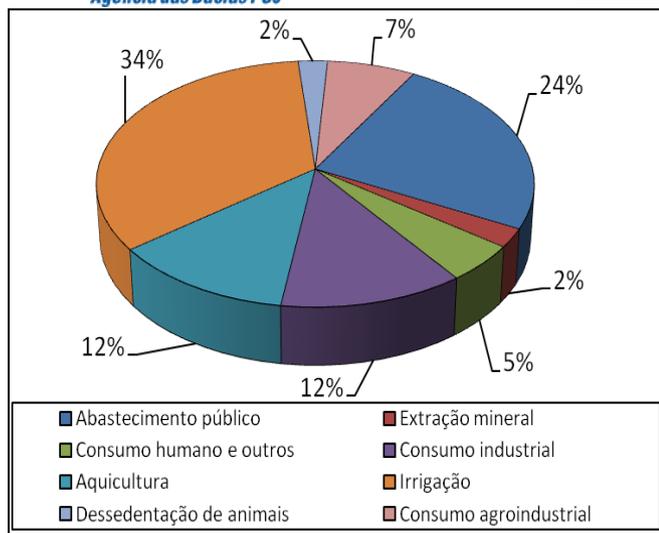
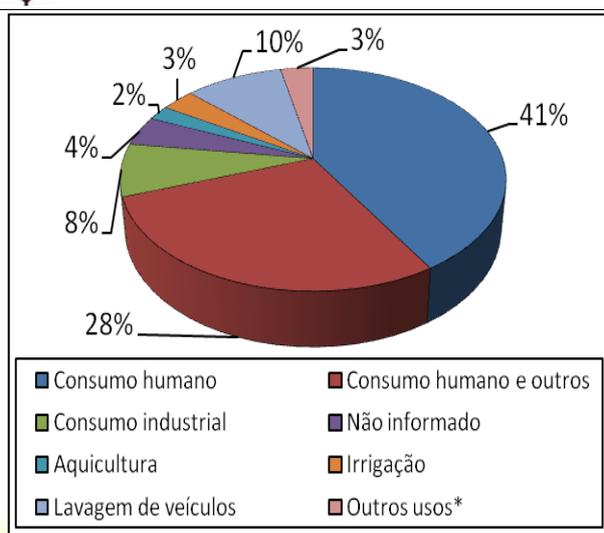


Figura 23 - Finalidade das autorizações de uso das águas superficiais

Fonte: Nota técnica DPMADGAC 01 - IGAM (2013).



* Paisagismo/Recreação/Dessedentação de animais

Figura 24 - Finalidade das autorizações de uso das águas subterrâneas

Fonte: Nota técnica DPMADGAC 01 - IGAM (2013).

A irrigação e o abastecimento público são as finalidades com maior percentual de autorizações, com um percentual de 34% e 41%, respectivamente.

Com relação ao percentual das autorizações de uso das águas subterrâneas, as finalidades de consumo humano e consumo humano e outros possuem juntas um percentual aproximado de 70%, o que demonstra que a demanda da água subterrânea é para suprir o abastecimento da população.

Como dito no tópico 11.3.3 - Saneamento dessa nota técnica, a COPASA é a concessionária responsável pelo serviço de abastecimento de água em todos os municípios abrangidos pela bacia hidrográfica do PJ1, sendo eles: Camanducaia, Extrema, Itapeva, Sapucaí-Mirim e Toledo.

11.5 Campanha Água: Faça o Uso Legal

A "Campanha de Regularização do Uso dos Recursos Hídricos em Minas Gerais - Água: faça o uso legal" teve como objetivo a regularização dos usuários atuando de forma preventiva, incentivando o uso racional e evitando o desperdício, além de levantar dados sobre a utilização dos recursos hídricos no Estado.

A Campanha foi voltada para todas as pessoas que realizavam intervenção em recursos hídricos, sejam águas superficiais ou subterrâneas. Como instrumento de regularização temporária foi instituído o Registro de Uso Legal, por meio da Portaria IGAM nº 30, de 22 de agosto de 2007.

A metodologia da Campanha considerou como município pertencente a uma Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos de Minas Gerais - UPGRH aqueles cuja sede está inserida dentro da unidade de planejamento. Sendo assim, fazem parte do PJ1 os municípios de Camanducaia, Extrema, Itapeva e Toledo.

Em vista dos dados apresentados, a Campanha cumpriu seus objetivos, alcançando o número de 3.620 Registros de Uso Legal no PJ1, incentivado a regularização formal por meio de Outorga ou Cadastro de Uso Insignificante. O número de usuários de recursos hídricos subterrâneos é superior ao número de usuários de recursos hídricos superficiais, conforme demonstrado na **Tabela 7**.

Tabela 7 - Usuários cadastrados na Campanha

Registro de Uso Legal na Bacia do PJ1		
Águas Superficiais	Águas Subterrâneas	Total
415	3.205	3.620

Fonte: IGAM, 2013

De acordo com o Relatório de Apresentação da Magna Engenharia (2011), a demanda total de água superficial registrada até julho de 2010 é de 1830,01L/s, sendo que 1.808,31L/s deverão ser regularizadas por meio de outorga e 26,71L/s por cadastro de uso insignificante. Os dados aqui apresentados encontram-se em discordância com os anteriormente dispostos da atualização desta Nota Técnica. O

conjunto de cadastros foi submetido a um processo de consistência com vistas a detectar e, se possível corrigir, eventuais erros e falhas de dados e informações confrontando a as informações prestadas com parâmetros comparativos de usos.

O Edital de convocação SEMAD/IGAM nº 001/2011 publicado na Imprensa Oficial do Estado - IOF em 16 de setembro de 2011 convocou os usuários da UPGRH PJ1 cadastrados na campanha para regularização definitiva.

Os usuários de recursos hídricos que não atenderem ao Edital de Convocação perderão os benefícios previstos na Portaria IGAM nº 30/2007, e estarão sujeitos às penalidades previstas nas normas.

Por meio do banco de dados da Magna Engenharia, foram levantadas as 40 maiores vazões declaradas nos Registros de Uso Legal referentes ao uso da água superficial, que totalizam uma vazão de 406,28L/s.

Em novembro de 2013, foi feita uma consulta ao SIAM para identificar quais desses usuários formalizaram o processo de regularização ambiental junto ao órgão competente ou se possuem licenciamento ambiental junto a Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM ou Instituto Estadual de Florestas - IEF.

Vale ressaltar que o licenciamento ambiental é obrigatório para as empresas das classes 3 a 6, conforme classificação definida pelo Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM, através da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004. Ela classifica, detalhadamente, pelo tamanho e potencial poluidor, as diversas atividades.

Conforme pode ser observado na **Tabela 8**, somente 02 Registros de Uso Legal passaram pelo processo de regularização definitiva por meio da outorga ou cadastro de uso insignificante.

Tabela 8 - Maiores vazões declaradas na Campanha

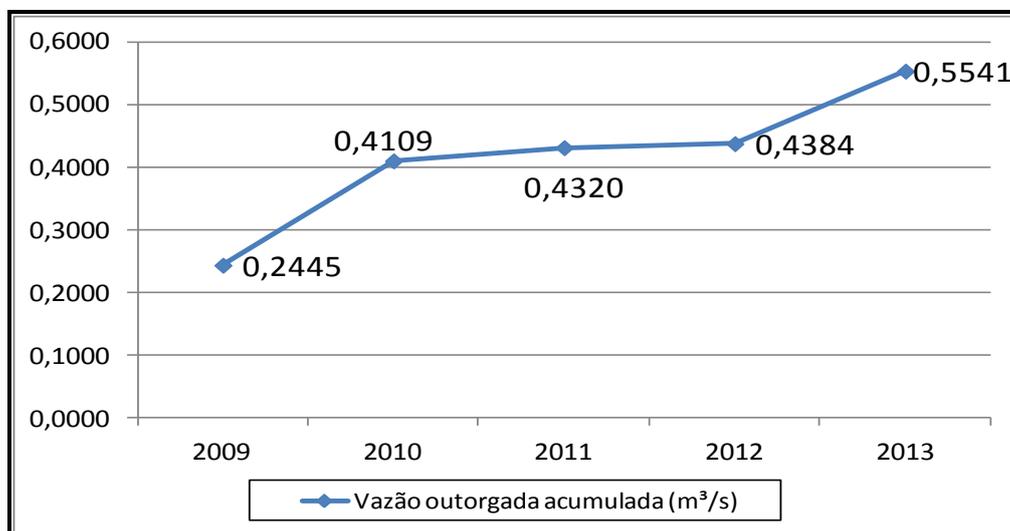
Número do Cadastro	Município	Origem	Q total (L/s)	Outorgado	Q outorgada (m³/s)	Licenciamento IEF	Licenciamento FEAM	Número do Cadastro	Município	Origem	Q total (L/s)	Outorgado	Q outorgada (m³/s)	Licenciamento IEF	Licenciamento FEAM
8009/2	Toledo	Captação em Corpo D'água	96,80	Não		Não	Não	8685/3	Toledo	Reservatório/Açude	6,05	Não		Não	Não
5512/2	Toledo	Captação em Corpo D'água	40,00	Não		Não	Não	8689/1	Toledo	Reservatório/Açude	5,45	Não		Não	Não
90301/1	Camanducaia	Captação em Corpo D'água	20,04	Não		Não	Não	17697/1	Extrema	Captação em Corpo D'água	5,00	Não		Não	Não
90284/2	Camanducaia	Reservatório/Açude	20,00	Não		Não	Não	8042/1	Toledo	Captação em Corpo D'água	5,00	Não		Não	Não
13182/1	Toledo	Reservatório/Açude	19,36	Não		Não	Não	8034/1	Socorro	Reservatório/Açude	5,00	Não		Não	Não
5619/1	Toledo	Reservatório/Açude	12,10	Não		Não	Não	166216/1	Toledo	Captação em Corpo D'água	4,84	Não		Não passível	Não passível
8005/1	Toledo	Captação em Corpo D'água	9,68	Não		Não	Não	8205/1	Toledo	Reservatório/Açude	4,84	Não		Não	Não
7027/2	Toledo	Reservatório/Açude	9,68	Sim	0,00098	Não passível	Não passível	8685/2	Toledo	Reservatório/Açude	4,84	Não		Não	Não
8027/1	Toledo	Reservatório/Açude	9,68	Não		Não	Não	8042/2	Toledo	Reservatório/Açude	4,84	Não		Não	Não
8009/1	Toledo	Captação em Corpo D'água	9,68	Não		Não	Não	8042/3	Toledo	Captação em Corpo D'água	4,84	Não		Não	Não
139928/2	Camanducaia	Captação em Corpo D'água	7,26	Sim	0,0006	Não passível	Não passível	5687/2	Toledo	Reservatório/Açude	4,84	Não		Não	Não
7220/3	Toledo	Captação em Corpo D'água	7,26	Não		Não	Não	4448/1	Extrema	Captação em Corpo D'água	4,52	Não		Não	Não
12114/2	Toledo	Reservatório/Açude	7,26	Não		Não	Não	15947/3	Toledo	Reservatório/Açude	4,00	Não		Não	Não
13182/2	Toledo	Captação em Corpo D'água	7,26	Não		Não	Não	28320/1	Toledo	Captação em Corpo D'água	4,00	Não		Não	Não
5988/5	Toledo	Captação em Corpo D'água	7,26	Não		Não	Não	10765/1	Toledo	Captação em Corpo D'água	3,63	Não		Não passível	Não
12108/1	Toledo	Captação em Corpo D'água	7,26	Não		Não	Não	15959/3	Toledo	Reservatório/Açude	3,63	Não		Não passível	Não
6289/1	Toledo	Reservatório/Açude	7,26	Não		Não	Não	8335/1	Toledo	Reservatório/Açude	3,63	Não		Não passível	Não passível
188702/1	Camanducaia	Captação em Corpo D'água	6,50	Não		Não	Não	8047/1	Toledo	Captação em Corpo D'água	3,63	Não		Não	Não
3727/1	Toledo	Reservatório/Açude	6,05	Não		Não	Não	8213/3	Toledo	Reservatório/Açude	3,63	Não		Não	Não
8206/1	Toledo	Captação em Corpo D'água	6,05	Não		Não	Não	166268/1	Toledo	Captação em Corpo D'água	3,63	Não		Não	Não

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

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

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

Figura 25 - Variação da vazão outorgada durante os anos de 2009-2013



Fonte: IGAM, 2013

No ano de 2012 tem-se o menor valor de vazão outorgável quando comparado com os demais, pois houve uma queda na quantidade de usuários outorgados e os seis cadastros de uso insignificante realizados no ano de 2009 venciam nesse ano, pois esse tipo de autorização tem prazo de validade de três anos a contar do dia de sua expedição.

No item 11.4.1 Caracterização dos usuários foi mencionado que os processos de outorga que foram renovados são da COPASA para a finalidade de abastecimento público sendo que, esta renovação foi realizada no ano de 2013 e, por esta razão, houve um aumento no valor da vazão outorgável comparado com os dois últimos anos.

Segundo o Relatório de Apresentação da Magna Engenharia (2011), a Campanha no PJ1 obteve um total de 415 de registros de água superficiais e apenas 02 desses regularizaram-se junto ao órgão ambiental competente, o que implica em um crescimento na quantidade de licenças de uso da água a serem concedidas.

Vale lembrar que as demandas hídricas totais representam o somatório das demandas registradas no Armazém, no CNARH e nas portarias de outorga emitidas pelo IGAM, incluindo os registros de vazões insignificantes. As demandas foram calculadas em todos os municípios do Estado e constam dos

relatórios técnicos parciais que integram o estudo elaborado pela Magna Engenharia.

11.5.1 Projeção da demanda superficial

Para a estimativa da demanda de água na bacia hidrográfica do PJ1 referente aos anos de 2012 a 2020 foram utilizados os dados de 2011 de 'Projeção das vazões captadas para abastecimento público sem metas de redução e uso racional da água' disponibilizado no Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do PCJ (2008) e os dados de projeção da população dos municípios que estão no item.

11.5.2 Dinâmica Populacional

A evolução no consumo de água depende da evolução da população na bacia e por isso, obtiveram-se os percentuais de projeção da população que estão descritos na **Tabela 9**.

Tabela 9 - Percentual da projeção da população

	Projeção População (%)										Média (%)
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Camanducaia	-0,2287	-0,2193	-0,2098	-0,2002	-0,1906	-0,1859	-0,1762	-0,1765	-0,1667	-0,1619	-0,1916
Extrema	2,3208	2,1523	2,0038	1,8769	1,7695	1,6705	1,5855	1,5136	1,4414	1,3782	1,7713
Itapeva	0,6643	0,6232	0,5951	0,5674	0,5282	0,5135	0,4871	0,4729	0,4589	0,4451	0,5356
Sapucaí-Mirim	0,7384	0,7004	0,6632	0,6267	0,5909	0,5715	0,5525	0,5181	0,5154	0,4817	0,5959
Toledo	1,0481	0,9724	0,9310	0,8906	0,8197	0,7974	0,7756	0,7234	0,7182	0,6676	0,8344

Fonte: Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do PCJ ,2008

Com esses percentuais e a projeção da demanda calcularam-se as vazões captadas para o cenário de oito anos, 2012-2020. O resultado dessa projeção está disposto na **Tabela 10**.

Tabela 10 - Projeção da vazão

	Vazão (L/s)									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Camanducaia	66	65,85	65,70	65,57	65,44	65,31	65,19	65,07	64,96	64,85
Extrema	208	212,83	217,41	221,76	225,93	229,92	233,77	237,47	241,07	244,54
Itapeva	16	16,11	16,21	16,30	16,40	16,48	16,57	16,65	16,73	16,80
Toledo	11	11,08	11,16	11,23	11,30	11,37	11,44	11,50	11,56	11,62
TOTAL	301	305,86	310,48	314,87	319,06	323,09	326,96	330,69	334,31	337,81

Fonte: Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do PCJ, 2008

Conforme disposto acima, o município de Extrema teve o valor de vazão para abastecimento público, ao longo de todos os anos, e o município de Toledo teve a menor estimativa para o consumo de água essa finalidade. Já Camanducaia apresentou redução na demanda, podendo ainda ser maior com aplicação de medidas de redução de perdas nos sistemas de distribuição e em ações de racionalização de uso da água pelos usuários da concessionária. Esta situação de redução, contudo também poderá se verificar nos demais municípios quando da aplicação das medidas apresentadas.

11.5.3 Disponibilidade hídrica superficial

Para o cálculo da disponibilidade hídrica da bacia utilizou-se os pontos de intervenções, com suas respectivas vazões e volumes captados.

Observando a **Tabela 11** dos 38 trechos possuem uma demanda com valor de vazão enquadrada para cadastro de uso insignificante, ou seja, é menor ou igual a $0,001\text{m}^3/\text{s}$ ou 1L/s .

Tabela 11 - Demanda hídrica por trecho na Bacia

Curso d'água	Código do trecho	Vazão outorgável por trecho (m³/s) (50% Q7,10)	Demanda (m³/s)
Sem nome	322	0,000963	0,000980
Sem nome	434	4,390344	0,000950
Sem nome	2032	0,000324	0,000020
Sem nome	739	0,000213	0,001600
Sem nome	1598	0,000340	0,000500
Sem nome	4808	0,000397	0,000080
Córrego do Campestre	1588	0,116500	0,015000
Sem nome	3406	0,000422	0,000850
Rio Camanducaia	2648	1,062720	0,015000
Ribeirão Sertão Grande	988	0,086691	0,024000
Rio Jaguari	3545	0,335440	0,128000
Sem nome	3437	0,000304	0,005000
Sem nome	3451	0,000385	0,007000
Sem nome	818	0,000234	0,050000
Sem nome	2485	0,000250	0,005000
Córrego do Cadete	2452	0,001995	0,027000
Sem nome	2451	0,000075	0,004000
Rio Jaguari	3939	0,090768	0,201000
Sem nome	3869	0,000099	0,003000
Rio Jaguari	1105	0,220483	0,002200
Córrego da Minhoca	2467	0,004235	0,002200
Rio Camanducaia	1662	1,410000	0,025000
Sem nome	2158	0,000268	0,000900
Córrego da Cachorra	2331	0,012380	0,013300
Sem nome	2530	0,000331	0,000700
Rio Camanducaia	2804	0,374695	0,003200
Sem nome	1608	0,001171	0,000950
Sem nome	297	0,000109	0,000200
Sem nome	620	0,000291	0,000390
Córrego Fazenda Velha	411	0,001753	0,000900
Sem nome	2014	0,000523	0,000030
Rio Camanducaia ou da Guardinha	2792	0,011154	0,008300
Sem nome	1091	0,000748	0,000800
Rio Camanducaia	1728	0,060180	0,000020
Rio Camanducaia	4774	0,577130	0,000030
Ribeirão dos Poncianos	1766	0,065214	0,000200
Córrego da Cachorra	2331	0,012380	0,005000
Córrego do Campestre	1589	0,118000	0,005200
Ribeirão do Juncal	4998	0,008389	0,000600

Fonte: IGAM, 2013

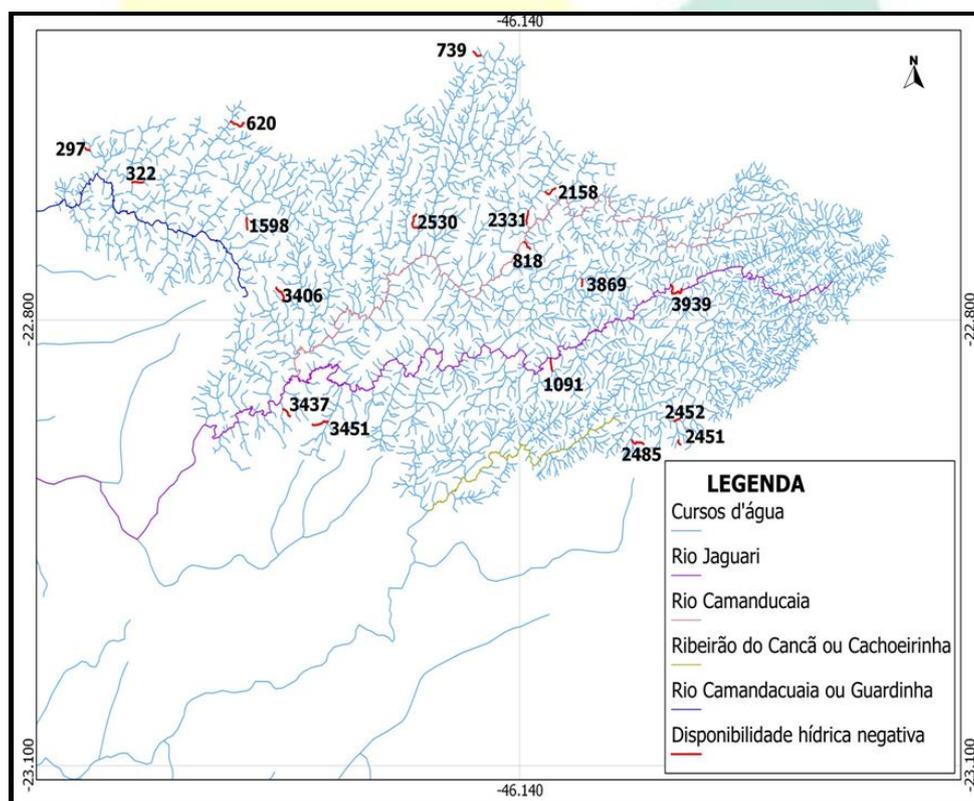
Analisando a **Tabela 11**, nota-se que 18 dos 38 trechos resultaram em uma disponibilidade hídrica negativa após o balanço. Um aspecto importante, é

que 8 desses 18 trechos apresentaram esse resultado com um valor de demanda hídrica que se enquadra em licença de uso da água do tipo cadastro de uso insignificante ($vazão \leq 0,001m^3/s$).

Com o levantamento dos trechos que possuem demanda hídrica foi possível calcular a disponibilidade hídrica e o resultado está apresentado na **Tabela 11**.

A **Figura 26** apresenta os trechos que apresentaram disponibilidade hídrica negativa

Figura 26 - Localização dos trechos com disponibilidade hídrica negativa

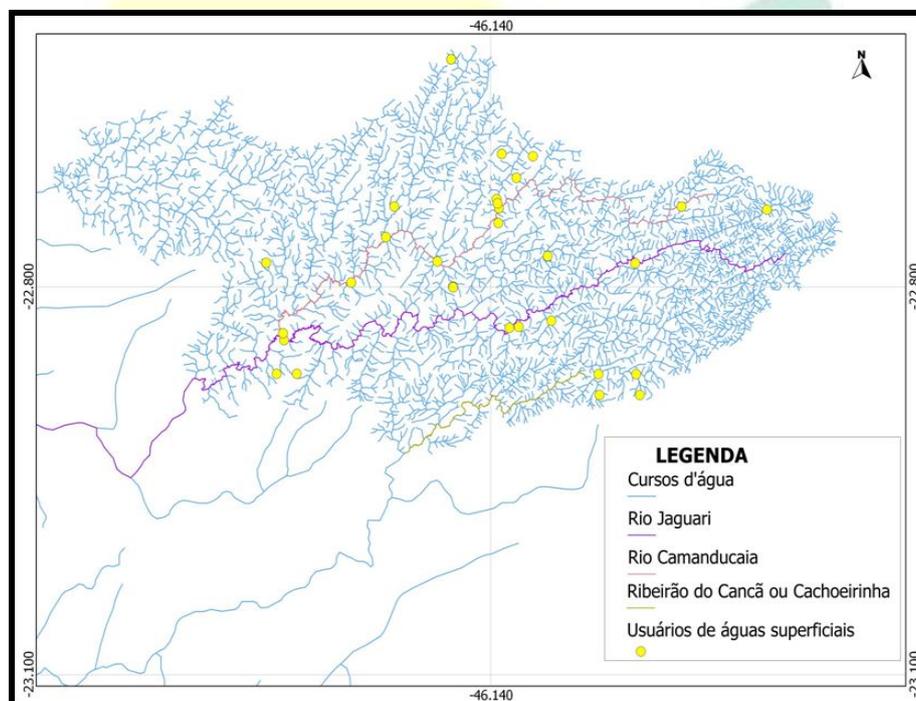


Fonte: IGAM, 2013

11.5.4 Demanda dos usuários do Rio Camanducaia e Ribeirão do Cancã ou Cachoeirinha

O rio federal Camanducaia e o Ribeirão do Cancã ou Cachoeirinha, também federal, contribuem com os reservatórios Jaguari-Jacareí e Cachoeirinha, respectivamente, componentes do Sistema Cantareira. Na **Figura 27** pode-se visualizar a localização dos cursos d'água supracitados e dos usuários de recursos hídricos superficiais.

Figura 27 - Localização do Rio Camanducaia e Ribeirão do Cancã ou Cachoeirinha



Fonte: IGAM, 2013

Do total de usuários regularizados, relacionados na **Tabela 12**, os quais totalizam demanda de $0,37817\text{m}^3/\text{s}$, não se localizam áreas de contribuição dos cursos d'água citados acima.

Tabela 12 - Usuários localizados na área de contribuição do Rio Camanducaia ou Guardinha e Rio Jaguari

Processo	Vazão(m ³ /s)	Status
12062/2011	0,00095	CADASTRO EFETIVADO
18125/2011	0,0002	CADASTRO EFETIVADO
12338/2011	0,00039	CADASTRO EFETIVADO
12210/2011	0,0083	OUTORGA DEFERIDA
18240/2011	0,0009	CADASTRO EFETIVADO
23438/2012	0,00098	CADASTRO EFETIVADO
10738/2013	0,00095	CADASTRO EFETIVADO
14235/2013	0,0005	CADASTRO EFETIVADO
8716/2008	0,015	OUTORGA RENOVADA
18707/2011	0,0052	OUTORGA DEFERIDA
07298/2009	0,201	OUTORGA DEFERIDA
06546/2008	0,128	OUTORGA DEFERIDA
14145/2009	0,0022	OUTORGA DEFERIDA
07420/2012	0,0008	CADASTRO EFETIVADO
06588/2012	0,0002	CADASTRO EFETIVADO
1739/1993	0,007	OUTORGA RENOVADA
1740/1993	0,005	OUTORGA RENOVADA
16871/2013	0,0006	CADASTRO EFETIVADO

Fonte: IGAM, 2013

Logo, os usuários localizados nas áreas de contribuição dos rios federais Camanducaia e Ribeirão do Cancã ou Cachoeirinha, possuem uma vazão total autorizada de 0,17593m³/s.

A demanda pelo uso da água nas áreas de contribuição dos rios federais Camanducaia e Ribeirão Cancã ou Cachoeirinha, conforme demonstrado na **Tabela 13**.

Tabela 13 - Vazão outorgável e vazão comprometida nos trechos do Rio Camanducaia e Ribeirão do Cancã ou Cachoeirinha

Curso d'água	Código do Trecho	Área de drenagem (km ²)	Q7,10 (m ³ /s)	Vazão Outorgável 50%Q7,10(m ³ /s)	Vazão comprometida (m ³ /s)	Vazão comprometida (%)
Rio Camanducaia	1662	513,381	2,81	1,405	0,13773	9,80%
Ribeirão do Cancã ou Cachoeirinha	140	81,899	0,47	0,235	0,0382	16,26%

Fonte: ANA, 2014

Conforme apresentado na **Tabela 13**, o Rio Camanducaia, no seu exutório, possui uma $Q_{7,10}$ de $2,81\text{m}^3/\text{s}$, com comprometimento de 9,80% da vazão legalmente outorgável.

Em relação ao Ribeirão Cancã ou Cachoeirinha, na sua foz, a $Q_{7,10}$ é de $0,047\text{m}^3/\text{s}$, tendo 16,26% da sua vazão comprometida em relação aos 50% da $Q_{7,10}$.

Pela observação dos dados apresentados, o total de 415 usuários de água superficiais cadastrados na Campanha, com demanda de $1,83001\text{m}^3/\text{s}$ comprometem 111,59% da vazão disponível para outorga nas áreas de contribuição dos rios Camanducaia e Ribeirão do Cancã ou Cachoeirinha.

11.5.5 Outorgas de direito de uso da água

Nas Bacias PCJ, em função do uso intenso dos recursos hídricos, a outorga de direitos de uso é mais que uma mera autorização administrativa. A outorga, necessariamente, torna-se mais complexa e assume seu papel de instrumento estratégico, como parte de um modelo de gestão compartilhada, multi-institucional. Nesse sentido, foi estabelecido no Plano um rol de melhorias que podem ser implementadas para aprimorar todo o processo. Seguem-se algumas ações importantes:

- Hierarquização dos usos e usuários;
- Medidas compensatórias vinculadas ao regime de outorgas;
- Adoção de modelos de simulação para a determinação do balanço hídrico quantitativo e monitoramento qualitativo do corpo hídrico;
- Melhoria da integração com os demais instrumentos de gestão, com o licenciamento ambiental e com os sistemas municipais de uso do solo; e
- Procedimentos diferenciados para a concessão e renovação de outorgas em função da criticidade das bacias.

No item 11.4.1 Caracterização dos usuários foi mencionado que os processos de outorga que foram renovados são da COPASA para a finalidade de abastecimento público sendo que, esta renovação foi realizada no ano de 2013 e, por esta razão, houve um aumento no valor da vazão outorgável comparado com os dois últimos anos.

Segundo o Relatório de Apresentação da Magna Engenharia (2011), a Campanha no PJ1 obteve um total de 415 de registros de água superficiais e

apenas 2 desses regularizaram-se junto ao órgão ambiental competente, o que implica em um crescimento na quantidade de licenças de uso da água a serem concedidas.

Vale lembrar que as demandas hídricas totais representam o somatório das demandas registradas no Armazém, nº CNARH e nas portarias de outorga emitidas pelo IGAM, incluindo os registros de vazões insignificantes. As demandas foram calculadas em todos os municípios do Estado e constam dos relatórios técnicos parciais que integram o estudo elaborado pela Magna Engenharia.

11.5.6 Abastecimento público

A maior parte dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneas, na bacia do PJ1 é destinada ao abastecimento público e este fato faz com que a manutenção da qualidade e quantidade da água seja tratada como prioridade, para o atendimento das demandas atuais e futuras da região.

Em relação à melhoria e manutenção da qualidade das águas para os diversos usos, o Plano Diretor da bacia afirma que o 'Programa de Proteção, Recuperação e Uso Racional dos Recursos Hídricos' demanda um maior volume de investimentos, sendo necessário um aumento de geração de recursos do setor de saneamento, implicando na adequação tarifária, em um curto prazo de tempo. O que ratifica o mencionado anteriormente em relação à necessidade de instalação e ampliação dos sistemas de esgotamento dos municípios da bacia.

11.5.7 O Sistema Cantareira

O sistema Cantareira conta com a captação de água dos rios Jaguari, Jacaréí, Cachoeira, Atibainha e Juqueri. Tem capacidade de produzir/conduzir até 33m³/s de água, dos quais 31m³/s se originam nas bacias PCJ. Abastecem as zonas norte, central, parte da leste e oeste da Capital e parte de outros municípios da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP.

Cabe destacar a importância do trecho mineiro da bacia hidrográfica do PJ1, que contribui com aproximadamente 70% dos 31m³/s revertidos para a RMSP.

Atualmente, o sistema é considerado um dos maiores sistemas de abastecimento público do mundo, com uma área produtora de água de

aproximadamente 227.950 hectares, composta por cinco sub-bacias hidrográficas e seis reservatórios interligados por túneis, canais e estação de bombeamento. No entanto, a sua importância não advém somente da sua grandiosidade, mas da responsabilidade que carrega em abastecer aproximadamente 9 milhões de pessoas na RMSP e, aproximadamente, 5 milhões de habitantes residentes nas Bacias PCJ, sendo que estas duas regiões são responsáveis por 22% do Produto Interno Bruto nacional.

No período de 1998 a 2004, a região enfrentou uma intensa estiagem devido à diminuição dos índices pluviométricos, provocando uma significativa queda nos níveis dos reservatórios que continuaram a realizar a transposição para abastecimento da RMSP. Em novembro de 2003, o momento mais crítico deste período, o sistema atingiu o alarmante nível de 1% de armazenamento, colocando em risco o fornecimento de água para quase 13 milhões de pessoas nas duas bacias (Bacias PCJ e Alto Tietê).

Com a assinatura outorga em agosto de 2004 através da Portaria DAEE nº1213, de 06 de agosto de 2004, válida por dez anos, acordos e regras operacionais foram firmados de maneira que ambas as regiões pudessem garantir o abastecimento para a população envolvida, estabelecendo-se:

- Uma vazão máxima de água a ser retirada da porção do sistema inserida na bacia do Rio
- Piracicaba;
- A criação de um banco de águas, cujo objetivo é garantir disponibilidade hídrica para as bacias nos períodos de estiagem resultante do acúmulo das vazões não liberadas durante a estação chuvosa;
- Metas de tratamento de esgoto nos municípios das Bacias PCJ; e
- Monitoramento destas ações através da Agência Nacional de Águas - ANA, Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo - DAEE e os dois comitês das respectivas bacias hidrográficas, PCJ e Alto Tietê.

Além disso, através da nova outorga a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp ficou encarregada de firmar, em conjunto com os municípios e demais entidades operadoras dos serviços de saneamento na área de atuação dos Comitês PCJ, um Termo de Compromisso com estabelecimento de metas a serem cumpridas até 2014 - ano de renovação da outorga - para tratamento de esgotos urbanos, controle de perdas físicas nos sistemas de abastecimento de água e ações que contribuam para a recarga do lençol freático.

A crise hídrica do ano de 2014 se deu em decorrência do não o acúmulo de águas no sistema Cantareira ocorre principalmente nos meses chuvosos, de outubro a março, garantindo o abastecimento no período de estiagem. Entretanto, entre outubro de 2013 e março de 2014, foram observadas vazões naturais afluentes excepcionalmente baixas para essa época, o que contribuiu para que os reservatórios não recebessem o volume de água esperado. Nas bacias hidrográficas dos rios Jaguari, Jacareí, Cachoeira, Atibainha e Juqueri, onde se inserem os aproveitamentos do Sistema Cantareira, resultaram em volumes afluentes aos reservatórios de tal ordem insuficientes, que os volumes armazenados não apresentaram a recuperação esperada para esse período. As vazões afluentes às represas, em janeiro último, por exemplo, foram 60% inferiores ao menor valor para este mês registrado na série histórica de 84 anos.

No dia 11 de julho de 2014, foi publicada no Diário Oficial da União a Resolução Conjunta ANA-DAEE nº 910 que prorroga até 31 de outubro de 2015 o prazo de vigência da atual outorga de direito pelo uso das águas dos reservatórios que compõem o Sistema Cantareira. (Resolução ANA 429 de 04 de agosto de 2004).

Por estarem quase que a totalidade das áreas dos municípios da bacia hidrográfica do PJ1 inseridas a montante do Sistema Cantareira, estes se configuram como responsáveis diretos pela qualidade e quantidade da água nele afluente e armazenada. Como exemplo, podemos citar a área de drenagem do Rio Jaguari à montante da represa, dentro do Sistema Cantareira, cuja abrangência é de 103.243,4 hectares. Suas nascentes estão localizadas nos municípios de Camanducaia, Extrema, Itapeva e Toledo.

É notável e preocupante a evolução do uso e ocupação do solo da região. O território contribuinte ao Sistema Cantareira, que já foi predominantemente rural, passou por intensas mudanças desde a implantação dos reservatórios, na década de 70, e da construção e duplicação das rodovias que cortam a região, nas décadas seguintes. Nas proximidades das Rodovias Dom Pedro I e Fernão Dias instalaram-se diversas indústrias.

Além da localização privilegiada para a instalação de empresas, a proximidade com a RMSP faz com que a região, caracterizada por belas paisagens e clima ameno, seja extremamente atraente para o mercado imobiliário, particularmente para o lazer de finais de semana e temporadas de férias.

Em 2003, as áreas cobertas por vegetação, fundamentais para a regulação e conservação de produção da água, ocupavam apenas 21% da área contribuinte ao Sistema Cantareira.

Alguns proprietários, que permaneceram ao redor dos reservatórios após suas inundações, optaram por desenvolver atividades ligadas ao turismo. Neste processo, grandes áreas de vegetação nativa foram substituídas por gramados e infra-estruturas de lazer. Outra atividade que ganhou muita força na região foi à silvicultura, que hoje ocupa extensas áreas e continua em expansão. Estes empreendimentos têm consolidado um processo crescente de ocupação do solo no entorno dos reservatórios e em toda a região.

Esta ocupação, por sua vez, vem ocorrendo sem o devido planejamento e pode acarretar em impactos negativos para a qualidade e quantidade da água afluente ao Sistema Cantareira. A ausência de planejamento da ocupação pode ser comprovada pela baixa cobertura de serviços de tratamento de esgoto nos municípios da bacia.

Por enquanto, a urbanização ainda não é intensa o suficiente para comprometer de forma definitiva os corpos d'água da região e a qualidade das águas represadas ainda está controlado. Porém, a piora na qualidade da água já pode ser verificada em quase todos os principais tributários.

Ademais, poucos municípios contam com legislação municipal relativa a meio ambiente e controle do uso e ocupação do solo. Faltam instrumentos para aplicação de políticas públicas que direcionem a vocação da região para outros usos que não os urbanos tradicionais, industrialização e especulação imobiliária, de modo a garantir a qualidade e quantidade de água produzida para um sistema que abastece milhões de pessoas e movimentam os dois maiores parques industriais do país.

No Estado de Minas Gerais, a área pertencente às Bacias PCJ corresponde principalmente a uma parcela da Bacia do rio Jaguari, tendo um total de 1125,90 km² (COMITÊS PCJ, 2010).

Incluídas no sistema quatro cidades mineiro sendo o município de Camanducaia, Extrema, Itapeva e Sapucaí-Mirim, e 8 municípios em São Paulo Bragança Paulista, Caieiras, Franco da Rocha, Joanópolis, Nazaré Paulista, Mairiporã, Piracaia e Vargem.

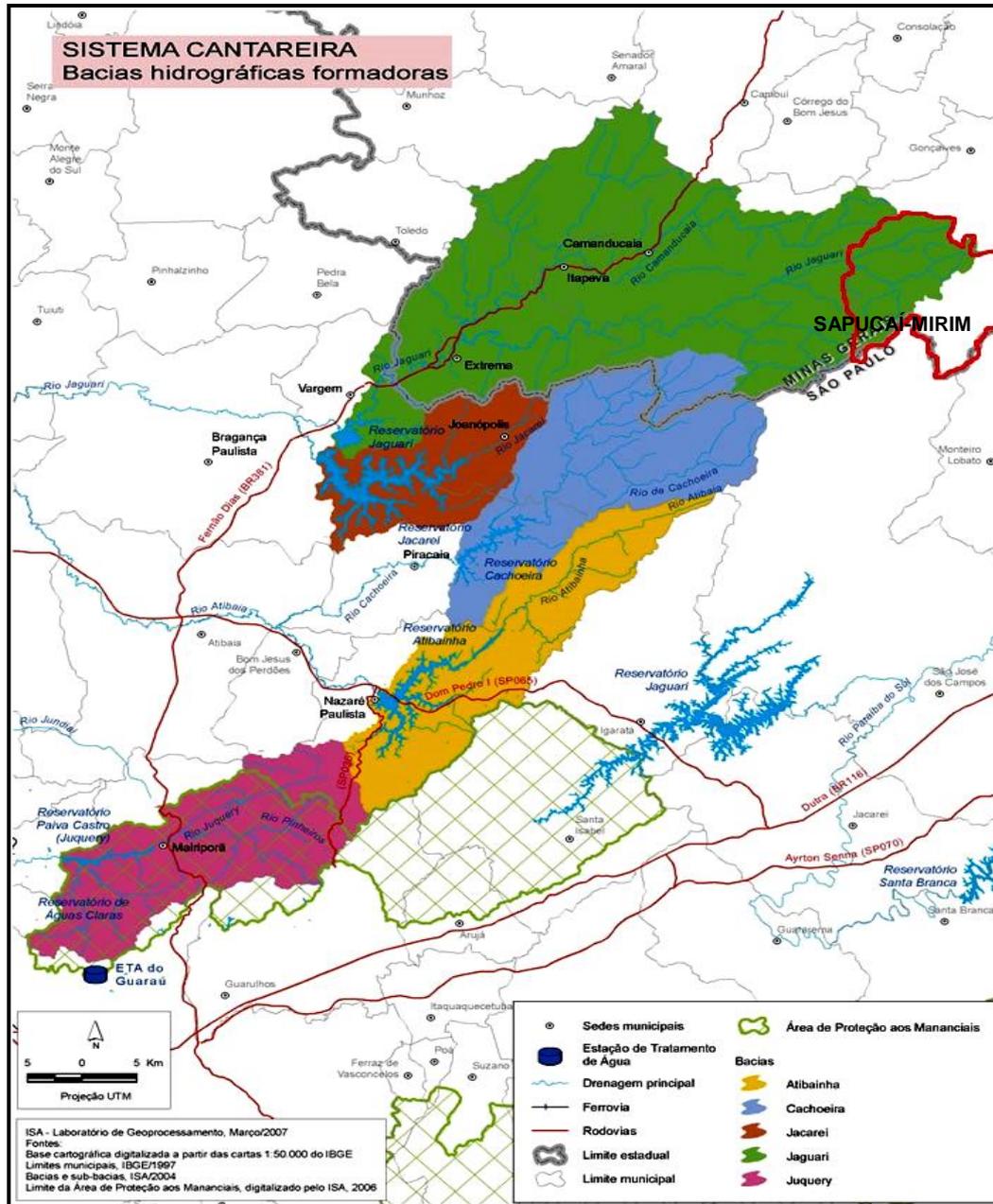
Dos quais 31 m³/s provêm da bacia do rio Piracicaba e 2 m³/s da bacia do Juqueri (COPLASA, 1984). Com base nos estudos de 1976 do CENEC -

Consórcio Nacional de Engenheiros Construtores seria garantido às vazões firmes da ordem de 4,0 m³/s à jusante dessas barragens da seguinte forma:

- Barragem Jaguari/Jacareí: QF = 1,0 m³/s (> 0,5 m³/s)
- Barragem Cachoeira: QF= 2,0 m³/s
- Barragem Atibainha: QF= 1,0 m³/s
- QF= Vazões Firmes

A **Figura 28** mostram as bacias hidrográficas formadoras do Sistema Cantareira com destaque para o Município de Camanducaia que se encontra completamente inserido nas Bacias do Rio Jaguari e do Rio Cachoeira, conforme apresenta legenda, de acordo com Whately & Cunha (2007).

Figura 28 - Sistema Cantareira bacias hidrográficas formadoras



Legenda: Linha azul: região do Município de Sapucaí-Mirim;

Fonte: Adaptado Whately & Cunha (2007)

Segundo dados do CBH PCJ (2006), o município de Sapucaí-Mirim tem uma área de 10.377,2 m² inserida na região do Sistema Cantareira, junto a

uma população atendida cerca de 1.179 Hab, com um sub-total dos município mineiros de 55.166 Hab inserido.

11.5.8 Licenciamento Ambiental e Regularização Ambiental

Em Minas Gerais, as atribuições do licenciamento ambiental e da autorização ambiental de funcionamento - AAF são exercidas pelo Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM das Unidades Regionais Colegiadas - URCs, das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SUPRAMs, representadas pela Fundação Estadual de Meio Ambiente - FEAM, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM e o Instituto Estadual de Florestas - IEF.

Para a regularização ambiental, considera-se a classificação dos empreendimentos nos termos da Deliberação Normativa Copam n. 74/04, conforme a seguir:

- **Classe 1** - pequeno porte e pequeno ou médio potencial poluidor;
- **Classe 2** - médio porte e pequeno potencial poluidor;
- **Classe 3** - pequeno porte e grande potencial poluidor ou médio porte e médio potencial poluidor;
- **Classe 4** - grande porte e pequeno potencial poluidor;
- **Classe 5** - grande porte e médio potencial poluidor ou médio porte e grande potencial poluidor;
- **Classe 6** - grande porte e grande potencial poluidor;

Para os empreendimentos de classes 1 e 2, considerados de impacto ambiental não significativo, é obrigatória a obtenção da Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF).

Para as demais classes (3 a 6), o caminho para a regularização ambiental é o processo de licenciamento, com o requerimento das licenças Prévia (LP), de Instalação (LI) e de Operação (LO).

A regularização ambiental de um empreendimento não termina, entretanto, com a obtenção da Licença de Operação (LO) ou da AAF. O fato de ter obtido um ou outro desses diplomas legais significa que o empreendimento atendeu a uma exigência legal, mas a manutenção da regularidade ambiental pressupõe o cumprimento permanente de diversas exigências legais e normativas, explícitas ou implícitas na licença ambiental ou na AAF.

As ações existentes para a integração de procedimentos entre os órgãos outorgantes e de licenciamento, está presente na Resolução conjunta ANA, DAEE, IGAM n. 499, de 21/11/05, que estabeleceu a articulação e integração dos procedimentos de outorgas e licenciamento ambiental, entre DAEE e IGAM, CETESB e FEAM, com o objetivo de promover conjuntamente a regularização dos empreendimentos contemplando as questões de qualidade e quantidade.

O Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - Comitê PCJ – foi o segundo comitê a programar a cobrança pelo uso da água em rios de domínio da União.

A cobrança foi estabelecida após a consolidação de um grande pacto entre os poderes públicos, os setores usuários e as organizações civis representadas no âmbito dos Comitês PCJ para a melhoria das condições relativas à quantidade e à qualidade das águas da Bacia.

A cobrança pelo uso da água nas Bacias PCJ teve início em janeiro de 2006. Estão sujeitos à cobrança os usos de água localizados em rios de domínio da União das Bacias PCJ, ou seja, nos rios Atibaia, Camanducaia, Jaguari, Piracicaba e outros.

Os usos considerados para a cobrança são aqueles constantes dos cadastros da ANA, DAEE, COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, IGAM e FEAM, que foram confirmados ou alterados pelos usuários no processo de regularização de usos. Os usuários que não se cadastraram neste processo estão ilegais e sujeitos às penalidades previstas em lei.

Os usos de recursos hídricos em rios de domínio dos Estados de São Paulo e Minas Gerais estão sujeitos ao que estabelecem as leis estaduais: em São Paulo a Lei n° 12.183, de 29/12/05; e em Minas Gerais no Decreto n° 44.046, de 13/06/05.

Os valores que serão pagos pelos usuários foram discutidos e estudados no âmbito dos Comitês PCJ, de forma a não causar impactos significativos nos custos dos usuários.

Os recursos financeiros arrecadados em rios de domínio da União pela ANA são repassados integralmente ao Consórcio Intermunicipal das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, entidade delegatária das funções de Agência de Água, escolhida pelos Comitês PCJ e aprovada pelo CNRH para um período de dois anos.

Estes recursos financeiros são aplicados na região onde foram arrecadados com base nos programas, projetos e obras previstos no Plano de Bacias aprovado pelos Comitês PCJ. O Plano consiste em um programa de ações e investimentos para a conservação, recuperação e preservação dos recursos hídricos.

A cobrança aplica-se à captação, ao consumo e ao lançamento de carga orgânica, de acordo com os usos declarados e consolidados e com os mecanismos previstos nas deliberações dos Comitês PCJ. Os preços públicos unitários aprovados são apresentados no **Quadro 2** a seguir.

Quadro 2 - Preços Públicos Unitários

Tipo Uso	Unidade	Valor de 01/01 a 31/12 de 2014	Valor de 01/01 a 31/12 de 2015	Valor a partir de 01/01/2016
Captação de água bruta	R\$ / m ³	0,0108	0,0118	0,0127
Consumo de água bruta	R\$ / m ³	0,0217	0,0235	0,0255
Lançamento de carga orgânica DBO _{5,20}	R\$ / kg	0,1084	0,1175	0,1274
Transposição de bacia	R\$ / m ³	0,0163	0,0176	1,0191

Fonte: COMITÊS PCJ (2010)

Estes valores, no entanto, foram previstos para obedecer a uma progressividade aprovada pelos Comitês PCJ, sendo cobrados 60% destes valores em 2006, 75% em 2007 e em 2008 o valor integral.

A Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos já é realidade em duas bacias hidrográficas de rios de domínio da União que banham Minas Gerais: na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, localizada na divisa dos Estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, e na bacia hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, localizada na divisa entre os Estados de Minas Gerais e São Paulo. Por se tratarem de rios de domínio da União, o órgão gestor responsável pela cobrança é a Agência Nacional de Águas – ANA.

Nas bacias hidrográficas de rios de domínio do Estado de Minas Gerais, ainda não foi implementada a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos. Para implementação da Cobrança nos rios de domínio do Estado, é necessário o atendimento de alguns pré-requisitos previstos na legislação estadual, tais como o desenvolvimento de programa de comunicação social sobre a necessidade econômica, social e ambiental da utilização racional e proteção das águas; o cadastramento dos usuários das águas e a regularização dos direitos de uso; a definição dos usos insignificantes pelo respectivo comitê de bacia hidrográfica; a instituição de agência de bacia hidrográfica ou entidade a ela equiparada, na mesma área de atuação de um ou mais comitês de bacia hidrográfica, e a aprovação pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais - CERH-MG da proposta de cobrança tecnicamente fundamentada, encaminhada pelo respectivo comitê de bacia hidrográfica.

Nesse sentido, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, por meio da Gerência de Cobrança pelo Uso da Água – GECOB, tem firmado Termos de Cooperação Técnica com os comitês e com as suas respectivas entidades equiparadas à agência de bacia para a implementação da cobrança.

A GECOB – Gerência de Cobrança pelo Uso da Água, foi criada em março de 2007, vinculada à Diretoria de Gestão de Recursos Hídricos (DGRH) e com a atribuição específica de implementar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos em todas as unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos (UPGRHs) do Estado de Minas Gerais. O principal objetivo da GECOB é garantir que a cobrança seja implementada nas bacias mineiras de forma transparente, justa e eficaz. Um dos mecanismos mais importantes para o alcance desse objetivo é a assinatura, entre o IGAM e as entidades

equiparadas, do contrato de gestão, que fornece os indicadores de desempenho que subsidiam a correta aplicação por essas entidades dos recursos arrecadados na bacia hidrográfica onde tenha sido implementada a cobrança.

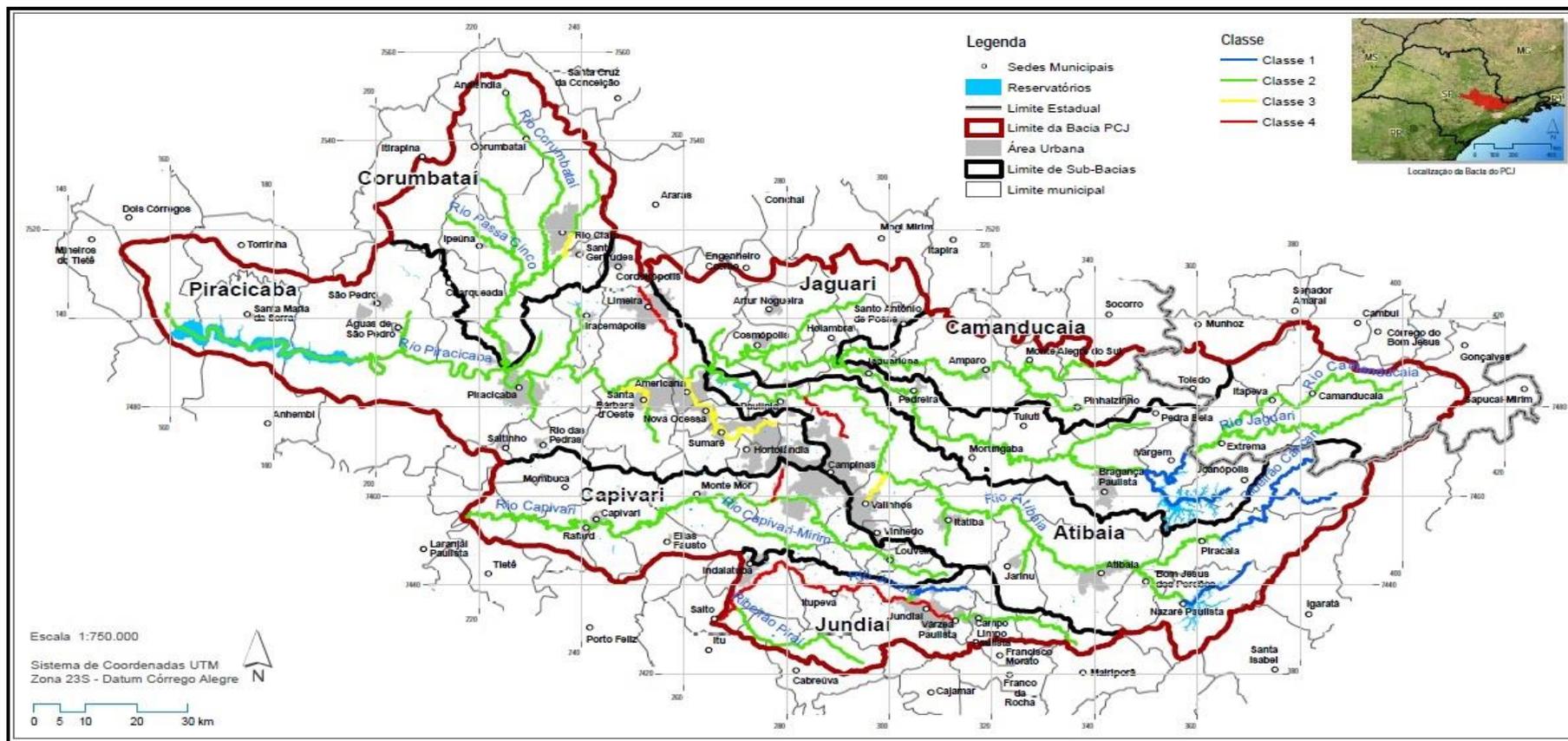
Ainda conforme o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, no Estado de Minas Gerais, há duas entidades que desempenham a função de agência de bacia: a Agência PCJ e a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, a AGEVAP.

A legislação referente ao enquadramento dos corpos d'água das Bacias PCJ é composta pelo Decreto Estadual Paulista nº 10.755 de 23/11/1977 que obedeceu aos padrões fixados pelo Decreto Estadual Paulista nº 8.468 de 08/09/1976 e, em âmbito federal, o estabelecimento dos padrões foi feito pela Resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA.

Seguindo as diretrizes apresentadas nos decretos supracitados, traz-se na **Figura 29**, a seguir, o mapa de enquadramento dos corpos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Tem-se que na bacia hidrográfica do rio Piracicaba os corpos d'água estão enquadrados nas classes 1, 2, 3 e 4; na bacia hidrográfica do rio Capivari os corpos d'água estão enquadrados apenas nas classes 2 e 4; na bacia hidrográfica do rio Jundiaí os corpos d'água estão enquadrados nas classes 1, 2 e 4 (ANA, 2005).

Cabe ainda ressaltar que o trecho mineiro da bacia do Rio Jaguari, na ausência de legislação estadual pertinente, teve seus cursos d'água enquadrados na classe 2, em acordo com o disposto no artigo 42 da Resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA.

Figura 29 - Mapa de enquadramento dos corpos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá



Fonte: COMITÊS PCJ (2010)

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

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

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

12. VEGETAÇÃO

Conforme Instituto Estadual de Florestas – IEF (2013) a junção do clima com o relevo faz com que o território de Minas Gerais possa ser dividido em quatro grandes domínios morfobioclimáticos, um deles é o Domínio dos Maciços Cristalinos do leste e sul de Minas Gerais, onde predomina a floresta semi-decidual (Mata Atlântica).

De acordo com o IEF (2013) a Mata Atlântica é o segundo maior bioma em Minas, ocupando 41% da sua área territorial, com uma vegetação densa e permanentemente verde, devido ao grande o índice pluviométrico. As árvores têm folhas grandes e lisas. Encontram-se nesse ecossistema muitas bromélias, cipós, samambaias, orquídeas e líquens. A biodiversidade animal também é muito grande na Mata Atlântica. Aí encontramos uma imensa variedade de mamíferos (macacos, preguiças, capivaras, onças), de aves (araras, papagaios, beija-flores), de répteis, de anfíbios e diversos invertebrados.

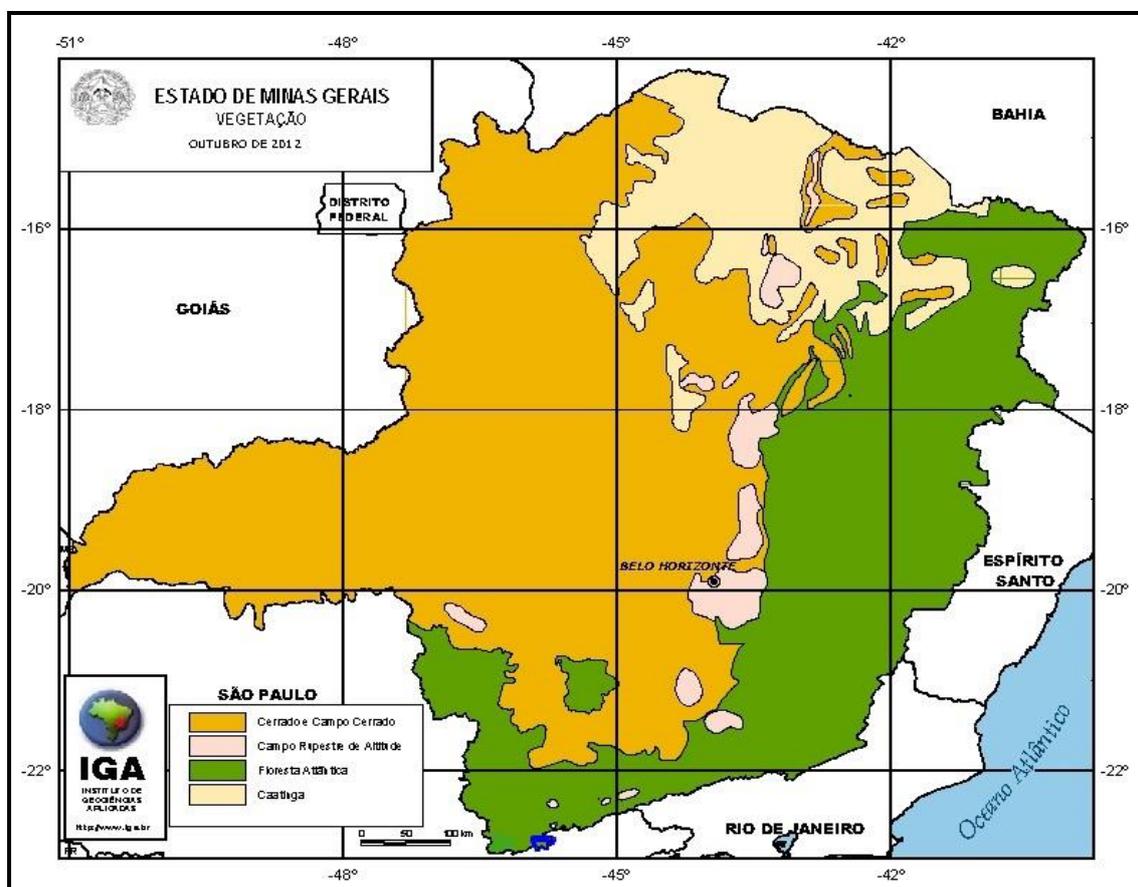
Bastante diversificada do ponto de vista fitofisionômico e florístico, a Mata Atlântica é representada por diferentes formações vegetacionais, tais como as florestas ombrófila densa e ombrófila mista; as florestas estacionais semidecidual e decidual; os campos de altitude e rupestres, além dos ecossistemas associados, tais como mangues, restingas e formações campestres de altitude. (IEF, 2013).

A Mata Atlântica em Minas Gerais ocupava originalmente pouco menos da metade da área do Estado. Hoje se encontra reduzida a cerca de 4% da cobertura original e os remanescentes constituem, em sua grande maioria, vegetação secundária em diferentes estádios de sucessão.

Em Minas Gerais encontramos quase todas as tipologias florestais descritas para o bioma, como a Floresta Ombrófila Densa, a Floresta Ombrófila Aberta, A Floresta Ombrófila Mista, bem como a Floresta Estacional Semidecidual, que ocupava originalmente a maior extensão do Estado. Estimar a riqueza original da Mata Atlântica em Minas Gerais é bastante difícil, uma vez que poucos remanescentes restaram.

Esforço para se mapear os remanescentes e fragmentos de Mata Atlântica, muitos deles considerados áreas prioritárias para conservação no Estado, têm sido realizados. Contudo, poucas dessas áreas foram inventariadas a contento, de forma a se avaliar sua diversidade e importância para a conservação das espécies de nossa Flora. Para a Mata Atlântica mineira temos o registro da ocorrência de pelo menos 60 espécies endêmicas, número que deve ser significativamente maior (DRUMMOND et al.,2009).

Figura 30 - Mapa Vegetação Minas Gerais



Legenda: Linha azul – limite do Município de Sapucaí-Mirim.

Fonte: Governo do Estado de Minas Gerais (2013)

Na região que envolve o Município de Sapucaí-Mirim, há pontos residuais de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual, incluindo ecótonos (áreas de transição) dessas fitofisionomias. No que tange a Fitofisionomia municipal, de acordo com Carvalho *et al.* (2005) além do bioma Mata Atlântica, percebe-se a presença do Cerrado e Reflorestamento, que quantificados em hectares, o município em questão apresenta 2601,63 ha de Campo, 1,3 ha de Campo rupestre, 4507,81 ha de Reflorestamento e 9760,01 ha de Floresta Ombrófila.

Com relação à flora, o bioma Mata Atlântica é o mais diversificado do planeta com mais de 25 mil espécies, encontram-se neste tipo de ecossistema espécies de bromélias, cipós, samambaias, orquídeas e líquens (Galindo-LEAL & CÂMARA, 2005) além de espécies de árvores ameaçadas de extinção, como

o Pinho Branco e o Vermelho, Jacarandá, Pau d'óleo, Canjerana e Maçaranduba.

12.1 Unidade de Conservação: Área de Preservação Ambiental -

A implantação de Unidades de Conservação tem sido uma das melhores formas de conservação da biodiversidade encontradas no Brasil (LIMA et. al., 2012) esta tipologia e metodologia destaca-se no país e tem contribuído com o desenvolvimento ambiental brasileiro, como a legislação ambiental mais atuante do mundo.

Entre as estratégias de conservação de maior êxito em escala local, regional e global, está o estabelecimento de Unidades de Conservação (UC) (VASCONCELLOS, 2002). As UC's são estratégias conservacionistas que atuam de forma, efetiva e eficaz, na preservação dos remanescentes de vegetação nativa ainda existente em território brasileiro, de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação- SNUC (2014).

O SNUC define duas categorias de UC: Proteção Integral e de Uso Sustentável. As Unidades de Proteção Integral têm como objetivo principal a conservação da diversidade de ambientes, de espécies e de processos naturais pela adequação das atividades humanas às características ambientais da área, seus potenciais e limitações (EMBRAPA monitoramento por satélite, 2014). A classificação de Área de Proteção Ambiental encontra-se na categoria de uso sustentável (IBAMA, 2014).

De acordo com Oliveira Filho et al. (2004) na região sul de Minas Gerais ocorrem modificações nos ecossistemas nativos, que caminham para os limites extremos de uso da paisagem. As UC's têm sido criadas com o intuito de proteção e preservação destes diversos ecossistemas.

No estado de Minas Gerais, de acordo com Instituto Estadual de Florestas, o território mineiro dispõe de 16 APA's distribuídas em seus municípios, com uma extensão total de 2.154.705,71 há. No município de Sapucaí-Mirim encontra-se a Unidade de Conservação da classe de Área de Proteção Ambiental – APA, que engloba uma área com cerca de 39.800 hectares.

De acordo com a Fundação para a conservação e produção Florestal do estado de São Paulo (2014) a APA de Sapucaí Mirim, foi em Julho de 1998 através do Decreto Estadual nº 43.285. A área protege legalmente a Serra da Mantiqueira, esta compreende um importante maciço montanhoso com

cobertura vegetativa densa de transição entre o bioma da Mata Atlântica e o bioma da Mata de Araucária de altitude (**Figura 31**). Além de envolver os remanescentes de vegetação nativa e fauna da região, ela associa-se aos recursos hídricos, em especial as nascentes do rio Sapucaí e as cabeceiras do Rio Sapucaí Mirim.

Esta APA envolve os estados de São Paulo e Minas Gerais, e foi resultado de um convênio firmado entre os dois estado.

De acordo com o Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais – FEAM (2014), parte da APA Fernão Dias encontra-se no território do município de Sapucaí-Mirim, com aproximadamente 28.585,00 ha.

A APA Fernão Dias foi criada pelo Decreto nº 38.925, do Governo Estadual de Minas Gerais, em 17 de julho de 1997 e possui uma área de reserva de 180.373,00 há (**Figura 32**). Teve origem no licenciamento ambiental do Projeto de Duplicação da BR-381 - Rodovia Fernão Dias, por sugestão dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) da obra, com o intuito de minimizar os efeitos e as consequências decorrentes da implantação do empreendimento rodoviário (IBITU, 1998).

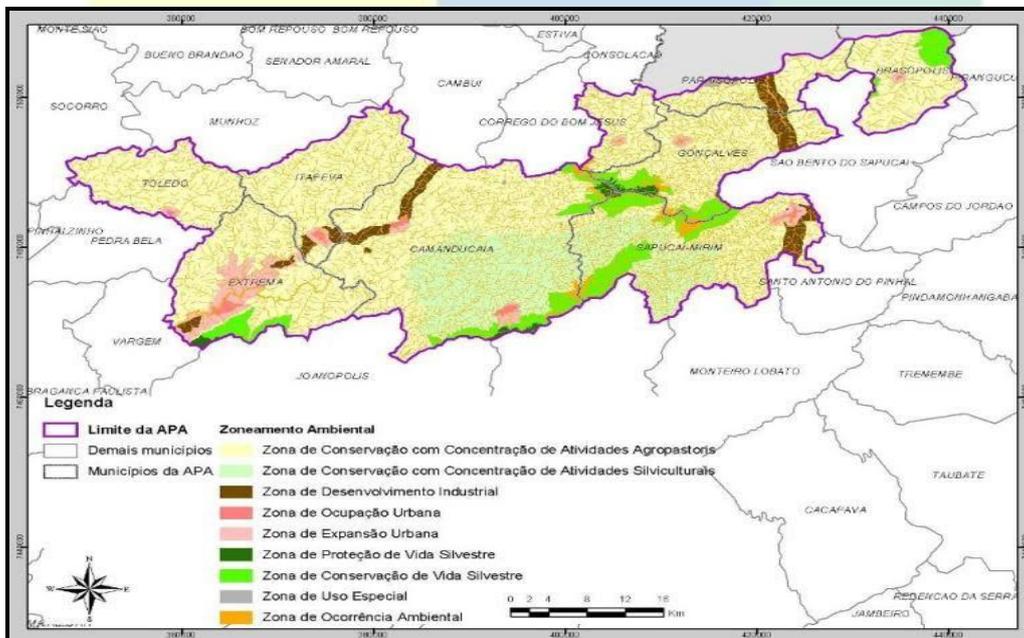
De acordo com Barboza (2009) a APA em questão tem como objetivo a proteção dos recursos hídricos da região, preservação das formações florestais remanescentes da Mata Atlântica e da fauna silvestre, utilizando como intermédio o disciplinamento de uso correto dos recursos naturais, com vistas à melhoria da qualidade ambiental e vida da população.

Figura 31 - Serra da Mantiqueira, Sapucaí-Mirim



Autor: Antonio Scarpinetti, 2014.

Figura 32 - Área de Preservação Ambiental Fernão Dias, Sapucaí-Mirim



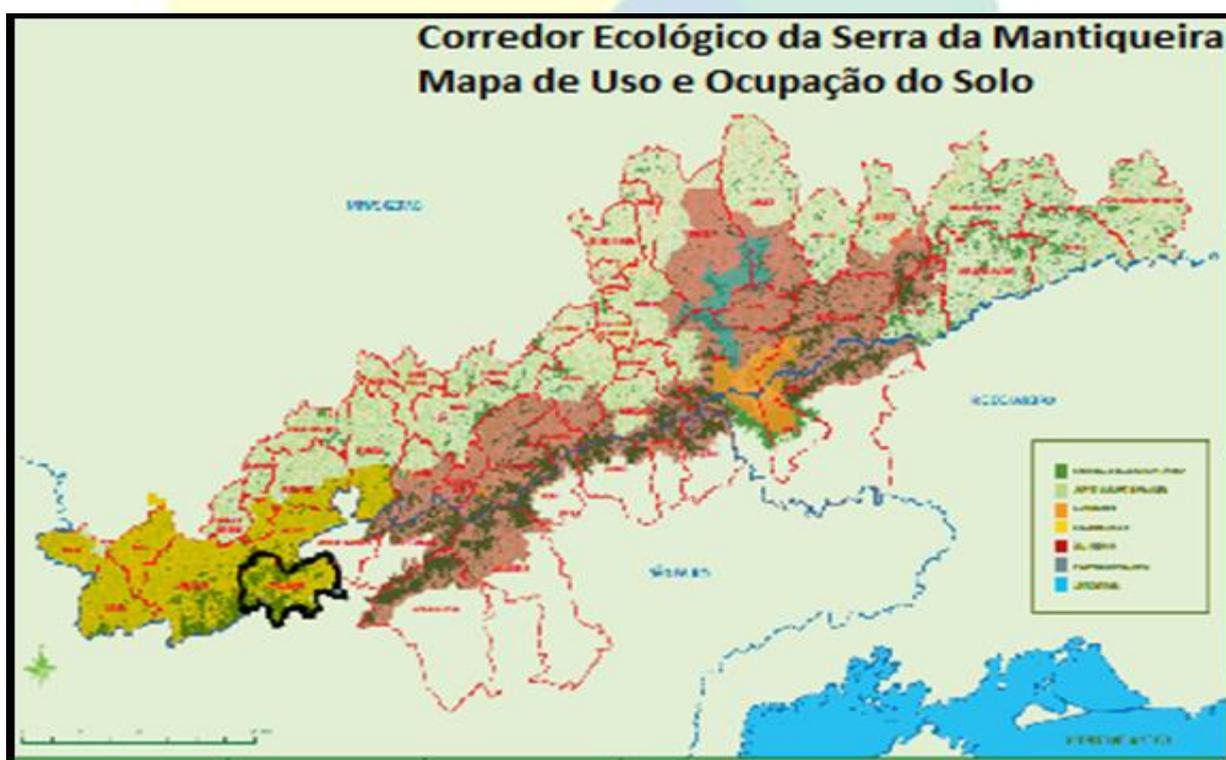
Fonte: APA Fernão Dias, 2014

13. USO E OCUPAÇÃO DOS SOLOS

A porção territorial do Município de Sapucaí-Mirim é dividida para diferentes finalidades, de acordo com a Câmara Municipal do Município, as atividades que se destacam são: agricultura, pecuária, indústria e serrarias.

No que tange a vegetação, o município compreende um imponente maciço montanhoso coberto por densa cobertura vegetal de Mata Atlântica cercada pelo bioma de Mata Atlântica. Possui Áreas de Preservação Ambiental (APA's) que chegam a torno de 100 mil ha. No âmbito agrônômico destaca-se o cultivo de culturas anuais e perenes. De acordo com o mapa de uso e ocupação do solo da Serra das Mantiqueiras que envolve todo o Município de Sapucaí-Mirim, este é coberto por remanescentes de Mata Atlântica e Reflorestamento (**Figura 33**).

Figura 33 - Corredor ecológico da Mantiqueira



Legenda: Destaque em preto para o Município de Sapucaí-Mirim

Fonte: Valor natural, 2014

14. TURISMO

O turismo constitui uma atividade econômica e social importante na geração de renda e empregos, com base nessa atividade o município está inserido na Associação do Circuito Turístico Serras Verdes do Sul de Minas Gerais junto com mais 19 cidades mineiras. Instância de Governança Regional de Turismo, atuante em sinergia com o Programa de Regionalização do Turismo – Roteiros do Brasil, política pública originária do Ministério do Turismo e amplamente fomentada pela Secretaria de Estado de Turismo de Minas Gerais.

O Circuito Serras Verdes está localizado de forma privilegiada possibilita a integração territorial com os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. E, se posiciona de forma equidistante a Região Metropolitana de São Paulo, a Região Metropolitana de Campinas e a Região do Vale do Paraíba, a uma distância aproximada de 150 km. Além disso, o Circuito é favorecido pela localização no eixo da BR 381, o que permite grandes vantagens, devido à facilidade de acesso e locomoção como mostra as suas localidades na **Figura 34**.

A região é favorecida com belezas naturais o que favorece a prática de esportes, como destacado pela secretaria de turismo do estado de Minas Gerais, como Trekking, Mountain bike, Trilhas e Motocross, e o que envolve o Ecoturismo, as cachoeiras e trilhas de médio e longo percurso.

O turismo rural vem ganhando força no país e no Município de Sapucaí-Mirim esta prática merece destaque, pois no município existem chácaras e fazendas que mantêm os usos e costumes do homem do campo.

Dentre as inúmeras atividades e eventos que o município apresenta, o destaque dá-se para o circuito de Serras Verdes do Sul de Minas, de acordo com a Prefeitura Municipal do Município (2014).

Figura 34 - Serras Verdes do Sul de Minas



Fonte: Secretaria de Estado de Turismo de Minas Gerais (2013)

Os destaques dos principais destinos procurados por visitantes do município são:

- **Pedra do Peão:** Resultado de um intemperismo constante, a Pedra do Peão é famosa. Distancia-se do centro municipal com apenas 7 Km.
- **Cachoeira do Peão:** Possui uma queda livre de aproximadamente 7 m de altura, a Cachoeira do Peão recebe este nome por ser próxima a Pedra do Peão há apenas 7,5 Km de distância do centro do Município.
- **Cachoeira dos Pires:** Localizada no bairro dos Pires, a cachoeira recebe este nome em homenagem ao bairro em que está situada. A Cachoeira dos Pires possui águas próprias ao banho e destaca-se entre as demais cachoeiras da região, por possuir uma distância de apenas 4 km do centro municipal, tornando-se de melhor acesso aos banhistas.

CAPITULO III - PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

15. INTRODUÇÃO

Este capítulo tem como objetivo apresentar os aspectos legais, políticos, institucionais, da gestão dos serviços, do planejamento e da regulação e fiscalização, além dos principais indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos do Município de Sapucaí-Mirim, expondo os principais dados inerentes a essas áreas, bem como apontando as deficiências e suas causas. As informações aqui reunidas poderão servir de subsídio para os relatórios subsequentes.

Os indicadores são instrumentos importantes, pois permitem reconstituir um retrato aproximando de determinadas dimensões da realidade vivenciada por uma dada localidade.

Neste volume, serão abordados primeiramente os indicadores socioeconômicos, reportando as características gerais da população, domicílios, economia e condição de vida no Município de Sapucaí-Mirim. Em seguida, apresentam-se os principais indicadores sanitários selecionados para os segmentos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. No capítulo posterior, são expostos e comentados alguns indicadores ambientais para o Município de Sapucaí-Mirim. Finaliza com a apresentação dos indicadores epidemiológicos, importantes para inferir ações na área de saneamento.

16. ASPECTOS POLÍTICOS, INSTITUCIONAIS E DE GESTÃO DOS SERVIÇOS

Os aspectos políticos, institucionais e de gestão dos serviços de saneamento do município de Sapucaí-Mirim devem observar uma gama imensa de Leis tanto do âmbito federal como estadual, que estão elencadas a seguir e no item 16.3 são apresentadas as Leis de âmbito municipal, sancionadas pelo poder executivo municipal.

16.1 Análise da legislação aplicável ao saneamento básico do município.

As Leis pertinentes a saneamento básico e recursos hídricos, nos âmbitos federal, estadual e municipal se encontram no **Quadro 3**

Quadro 3 - Leis pertinentes a saneamento básico e recursos hídricos (continua)

Leis Federais		
Data	Lei	Ementa
31 de agosto de 1981	Nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
19 de setembro de 1990.	Lei nº 8.080/1990.	Lei do SUS. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
19 de setembro de 1991	Resolução CONAMA nº 006/1991.	"Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos" - Data da legislação: 19/09/1991 - Publicação DOU, de 30/10/1991, pág. 24063.
5 de agosto de 1993	Resolução CONAMA nº 005/1993.	"Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários" - Data da legislação: 05/08/1993 - Publicação DOU nº 166, de 31/08/1993, págs. 12996-12998.
13 de fevereiro de 1995.	Lei nº 8.987/1995.	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.
8 de janeiro de 1997.	Lei nº 9.433/1997.	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
19 de julho de 2000	Resolução CNRH nº 12/2000.	Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes.
10 de julho de 2001.	Lei nº 10.257/2001.	Estatuto das Cidades - Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
11 de janeiro de 2001.	Resolução CNRH nº 15/2001.	Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas.
8 de maio de 2001	Resolução CNRH nº 16/2001.	Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos.
29 de maio de 2001	Resolução CNRH nº 17/2001.	Estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.

Quadro 3 - Leis pertinentes a saneamento básico e recursos hídricos (continuação)

Data	Lei	Ementa
29 de outubro de 2002	Resolução CONAMA nº 313/2002	"Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais" - Data da legislação: 29/10/2002 - Publicação DOU nº 226, de 22/11/2002, págs. 85-91.
21 de dezembro de 2004	Resolução ANA nº 707/2004.	Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências.. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
21 de março de 2005	Resolução CNRH nº 48/2005.	Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
28 novembro de 2005	Resolução CNRH nº 54/2005.	Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água.
17 de março de 2005	Resolução CONAMA nº 357/2005.	"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." - Data da legislação: 17/03/2005 - Publicação DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.
29 de abril de 2005	RESOLUÇÃO nº 358,	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
30 de janeiro de 2006	Resolução CNRH nº 58/2006.	Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos.
7 de dezembro de 2006	Resolução CNRH nº 65/2006	Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
9 de outubro de 2006	Resolução CONAMA nº 377/2006.	"Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário" - Data da legislação: 09/10/2006 - Publicação DOU nº 195, de 10/10/2006, pág. 56.
31 de outubro de 2006	Resolução CONAMA nº 380/2006.	"Retifica a Resolução CONAMA nº 375/2006 - Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências" - Data da legislação: 31/10/2006 - Publicação DOU nº 213, de 07/11/2006, pág. 59.

Quadro 3 - Leis pertinentes a saneamento básico e recursos hídricos (continuação)

Data	Lei	Ementa
5 de janeiro de 2007.	Lei nº 11.445/2007.	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.
19 de março de 2007	Resolução CNRH nº 70/2007	Estabelece os procedimentos, prazos e formas para promover a articulação entre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e os Comitês de Bacia Hidrográfica, visando definir as prioridades de aplicação dos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água, referidos no inc. II do § 1º do art. 17 da Lei nº 9.648, de 1998, com a redação dada pelo art. 28 da Lei nº 9.984, de 2000.
3 de abril de 2008	Resolução CONAMA nº 397/2008. "	"Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA nº 357, de 2005, que 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." - Data da legislação: 03/04/2008 - Publicação DOU nº 66, de 07/04/2008, págs. 68-69.
11 de novembro de 2008	Resolução CONAMA nº 404/2008.	"Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos." - Data da legislação: 11/11/2008 - Publicação DOU nº 220, de 12/11/2008, pág. 93.
21 de junho de 2010.	Decreto Nº 7.217, de 21 de Junho de 2010.	Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
2 de agosto de 2010.	Lei nº 12.305/2010.	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 Projeto de Lei nº 1.991/2007.
12 de Dezembro de 2011	Portaria nº 2914/11 MS.	Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências

Quadro 3 - Leis pertinentes a saneamento básico e recursos hídricos (continuação)

Estaduais		
Data	Lei	Ementa
06 de setembro de 1995.	Lei nº 11.903/1995	Cria a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, altera a denominação da Secretaria
17 de Julho de 1997	Lei nº 12.585/1997	Dispõe sobre a reorganização do Conselho Estadual de Política Ambiental – COPAM e dá outras providências
17 de Dezembro de 1998	Lei nº 13.048/1998.	Altera os dispositivos da Lei nº 10.561/1991, que dispõe sobre a Política Florestal no Estado de Minas Gerais.
29 de janeiro de 1999.	Lei nº 13.199/1999.	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.
19 de junho de 2002	Lei nº 14.309/2002.	Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade do Estado.
17 de janeiro de 2002.	Lei nº 14.181/2002	Dispõe sobre a política de proteção à fauna e flora aquáticas e de desenvolvimento da pesca e da aquicultura e dá outras providências.
11 de janeiro de 2002.	Lei nº 10.410/2002.	Cria e disciplina a carreira de Especialista em Meio Ambiente.
27 de julho de 2009	Resolução SEMAD nº 1.004/2009.	Divulga pontuação parcial do Fator de Qualidade referente às Unidades de Conservação da Natureza e outras Áreas Especialmente Protegidas, conforme estabelecido na Deliberação Normativa COPAM nº 86, de 17 de julho de 2005, e dá outras providências.
27 de julho de 2009	Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/SEPLAG nº 1.003/2009.	Institui e disciplina a Comissão Especial de Licitação para contratação de serviços de consultoria técnica especializada para o Projeto de Criação de Instrumentos que promovam Desenvolvimento Sustentável para o Estado de Minas Gerais, tendo como gestora a própria Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.
20 de novembro de 2009	Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 142/2009.	Institui o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas, que estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas.
Legislação Específica		
2010	Plano da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, para o período 2010/2020.	

16.3 Análise da legislação aplicável ao saneamento básico do município

A prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município estão a cargo da COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais, CNPJ 17.281.106/0001-03, autorizado pela Lei 785 de 17 de novembro de 1997, pelo prazo de 30 (trinta) anos, através de contrato de concessão celebrado em 16 de dezembro de 1.997, com validade até 16 de dezembro de 2027.

Os demais serviços de manejo de resíduos sólidos e de drenagem urbana são de competência da própria Prefeitura Municipal.

Lei 11.445/2007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, de 05 de janeiro de 2007 e o DECRETO 7.217 de 21 de junho de 2010 - Regulamenta a Lei no 11.445, que estabelecem diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências, no capítulo em que concerne ao planejamento, ao estabelecer o conteúdo mínimo de um plano de saneamento básico (seja ele específico ou abrangente a todos os serviços – abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e/ou limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos), no inciso II do Art. 19 institui que os objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para universalização dos serviços deverão observar a compatibilidade com os demais planos setoriais (BRASIL, 2007).

Observa-se, ainda, na Lei 11.445/2007, nos incisos VI e XII do Art. 2º, que versa os princípios fundamentais na prestação dos serviços públicos de saneamento básico, o seguinte (BRASIL, 2007):

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;

XII – integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

É importante registrar que o conceito de saneamento básico, entendido como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: a) abastecimento de água potável; b) esgotamento sanitário; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007: Art. 3º), apresenta ampla interface com as áreas da saúde, meio ambiente, recursos hídricos e desenvolvimento urbano, com repercussões importantes na saúde e na qualidade de vida das populações.

Estudos realizados por pesquisadores comprovam a melhoria da situação da saúde da população brasileira associada ao incremento da cobertura e da qualidade dos serviços de saneamento prestados.

Com relação aos recursos hídricos, as políticas a serem estabelecidas para os serviços de saneamento básico deverão estar integradas às políticas de recursos hídricos ditadas pelo Comitê de Bacias.

Nesse sentido, esta análise tem como objetivo a proposição de instrumentos para a promoção da compatibilização do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Sapucaí-Mirim, com as demais leis pertinentes ao assunto.

As Leis que versam sobre o saneamento básico do município de Sapucaí-Mirim são as seguintes:

16.3.1 Lei Orgânica Municipal

Promulgada em 21 de março de 1.990, a Lei Orgânica do Município de Sapucaí-Mirim, no âmbito do saneamento ambiental, destacamos os seguintes artigos:

DA ORGANIZAÇÃO POLÍTICO-ADMINISTRATIVA DO MUNICÍPIO

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 2º - São objetivos prioritários do Município:

IX - estimular e difundir o ensino e a cultura, proteger o patrimônio cultural e histórico, o meio ambiente e combater a poluição;

CAPÍTULO II

POLÍTICA DA SAÚDE

Art. 177 - O Município cuidará da prestação dos serviços locais de saúde pública, higiene e saneamento, em articulação com os serviços congêneres da União e do Estado.

Art. 178 - Compete ao Município, no âmbito do Sistema Único de Saúde, além de outras atribuições previstas na Lei Orgânica de Saúde;

II - planejar e executar serviços de saneamento básico;

IV - fiscalizar e inspecionar quando os poderes competentes não o fizerem, os alimentos, bebidas e água destinados ao consumo da população,

V - colaborar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o de trabalho;

Art. 185 - Compete ao Poder Público formular e executar a política e os planos plurianuais de Saneamento Básico, assegurados:

I - o abastecimento de água para a adequada higiene, conforto e qualidade compatível com os padrões de portabilidade.

CAPÍTULO V DO MEIO AMBIENTE

Art. 211 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se à coletividade e, em especial, ao Poder Municipal o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes futuras.

Parágrafo Único - Para assegurar a efetividade do direito a que se refere esse artigo, incumbe ao Município, entre outras atribuições:

I - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino, formal e informal do Município, incluída no currículo de todas as séries; disseminar em forma de lei, as informações necessárias a conscientização pública, objetivando o desenvolvimento de uma consciência ecológica compatível com a conservação do meio ambiente, ficando vedada a adoção de livros escolares de leitura, que não contenham textos sobre conservação ambiental;

II - informar sistematicamente e amplamente a população, sobre os níveis de poluição, a qualidade do meio ambiental, as situações de riscos de acidentes e a presença de substâncias potencialmente danosas à saúde na água e nos alimentos;

III - estabelecer através de órgão colegiado, com participação da comunidade, através de lei, em prazo a ser determinado, um Plano Municipal de Meio

Ambiente e Recursos Naturais, que contemplará a necessidade do conhecimento das características e recursos dos meios físicos e biológicos, de diagnóstico de sua utilização e definição de diretrizes para controle e utilização racional dos recursos ambientais;

IV - prevenir e controlar a poluição em qualquer de suas formas, a erosão, o assoreamento e outras formas de degradação ambiental;

V - implantar dentro do prazo a ser determinado na forma da lei:

- a) proteção vegetal à margem das estradas dentro de seu domínio;
- b) mata ciliar ao longo dos rios e cursos d'água, desde seu nível mais alto até o seu limite, dentro de seu domínio;
- c) nos rios de limites territoriais, será implantada a mata ciliar, conforme norma do Município na margem do seu domínio, cabendo ao Município, incentivar a implantação na margem oposta, junto ao Município vizinho;

VI - exigir, na forma da lei, prévia anuência do Órgão Municipal de Política Ambiental quanto à implantação, ampliação, localização, construção e reforma de instalações, sem prejuízo de outros requisitos legais, de indústria de extração, transformação e outras de qualquer gênero que venham se instalar e que estejam instaladas dentro de seu domínio;

VII - proteger a fauna e a flora, a fim de assegurar a diversidade das espécies dos ecossistemas, a preservação do patrimônio genético, vedadas na forma da lei, práticas que provoquem a extinção das espécies e submetam animais à crueldade.

§ 1º - Cabe ao Município, fiscalizar a extração, a produção, transporte, comercialização e consumo de seus espécimes e subprodutos.

§ 2º - Cabe ao Município, coibir a captura e a comercialização de pássaros e animais silvestres dentro de seu domínio.

§ 3º - Coibir o desmatamento de matas nativas e controlar o desmate de matas implantadas próprios para a exploração econômica.

VIII - definir mecanismos de proteção à fauna e a flora nativas, estabelecer e propagar, com base em monitoramento contínuo, a lista de espécies ameaçadas de extinção e que careçam de proteção especial;

IX - fiscalizar, punir e controlar, conjuntamente aos órgãos do Estado e da Federação, a produção, comercialização e o emprego de técnicos, métodos e produtos que importem em riscos para a vida, a qualidade de vida e o meio

ambiente, bem como o transporte, armazenamento e destino dos resíduos desses produtos de risco dentro do Município;

§ 1º - O Município promoverá, junto à comunidade, no prazo de noventa dias, após a promulgação da Lei Orgânica Municipal, em forma de lei, a implantação de depósitos específicos para vasilhames dos produtos de risco, em conjunto com a comunidade, sob projeto de inspeção de órgão técnico competente.

§ 2º - Não serão admitidas dentro de Sapucaí Mirim, depósitos de produtos e resíduos de materiais radioativos de qualquer natureza.

§ 3º - Os aparelhos e instrumentos portadores de material radioativo serão cadastrados e submetidos a rigoroso controle pelo Órgão Municipal de Política Ambiental em conjunto com o Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT).

X - assegurar que a coleta, transporte e destino final do lixo hospitalar, comercial, doméstico e industrial estejam dentro das normas de segurança e preservação do meio ambiente;

XI - criar parques, reservas florestais, estações ecológicas e outras unidades de conservação, mantê-los sob especial proteção e dotá-los de infra-estrutura, indispensável as suas finalidades, vedadas qualquer utilização que comprometa a integridade de seus tributos, com recursos reservados em orçamento;

XII - proteger nascentes, qualquer que seja o relevo, cumprindo normas dos órgãos competentes;

XIII - incentivar a criação de associações e correlatos, de iniciativa popular, cujo estatuto tenha por base a defesa e preservação do meio ambiente, visando a dar diretrizes ao Órgão Municipal de Política Ambiental.

§ 2º - O Município desenvolverá programa de emergência para recuperação e manutenção do rio Sapucaí Mirim, MG, bem como a implantação da mata ciliar das bacias hidrográficas do Município.

XVI - regulamentar, dentro do prazo a ser destinado na forma da lei, através de órgãos técnicos competentes, com participação popular e socialmente negociadas, normas para utilização do solo, preservando o meio ambiente, implantando o Plano Diretor do Município;

§ 1º - Quem explorar recurso ambiental, fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado na forma da lei.

§ 4º - As matas nativas, as veredas, os campos rupestres, as cavernas, as cachoeiras, as paisagens notáveis e outras unidades de relevante interesse

ecológico, constituem patrimônio ambiental da coletividade e sua utilização se fará da forma da lei em condições que assegurem sua conservação.

§ 5º - A proteção da fauna e da flora poderá ser feita em convênios com proprietários rurais, a fim de assegurar a diversidade das espécies e dos ecossistemas e a preservação do patrimônio genético.

Art. 212 - É obrigação da comunidade e, em especial, das instituições do Poder Executivo Municipal com atribuições diretas ou indiretas de proteção e controle ambiental, bem como a todos os funcionários do Legislativo e do Executivo e das autoridades locais, denunciar ao órgão competente sobre ocorrências de condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente.

Art. 213 - O Município criará mecanismo que fomente:

I - reflorestamento com a finalidade de suprir a demanda de produtos lenhosos e de minimizar o impacto da exploração dos adensamentos vegetais nativos;

II - programas de conservação de solos, para minimizar a erosão e o assoreamento de corpos d'água interiores naturais ou artificiais;

III - programas de defesa e recuperação da qualidade das águas e do ar;

IV - projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, para a utilização de espécies nativas nos programas de reflorestamento.

§ 1º - Promover o inventário, o mapeamento e o monitoramento das coberturas vegetais nativas e de seus recursos hídricos, para adoção de medidas especiais de proteção.

§ 2º - Buscar auxílio, junto aos Órgãos Estatais, para implantação e manutenção de hortos florestais destinados a recomposição da flora nativa.

§ 3º - Implantar o viveiro de mudas no Município, suprimindo a demanda de seu domínio e ajudar a atender a demanda regional.

Parágrafo Único - É obrigatório a reposição florestal pelas empresas consumidoras de carvão vegetal, dentro dos limites do Município.

Art. 217 - O Município fará arborização de suas ruas, avenidas, travessas, logradouros e praças com espécies nativas adaptadas.

CAPÍTULO IX DA ARTE E CULTURA

Art. 238 - Constituem o patrimônio cultural do Município, os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, com referência à identidade, à ação e à memória dos fatos de expressão, modos de criar, fazer e viver as modalidades de criações artísticas, científicas e tecnológicas, entre as quais se incluem:

II - o conjunto urbano e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, ecológico e científico.

Destacamos acima os aspectos do saneamento básico contidos na Lei Orgânica do Município. A análise é conclusiva que a Lei é bem definida com relação à prestação dos serviços de saneamento relacionados a água, esgoto e resíduos sólidos, destacando-se,

- Proteção dos mananciais e matas nativas;
- Planejamento, execução e fiscalização dos serviços de saneamento;

Com relação a drenagem e manejo de águas pluviais, a Lei Orgânica do Município não menciona nenhuma diretriz relacionada ao assunto.

16.3.3 Plano Municipal de Saneamento Básico

Criado pela Lei nº 1.193, de 22 de setembro de 2011 "Dispõe sobre a aprovação do Plano Municipal de Saneamento Básico de Sapucaí-Mirim, Sistema de Abastecimento de Água e de Esgoto Sanitário".

Art. 1º Esta Lei institui o Plano Municipal de Saneamento Básico, nos termos do Anexo Único, destinado a articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros para execução dos serviços públicos municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município de Sapucaí-Mirim, em conformidade com o estabelecimento na Lei Federal nº 11.445/2007 e Lei Estadual nº 11720/1994.

Ao analisar o caderno anexo acima citado, conclui-se que o PMSB elaborado é específico para os segmentos abastecimento de água e esgotamento sanitário, sem, portanto atender plenamente as exigências da Lei 11.445/2011 e Decreto 7.217/2010, devendo para tanto ser proposta a revisão da Lei 1.193, com a inclusão das alterações que deverão ser propostas através deste PMSB E PGIRS.

16.3.4 Lei nº 923 - Preservação das nascentes

A Lei nº 923, de 30 de maio de 2006, estabelece normas para a identificação, catalogação, racionalização da utilização e preservação das nascentes de água no Município de Sapucaí-Mirim, e da outras providências:

Art. 4. Os loteamentos em zona urbana, assim definida em lei, obedecerá às seguintes diretrizes:

VI) infra-estrutura básica consistente em abertura de vias, guias e sarjetas, pavimentação, drenagem e ou escoamento subterrâneo de águas pluviais, rede de água potável, energia elétrica pública e domiciliar, rede de esgoto sanitário ou solução para escoamento sanitário.

Art.1 Os proprietários de imóveis rurais urbanos, no Município de Sapucaí Mirim, ficam autorizados a proceder a identificação, catalogação e preservação das nascentes de água existentes nos mesmos.

Art. 3º A identificação e catalogação das nascentes a que se refere o artigo anterior, serão feitas, por iniciativa dos respectivos proprietários, no Serviço Municipal de Agricultura ou no Serviço Municipal do Meio Ambiente e no Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - CODEMA.

Art. 4º - Constitui área de preservação da nascente para a conservação e/ou recuperação da vegetação apropriada, a situada em um raio de 50m (cinquenta metros), a partir da mesma, devidamente protegida, de acordo com as normas serem estabelecidas, conjuntamente, pelo Serviço Municipal de Agricultura e pelo Serviço Municipal do Meio Ambiente. Parágrafo único - Na hipótese da nascente situar-se em imóvel localizado no perímetro urbano das sedes do Município ou em Distrito, caso houver, o raio mínimo para a preservação da mesma será definido por Lei Federal em vigência.

Art. 5º - A preservação da nascente será realizada conjuntamente pelo Serviço Municipal de Agricultura, pelo Serviço Municipal do Meio Ambiente e pelo proprietário do imóvel.

Art. 6º - A Prefeitura Municipal de Sapucaí Mirim fica responsável pelo fornecimento de mudas de árvores, de arbustos e de outras plantas e dos mourões e do arame destinados à realização da cobertura vegetal e da construção das cercas da área de preservação da nascente, cabendo ao proprietário delimitar a área de preservação a ser ou não cercada.

16.3.5 Lei nº 1.131 - Gestão sustentável de resíduos da construção civil

A Lei nº 1.131 de 05 de julho de 2013 que "institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - SGRCC - e o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - PMRCC, e dá outras providências.", dispõe os seguintes artigos relacionado a saneamento básico:

CAPÍTULO II

DO OBJETIVO

Art. 2º São objetivos do Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - SGRCC:

- I. a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

- II. a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos da construção civil e resíduos volumosos, bem como a sua destinação ambientalmente adequada;
- III. o incentivo à indústria de reciclagem, com vistas a fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- IV. a gestão integrada desses resíduos;
- V. a integração entre as diferentes esferas do poder público e destas com o setor empresarial, com vistas à gestão integrada desses resíduos;
- VI. a sensibilização e a conscientização da população sobre a importância de sua participação na gestão de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.

CAPÍTULO IV

DO SISTEMA DE GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO

CIVIL E RESÍDUOS VOLUMOSOS

SEÇÃO II

DO PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E RESÍDUOS VOLUMOSOS

Art. 6º O Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - PMRCC - é instrumento para a implementação do Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - SGRCC, a ser elaborado pelo Município, devendo contemplar:

- I. o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos;
- II. os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCCs.

Art. 7º O PMRCC tem como objetivos o disciplinamento dos agentes envolvidos e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil e dos resíduos volumosos gerados no Município.

Art. 10 - O PMRCC poderá ser inserido no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, respeitado o conteúdo mínimo previsto no art. 8º desta Lei.

SEÇÃO III

DO PROGRAMA MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E RESÍDUOS VOLUMOSOS

Art. 12 - O Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos tem como objetivos:

- I. estabelecer procedimentos técnicos e operacionais para a gestão ambientalmente adequada de pequenos volumes de resíduos da construção civil e resíduos volumosos;
- II. contribuir para a melhoria da limpeza urbana;
- III. possibilitar a oferta da infraestrutura adequada para captação de pequenos volumes de resíduos da construção civil e resíduos volumosos;
- IV. fomentar a redução, a reutilização, a reciclagem e a correta destinação desses resíduos;
- V. promover ações de educação ambiental e de controle e fiscalização, necessárias ao bom funcionamento da rede de Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - URPVs.

SEÇÃO IV

DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Art. 14 - Os geradores de resíduos da construção civil, públicos ou privados, responsáveis pela execução de obras de edificações que estejam sujeitas à obtenção de licença outorgada pelo Poder Executivo, precedida de aprovação dos respectivos projetos, nos termos do Código de Edificações do Município, deverão elaborar e implementar Planos de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil - PGRCCs, conforme modelo previsto no Anexo III desta Lei, em conformidade com a legislação específica.

§ 1º Os PGRCCs deverão contemplar as seguintes etapas:

- I. caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;
- II. triagem: deverá ser realizada pelo gerador, preferencialmente, na origem ou nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas em Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - Conama;
- III. acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando, em todos os casos possíveis, as condições de reutilização e de reciclagem;
- IV. IV - transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;
- V. destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nas resoluções do Conama.

§ 2º Os geradores especificados no caput deste artigo deverão:

- I. especificar nos seus projetos, em conformidade com as diretrizes da legislação específica, os procedimentos que serão adotados para a destinação ambientalmente adequada de outras categorias de resíduos eventualmente gerados no empreendimento;
- II. informar ao poder público, quando da contratação, a relação dos agentes licenciados responsáveis pelos serviços de transporte, triagem e destinação dos resíduos.

§ 5º Os PGRCCs podem prever o deslocamento, o recebimento ou o envio de resíduos da construção civil classe A, triados, entre empreendimentos licenciados detentores de PGRCCs.

Art. 16 - É de responsabilidade dos executores de obras ou serviços em logradouros públicos a manutenção dos locais de trabalho organizados e limpos, bem como a manutenção de registros e Comprovantes de Transporte de Resíduos - CTRs, conforme modelo previsto no Anexo II desta Lei, e da destinação ambientalmente adequada dos resíduos sob sua responsabilidade.

Art. 17 - A apresentação do PGRCC pelos geradores especificados no art. 14 desta lei deverá observar as seguintes condições:

II - no caso de atividades construtivas caracterizadas como de impacto, o PGRCC deve ser analisado pela Diretoria Municipal de Meio Ambiente dentro do processo de licenciamento ambiental.

CAPÍTULO V

DAS RESPONSABILIDADES

Art. 19 - Os geradores, os transportadores e os receptores de resíduos da construção civil e de resíduos volumosos são responsáveis pela gestão dos mesmos, no exercício de suas respectivas atividades.

SEÇÃO I

DA DISCIPLINA DOS GERADORES

Art. 21 - Os geradores de resíduos da construção civil e de resíduos volumosos serão fiscalizados e responsabilizados pelo uso incorreto dos equipamentos disponibilizados para a captação disciplinada dos resíduos gerados.

§ 1º Os pequenos volumes de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, limitados ao volume de 2 (dois) metros cúbicos por descarga, podem ser destinados à rede de Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - URPVs, responsabilizando-se os usuários pela sua disposição diferenciada, conforme orientação da Diretoria de Meio Ambiente.

§ 2º Os grandes volumes de resíduos da construção civil e de resíduos volumosos, superiores ao volume de 2 (dois) metros cúbicos por descarga, devem ser destinados à rede de áreas para recepção de grandes volumes descritas no art. 26 desta Lei, nas quais serão objeto de triagem e destinação ambientalmente adequada.

§ 3º Os geradores mencionados no caput deste artigo só poderão utilizar caçambas metálicas estacionárias e outros equipamentos destinados à coleta

de resíduos da construção civil e de resíduos volumosos para a disposição exclusiva desses resíduos.

SEÇÃO II

DA DISCIPLINA DOS TRANSPORTADORES

Art. 22 - Os transportadores de resíduos da construção civil devem ser licenciados pelo poder público municipal, nos termos definidos no regulamento desta Lei.

Art. 23 - O transporte de resíduos da construção civil deve obedecer ao disposto na legislação municipal específica.

Art. 24 - É vedado aos transportadores realizar o deslocamento de resíduos da construção civil sem o respectivo Comprovante de Transporte de Resíduos - CTR.

§ 1º Os transportadores deverão fornecer os CTRs aos geradores atendidos, identificando a correta destinação dada aos resíduos coletados.

§ 2º Os transportadores deverão encaminhar à Diretoria do Meio Ambiente \Zrelatórios contendo a discriminação do volume de resíduos removidos, bem como a sua respectiva destinação, apresentando, ainda, os comprovantes de descarga em locais licenciados pelo órgão ambiental competente, nos termos do disposto no regulamento desta Lei.

SEÇÃO III

DA DISCIPLINA DOS RECEPTORES

Art. 25 - Os receptores de resíduos da construção civil e de resíduos volumosos devem promover o manejo dos resíduos de grandes volumes em áreas licenciadas.

Art. 26 - São áreas para recepção de grandes volumes de resíduos da construção civil e de resíduos volumosos:

I - Áreas de Triagem e Transbordo de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Volumosos - ATTs;

II - Estações de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil;

III - Aterros de Resíduos da Construção Civil;

IV - Áreas mistas com a composição das unidades especificadas nos itens anteriores.

Parágrafo Único - Nas áreas mencionadas nos incisos I a IV do caput deste artigo não será admitida a descarga de resíduos de transportadores não licenciados pelo poder público municipal.

Art. 27 - Nas áreas mencionadas no art. 26 desta Lei, bem como nas URPVs, é proibida a destinação dos seguintes resíduos:

I - resíduos de serviços de saúde e congêneres;

II - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;

III - cadáveres de animais;

IV - restos de matadouros de animais, restos de alimentos;

V - veículos inservíveis ou irrecuperáveis abandonados nos logradouros públicos, carcaças;

VI - resíduos sólidos provenientes de calamidades públicas;

VII - documentos e materiais gráficos apreendidos pela polícia;

VIII - lodos e lamas oriundos de estações de tratamento de águas; de esgotos sanitários; de fossas sépticas; de postos de lubrificação de veículos ou assemelhados; resíduos provenientes de limpeza de caixa de gordura ou outros produtos pastosos que exalem odores desagradáveis;

IX - resíduos químicos em geral;

X - resíduos sólidos de materiais bélicos e de explosivos;

XI - rejeitos radioativos;

XII - resíduos domiciliares provenientes de instalações sanitárias.

Art. 28 - Os operadores das áreas referidas no art. 26 desta lei devem encaminhar à Diretoria do Meio Ambiente relatórios sintéticos com discriminação do volume por tipo de resíduos recebidos, conforme disposto em regulamento.

CAPÍTULO VI

DA DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS

Art. 29 - Os resíduos da construção civil e os resíduos volumosos gerados no Município, nos termos do Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da

Construção Civil e Resíduos Volumosos - SGRCC, devem ser destinados às Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - URPVs - e às áreas de recepção de grandes volumes descritas no art. 26 desta Lei, visando à triagem, reutilização, reciclagem, preservação ou destinação adequada.

Art. 30 - Os resíduos da construção civil e os resíduos volumosos não podem ser dispostos em aterros sanitários.

Parágrafo Único - Os resíduos da construção civil, se apresentados na forma de agregados reciclados ou na condição de solos não contaminados, podem ser utilizados em aterros sanitários com a finalidade de execução de serviços internos ao aterro.

Art. 31 - Os resíduos da construção civil e os resíduos volumosos não podem ser dispostos nos passeios, vias públicas, quarteirões fechados, praças, jardins, escadarias, passagens, túneis, viadutos, canais, pontes, dispositivos de drenagem de águas pluviais, lagos, lagoas, rios, córregos, depressões, quaisquer áreas públicas ou terrenos não edificados ou não utilizados de propriedade pública ou privada, bem como em pontos de confinamento de resíduos públicos ou em contenedores de resíduos de uso exclusivo da Diretoria do Meio Ambiente- e outros tipos de áreas não licenciadas.

Art. 32 - Os resíduos volumosos devem ser triados nas Áreas de Triagem e Transbordo de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - ATTs, aplicando-se a eles, sempre que possível, processos de reutilização, desmontagem e reciclagem que evitem a sua destinação final a aterro sanitário.

Art. 33 - Os resíduos da construção civil devem ser integralmente triados, segundo a classificação definida pela Resolução Conama nº 307/2002, e devem receber a destinação ambientalmente adequada.

Art. 34 - Os resíduos da construção civil de natureza mineral, designados como classe A pela Resolução Conama nº 307/2002, devem ser prioritariamente reutilizados ou reciclados, salvo se inviáveis estas operações, caso em que deverão ser destinados a aterros de resíduos da construção civil licenciados para reservação e beneficiamento futuro ou para conformação topográfica de terrenos.

Parágrafo Único - Na conformação topográfica de terreno com resíduos da construção civil classe A deve-se obedecer ao disposto na legislação municipal que regula o movimento de terra e entulho.

Art. 35 - O Poder Executivo municipal regulamentará as condições para o uso preferencial dos resíduos referidos no art. 33 desta Lei, na forma de agregado reciclado, em obras públicas, de acordo com as normas técnicas brasileiras específicas.

Parágrafo Único - O uso dos agregados reciclados constará do projeto básico, que deverá mencionar este dispositivo legal e o decreto regulamentador como fundamentos para o uso preferencial do material



17. PLANEJAMENTO

O Plano Plurianual para o período de 2014 a 2017 está instituído pela Lei Nº 1.137/2013, de 01 de novembro de 2013.

A Relação Detalhada das Receitas Planejadas, bem como das Despesas Planejadas e o Programa de Governo, Objetivos e Ações Governamentais, não foram disponibilizadas pela prefeitura. Contempla o planejamento para o Saneamento nos seguintes itens conforme a **Tabela 14**.

Tabela 14 - Relação das Despesas Planejadas

Referencia	2014	2015	2016	2017
	Valores em R\$			
Construção/ampliação/pavimentação de vias púb. E estradas vicinais	100.000,00	110.000,00	121.000,00	133.100,00
Obras de construção e melhorias de pontes, passarelas e bueiros.	30.000,00	33.000,00	36.300,00	39.930,00
Manutenção das atividades de limpeza pública	270.500,00	297.550,00	327.305,00	360.035,50
Construção/ reforma de praças, parques e jardins	20.000,00	20.000,00	20.000,00	20.000,00
Subvenção a assoc. De catadores de materiais recicláveis - ACASAM	46.000,00	50.600,00	55.660,00	61.226,00
Manutenção de convenio com a emater	42.000,00	46.200,00	50.820,00	55.902,00
Manut. Das atividades do desenv. Rural sustent. E meio ambiente	22.000,00	24.200,00	26.620,00	29.282,00
Total	692.700,00	827.247,57	893.850,00	950.711,99

Fonte: Prefeitura Municipal de Sapucaí-Mirim (2014)

Não foram identificados no município programas locais de interesse do saneamento básico nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, mobilidade urbana, gestão de recursos hídricos e meio ambiente.

18. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

Com base na Lei federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, sendo que os municípios tendem a regulamentar, planejar e fiscalizar os serviços estabelecidos pelas diretrizes.

Art. 14. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico é caracterizada por:

- I. um único prestador do serviço para vários Municípios, contíguo ou não;
- II. uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;
- III. compatibilidade de planejamento.

De forma simplificada as agências reguladoras, exercem as seguintes funções:

- Controle de tarifas, de modo a assegurar o equilíbrio econômico e financeiro do contrato;
- Universalização do serviço, estendendo-o a parcelas da população que dele não se beneficiavam por força da escassez do recurso;
- Fomento da competitividade nas áreas nas quais não haja monopólio natural;
- Zelo pelo fiel cumprimento do contrato administrativo;
- Arbitramento dos conflitos entre as diversas partes envolvidas.

A ARSAE-MG é a primeira agência reguladora a integrar a estrutura institucional do Estado de Minas Gerais. Foi criada pela lei 18.309, de 03/08/2009 que “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” 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.

A criação da ARSAE-MG atendeu a disposições da Lei Federal nº 11.445/2007, especialmente art. 23, § 1º. Pela sua abrangência e amplitude, a Lei 11.445, constitui um marco regulatório do Saneamento Básico no país.

De forma simplificada as agências reguladoras, exercem as seguintes funções:

- Regular e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário dos municípios atendidos pela COPASA-MG e pela COPANOR e de outros municípios do Estado de Minas Gerais ou consórcios públicos que expressamente concederem autorização à ARSAE-MG para a realização destas atividades.
- Editar normas técnicas, econômicas, contábeis e sociais, incluindo o regime tarifário, para a prestação de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em Minas Gerais.
- Fiscalizar o cumprimento pelas concessionárias, pelos usuários e pelo poder concedente das normas traçadas para a prestação dos serviços, zelando pela observância dos direitos, deveres e obrigações das três partes.
- Orientar os interessados (consumidores, prestadores do serviço e poder concedente) sobre a aplicação das normas.

19. AÇÕES INTERSETORIAIS

Não foram identificados planejamentos de ações intersetoriais entre os gestores do saneamento no município, havendo apenas reciprocidade de ações pontuais em especial em ocasiões emergências.

Não foram identificados planejamentos de ações intersetoriais entre os gestores do saneamento do município e os municípios vizinhos, havendo apenas reciprocidade de ações pontuais em especial em ocasiões emergências, nem a existência de movimentos sociais ou culturais voltados a saúde, saneamento ou meio ambiente.

A gestão dos serviços de água e esgotamento sanitário são terceirizados para a COPASA que efetua compartilhamento de processos e de equipamentos com os municípios vizinhos também geridos pela COPASA. Segundo informações obtidas junto à funcionários da Prefeitura, houve no passado tentativas de se criar um consorcio intermunicipal para gestão integrada dos resíduos sólidos, mas a iniciativa resultou frustrada devido a aspectos políticos.

O município é consorciado junto ao Consorcio PCJ.

Foram identificadas as ações definidas como ferramentas comunicacionais do Plano de Mobilização Social, através da disponibilização de informações sobre a elaboração do PMSB no site da prefeitura.

Apesar de definida a promoção da educação ambiental na Lei Orgânica do município, só foi identificada ação de educação ambiental o plantio de arvores no Loteamento Residencial Carvalho, promovida pela Prefeitura Municipal em parceria com a Escola Estadual Professor Figueiredo Brandão.

Não foram identificadas no município organização social ou grupos sociais com atividades voltadas ao saneamento básico ou ao meio ambiente.

20. PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

A participação e o controle social da prestação de serviços de saneamento básico municipais são feitas pelo CODEMA – Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental, criado pela Lei nº 720 de 25 de novembro de 1997.



21. INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

Neste item são abordados os principais indicadores socioeconômicos do Município de Sapucaí-Mirim, sendo apresentados, também, dados intervenientes direta ou indiretamente na obtenção desses indicadores. Sabe-se que as condições socioeconômicas podem estar vinculadas à utilização dos recursos naturais e à degradação ambiental.

Fazendo uma analogia, podemos comparar os indicadores socioeconômicos a um conjunto de fotografias bem tiradas das moradias, das ruas, das crianças, dos idosos de uma dada localidade. Este último pode nos fornecer uma visão geral da situação da comunidade ou região de interesse, já os indicadores socioeconômicos construídos ou selecionados com base em critérios técnicos também podem retratar de forma aproximada tal situação.

Além disso, os indicadores sociais são meios utilizados para designar os países como sendo: Ricos (desenvolvidos), Em Desenvolvimento (economia emergente) ou Pobres (subdesenvolvidos).

Nos itens seguintes podem-se visualizar as características socioeconômicas gerais do Município de Sapucaí-Mirim.

21.1 Características gerais do território, população e domicílios

Os dados apresentados neste item foram retirados, predominantemente, do SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática (2013), do Portal ODM - Acompanhamento Municipal dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (2013), DATAGERAIS (2013/2014) e do Cadernos de Informações de Saúde Minas Gerais do banco de dados do Ministério da Saúde – DATASUS (2013).

21.1.1 Caracterização do território e população

Nas **Tabelas 15** e **16**, apresentam-se as principais características referentes ao território e à população do Município de Sapucaí-Mirim, respectivamente.

Tabela 15 - Características gerais do território do Município de Sapucaí-Mirim

Descrição	Unidade	Quantidade
Área	Km ²	285,075
Densidade demográfica	Habitantes/km ²	21,89
Grau de Urbanização (ano 2010)	%	60,62

Fonte: @cidade IBGE (2014)

A densidade demográfica foi de 21,89 habitantes/Km², sendo um índice utilizado para verificar a intensidade de ocupação de um território. O conhecimento da concentração ou dispersão da população pelo território permite inferir as possíveis pressões sobre os recursos hídricos e as ações necessárias para a gestão.

Observa-se que no Município de Sapucaí-Mirim, a população residente é concentrada praticamente na zona urbana (cerca de 60%). No Estado, a taxa de urbanização é de aproximadamente 86%. A população rural mineira é de 39,38% em torno de 2.458 Habitantes.

A concentração populacional nos centros urbanos cada vez mais demanda água para satisfazer suas necessidades e suas condições de vida (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, lazer, etc.). Este consumo cresce à medida que aumenta o grau de urbanização e se eleva o padrão de vida desta população, podendo impactar os recursos hídricos, comprometendo sua qualidade e quantidade.

De acordo com a FJP (2014) Entre 2000 e 2010, a população de Sapucaense teve uma taxa média de crescimento anual de 1,36%. Na década anterior, de 1991 a 2000, a taxa média de crescimento anual foi de 2,75%. No Estado, estas taxas foram de 1,01% entre 2000 e 2010 e 1,01% entre 1991 e 2000, quando comparadas ao país, foram de 1,01% entre 2000 e 2010 e 1,02% entre 1991 e 2000.

Tabela 16 - Características da população e estatísticas vitais do Município de Sapucaí-Mirim.

Descrição	Participação Urbana	Participação Rural	Total
População (2010)	3.783	2.458	6.241
Taxa geométrica de crescimento anual – 2000/2010 (em %a.a.)		1,5	
Índice de envelhecimento - 2010 (em %)		70,0	
Nº de óbitos (por 1.000 habitantes) – ano base 2008		5,6	
Taxa de mortalidade infantil (para cada mil crianças menores de um ano) - 2010		26,8	

Fonte: SIDRA (2014), Portal ODM (2014), DATASUS (2014)

O índice de envelhecimento (número de pessoas residentes de 60 e mais anos de idade / número de pessoas residentes com menos de 15 anos de idade*100) no ano 2010 foi de 8,24 % o que quer dizer que para cada 100 jovens existem em torno de 8 idosos no município. Este resultado foi reflexo de um aumento entre os anos de 1991 a 2010, onde ocorreu uma evolução na taxa de 6,74%.

Com relação ao crescimento populacional, percebe-se que a população rural apresentou decaimento entre os Censos 2000 e 2010, passando de 51,35% para 39,38%, enquanto que a urbana aumentou de 48,65% para 60,62%, favorecendo, também, o aumento da população total.

Observa-se que entre 2000 e 2010, o ritmo de crescimento da população residente no município foi de 0,13% ao ano, enquanto o Estado de Minas Gerais cresceu 0,91% ao ano.

Determinar o ritmo do crescimento populacional é fundamental para a projeção da demanda/disponibilidade de água e saneamento, visando o planejamento da infraestrutura e ações necessárias, de modo a mitigar ou evitar os impactos diretos e indiretos nos recursos hídricos.

21.1.2 Estudo de projeção da população

Os estudos de projeção da população terão como objetivo estabelecer a evolução da população de Sapucaí-Mirim no período de alcance deste PMSB Municipal de Saneamento Básico. Como instrumento de planejamento, essas projeções possibilitarão realizar estudos prospectivos da demanda pelos serviços públicos de saneamento básico, verificando-se sua capacidade de atendimento no presente e projetando-se, para o futuro, as necessidades de investimentos para garantir a universalização do acesso. Serão utilizados também no acompanhamento da política de saneamento básico do município, como variável constituinte de indicadores operacionais.

21.1.3 Alcance do PMSB

O período de alcance deste Plano Municipal de Saneamento Básico será fixado em 20 anos, sendo:

Início de PMSB: 2016;

Fim de PMSB: 2035.

21.1.4 Dados censitários de Sapucaí-Mirim

Segundo os censos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010 realizados pelo IBGE, o crescimento da população correu conforme mostrados na **Tabela 17**.

Tabela 17 - População do município de Sapucaí-Mirim segundo os censos do IBGE

Censo	Total	Urbana	Rural
1970	4.398	1.147	3.251
1980	3.701	1.398	2.303
1991	4.274	1.987	2.287
2000	5.455	2.654	2.801
2010	6.241	3.783	2.458

Fonte: IBGE (2013).

Considerando os dados da **Tabela 17** e aplicando a taxa de crescimento pelo método geométrico, relativas ao período 1970/2010, obtém a **Tabela 18**.

Tabela 18 - Taxas de crescimento geométrico - Sapucaí-Mirim (% ao ano)

Período	Total	Urbana	Rural
1970/1980	-1,71	2,00	-3,39
1980/1991	1,32	3,25	-0,06
1991/2000	2,75	3,27	2,28
2000/2010	1,36	3,61	-1,30

Verifica-se, pela **Tabela 18**, que as taxas de crescimento da população urbana, tiveram crescimento moderado nas décadas 70 a 2010. Comparando com o comportamento da população do Estado, verifica-se que a população do estado de São Paulo cresce a taxas consideravelmente maiores do que do município principalmente na década de 70 e 80 com 4,06%. Quanto à população rural, as taxas observadas do município são positivas somente na década de 90, refletindo o fenômeno do êxodo rural que está fortemente presente na demografia brasileira. Em 1970 a população rural representava cerca de 75% da população total, ao passo que em 2010 essa participação caiu para metade aproximadamente 30%. Com isso, o grau de urbanização no município de Sapucaí-Mirim já atingiu praticamente 60% da população total, conforme mostrado na **Tabela 19**.

Tabela 19 - Grau de urbanização - Sapucaí-Mirim (% ao ano)

Ano	Grau de Urbanização (1970 - 2010)
1.970	26,08
1.980	37,77
1.991	46,49
2.000	48,65
2.010	60,62

21.1.5 Equações matemáticas de projeção

Os estudos de projeção da população serão realizados, utilizando como ferramentas, equações matemáticas, considerando os seguintes métodos:

21.1.5.1 Projeção aritmética

- Coeficiente: $K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$
- Equação da projeção: $P_t = P_0 + K_a(t - t_0)$

21.1.5.2 Projeção geométrica

- Coeficiente: $K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0}$
- Equação da projeção: $P_t = P_0 \cdot e^{K_g(t - t_0)}$

21.1.5.3 Taxa decrescente de crescimento

- Coeficiente: $P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$
- Coeficiente: $K_d = \frac{-\ln[(P_s - P_2) / (P_s - P_0)]}{t_2 - t_0}$
- Equação da projeção: $P_t = P_0 + (P_s + P_0) \left[1 - e^{-K_d(t - t_0)} \right]$

21.1.5.4 Crescimento logístico

- Coeficiente: $P_s = \frac{2 \cdot P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 - P_1^2 \cdot (P_0 + P_2)}{P_0 \cdot P_2 - P_1^2}$
- Coeficiente: $K_l = \frac{1}{t_2 - t_1} \cdot \ln \left[\frac{P_0 \cdot (P_s - P_1)}{P_1 \cdot (P_s - P_0)} \right]$
- Coeficiente: $C = \frac{P_s - P_0}{P_0}$
- Equação da projeção: $P_t = \frac{P_s}{1 + C \cdot e^{K_l(t - t_0)}}$

Observa-se para essa projeção a verificação das seguintes condições:

- $P_0 < P_1 < P_2$, e
- $P_0 \times P_2 < P_1^2$

21.1.6 Projeção da população de Sapucaí-Mirim

Levando em consideração que o grau de urbanização de Sapucaí-Mirim é elevado, tendo atingido mais que 60% em 2010, será feita a projeção da população urbana da sede, utilizando as equações de projeção mostradas no item anterior. Para a população rural será considerado que a taxa de urbanização atingirá 70% no fim de PMSB, significando que a população da área rural será em torno de 30% da população total.

A fim de possibilitar à utilização dos métodos da taxa decrescente, que exigem valores de entrada equidistantes no tempo, as populações total e urbana de 1991 serão recalculadas para 1990, utilizando-se para tanto a taxa de crescimento geométrica correspondente ao período 1991/2000. Nos itens seguintes serão apresentadas as projeções para as populações total e urbana, sendo que a população rural será a resultante da diferença entre a total e a urbana.

De acordo com o resultado dos censos de 1991, 2000 e 2010, apresentados na **Tabela 20** apresenta os dados de entrada nas equações de projeção e seus respectivos coeficientes:

Tabela 20 - Dados de entrada e coeficientes das equações de projeção

Dado	Ano	População	Coeficientes das Equações			
			CURVA LOGÍSTICA	PROJEÇÃO ARITMÉTICA	PROJEÇÃO GEOMÉTRICA	TAXA DECRESCENTE
P_0	1990	4.218	PS =7.001	Ka = 101	Kg= 0,019584	Ps = 7.001
P_1	2000	5.455	C =0,65959	-	-	
P_2	2010	6.241	kL = - 0,08448	-	-	Kd = 0,06490

As populações resultantes da aplicação dos métodos de projeção são apresentadas na **Tabela 21**.

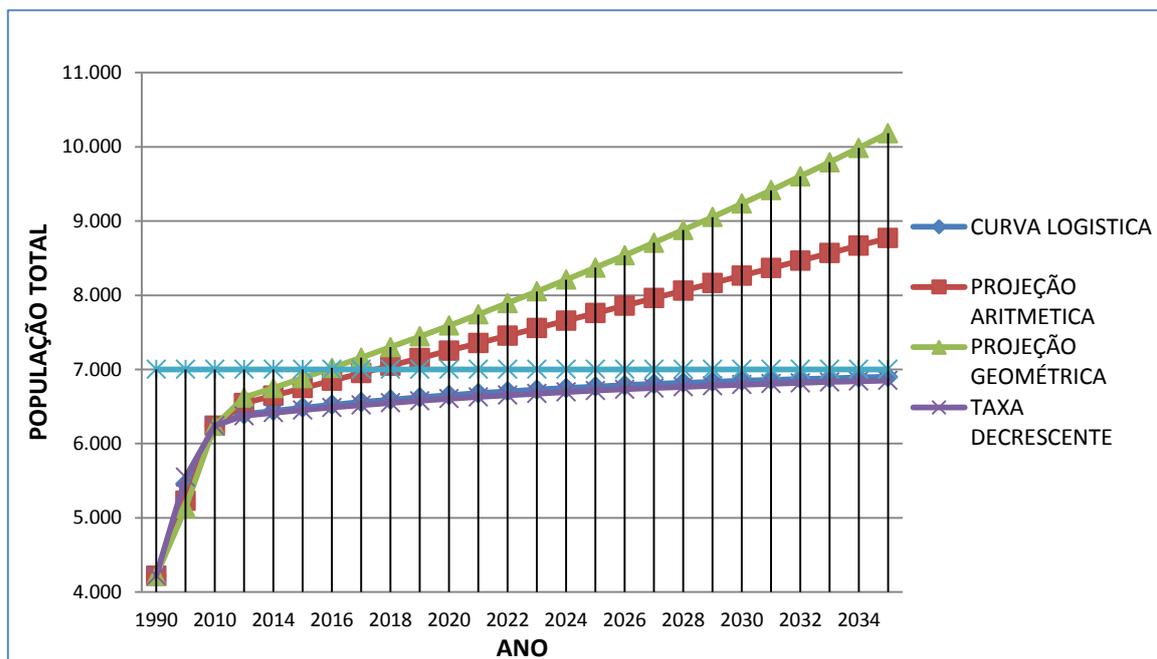
Tabela 21 - Projeção da população total do município de Sapucaí-Mirim

POPULAÇÃO PROJETADA						
ANO	ANO	POPULAÇÃO ENTRADA	CURVA LOGÍSTICA	PROJEÇÃO ARITMÉTICA	PROJEÇÃO GEOMÉTRICA	TAXA DECRESCENTE
P ₀	1990	4.218	4.218	4.218	4.218	4.218
P ₁	2.000	5.455	5.455	5.230	5.131	5.547
P ₂	2.010	6.241	6.241	6.241	6.241	6.241
	2.013		6.396	6.544	6.619	6.375
	2.014		6.441	6.646	6.750	6.415
	2.015		6.483	6.747	6.883	6.452
	2.016		6.522	6.848	7.019	6.486
	2.017		6.559	6.949	7.158	6.518
	2.018		6.593	7.050	7.300	6.549
	2.019		6.624	7.151	7.444	6.577
	2.020		6.653	7.252	7.591	6.604
	2.021		6.680	7.353	7.741	6.629
	2.022		6.705	7.455	7.894	6.652
	2.023		6.728	7.556	8.050	6.674
	2.024		6.749	7.657	8.210	6.695
	2.025		6.769	7.758	8.372	6.714
	2.026		6.787	7.859	8.538	6.732
	2.027		6.804	7.960	8.706	6.749
	2.028		6.819	8.061	8.879	6.765
	2.029		6.834	8.162	9.054	6.779
	2.030		6.847	8.264	9.233	6.793
	2.031		6.859	8.365	9.416	6.806
	2.032		6.870	8.466	9.602	6.819
	2.033		6.881	8.567	9.792	6.830
	2.034		6.890	8.668	9.986	6.841
	2.035		6.899	8.769	10.183	6.851

A **Figura 35** apresenta o gráfico com as curvas de projeção da população total de Sapucaí-Mirim, de acordo com as populações projetadas na **Tabela 21**. Observando-se as populações projetadas, conclui-se que o método de projeção utilizado resultou em altas taxas de crescimento, refletindo a dinâmica da população verificada nas duas últimas décadas. As taxas médias de crescimento são as seguintes:

- Curva Logística: 0,31% ao ano
- Projeção aritmética: 1,32% ao ano
- Projeção geométrica: 1,98% ao ano
- Taxa decrescente: 0,30% ao ano

Figura 35 - Gráfico de projeção populacional de Sapucaí-Mirim



Para fins do PMSB Municipal de Saneamento Básico de Sapucaí-Mirim, levando em consideração as deliberações às taxas de crescimentos acima adotará uma taxa média de crescimento para o período 2015/2035 de 1,98% ao ano (resultante da taxa geométrica), resultando, para a sede do município, as seguintes populações:

- Início de PMSB (2016): 6.985 habitantes
- Fim de PMSB (2035): 9.341 habitantes

Para efeito de comparação, a diferença entre a aplicação da taxa adotada (1,98% ao ano) e calculada pelo método da projeção aritmética (1,32% ao ano) resultou em uma elevação da população final de 1.050 habitantes (9.341 – 8.291), o que no nosso entendimento vai a favor da segurança, sem onerar demasiadamente os investimentos que serão previstos no PMSB.

Com isso, a **Tabela 22** apresenta a previsão a ser adotada pelo PMSB no período 2015/2035.

Tabela 22 - População projetada – Sapucaí-Mirim – 2015 e 2035

Período	Total	Urbana	Rural
2015	6.861	4.345	2.516
2016	6.985	4.457	2.528
2017	7.109	4.569	2.540
2018	7.233	4.682	2.551
2019	7.357	4.794	2.563
2020	7.481	4.906	2.575
2021	7.605	5.019	2.586
2022	7.729	5.131	2.598
2023	7.853	5.243	2.610
2024	7.977	5.356	2.621
2025	8.101	5.468	2.633
2026	8.225	5.580	2.645
2027	8.349	5.693	2.656
2028	8.473	5.805	2.668
2029	8.597	5.917	2.680
2030	8.721	6.030	2.691
2031	8.845	6.142	2.703
2032	8.969	6.254	2.715
2033	9.093	6.367	2.726
2034	9.217	6.479	2.738
2035	9.341	6.591	2.750

As taxas médias de crescimento resultantes da projeção apresentada na **Tabela 15** são as seguintes:

- População total: 1,55 % ao ano
- População urbana: 2,11 % ao ano
- População rural: 0,44% ao ano

21.2 Domicílios

Na **Tabela 23**, apresentam-se dados referentes aos domicílios particulares e a média de moradores em domicílios ocupados do Município de Sapucaí-Mirim.

Tabela 23 - Domicílios particulares permanentes e média de moradores por tipo de área (urbana ou rural) no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2010

Descrição	Participação Urbana	Participação Rural	Total
Domicílios particulares permanentes	1.206	784	1.993
Domicílios particulares ocupados	1.207	784	1.992
Média de moradores em domicílios particulares ocupados	3,14	3,12	3,13

Fonte: SIDRA (2013)

Na **Tabela 24**, apresentam-se, respectivamente, a situação dos domicílios em relação ao acesso ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário.

Tabela 24 - Domicílios com acesso ao abastecimento de água (2010), total e na zona urbana respectivamente, no Município de Sapucaí-Mirim, no Estado de Minas Gerais e no Brasil

Descrição	Acesso Urbano	Acesso total	Total de domicílios recenseados
Sapucaí-Mirim	1.206	1.993	2.724
Minas Gerais	5.187.383	6.026.685	7.191.482

Fonte: SIDRA (2014)

Observa-se que em torno de 100% dos domicílios particulares do Município de Sapucaí-Mirim estavam ocupados no ano 2010. Em relação a 99% dos domicílios têm acesso à água (por rede geral de distribuição, poço ou nascente na propriedade), enquanto que no Estado esse valor é de 84,1%.

Em Sapucaí-Mirim, 99% dos domicílios possuem banheiro ligado a alguma forma de destino dos esgotos, enquanto que no Estado esse percentual é de quase 56,7%.

Na **Tabela 25** apresentam-se, respectivamente, a situação dos domicílios em relação ao acesso ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário do município, dividido entre rural e urbano, e do estado.

Tabela 25 - Domicílios particulares permanentes com rede coletora de esgoto, total e na zona urbana respectivamente, em Sapucaí-Mirim e Estado de Minas Gerais

Descrição	Rede Urbano	Rede Total
Sapucaí-Mirim	1.206	1.990
Minas Gerais	4.490.127	4.543.436

Fonte: SIDRA (2014)

21.3 Educação

Na **Tabela 26**, apresentam-se dados de matrículas nas redes de ensino do Município de Sapucaí-Mirim. Percebe-se que o ensino fundamental concentra-se principalmente na rede municipal (em torno de 57,76%), enquanto que a rede estadual reúne 100% das matrículas do ensino médio e pré-escola.

Tabela 26 - Matrículas iniciais nas redes de ensino no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2012

Variável	Rede Estadual	Rede Municipal	Rede Particular	Total
Pré-escola	0*	153	0*	153
Ensino Fundamental	405	554	0*	959
Ensino Médio	0*	351	0*	351

Legenda: * Atribui-se zeros aos valores da rede onde não há ocorrência da variável.

Fonte: @Cidades IBGE (2014)

Na **Tabela 27**, pode-se visualizar a quantidade de pessoas de 10 anos ou mais de idade alfabetizadas, bem como taxa de alfabetização para o Município de Sapucaí-Mirim e o Estado de Minas Gerais.

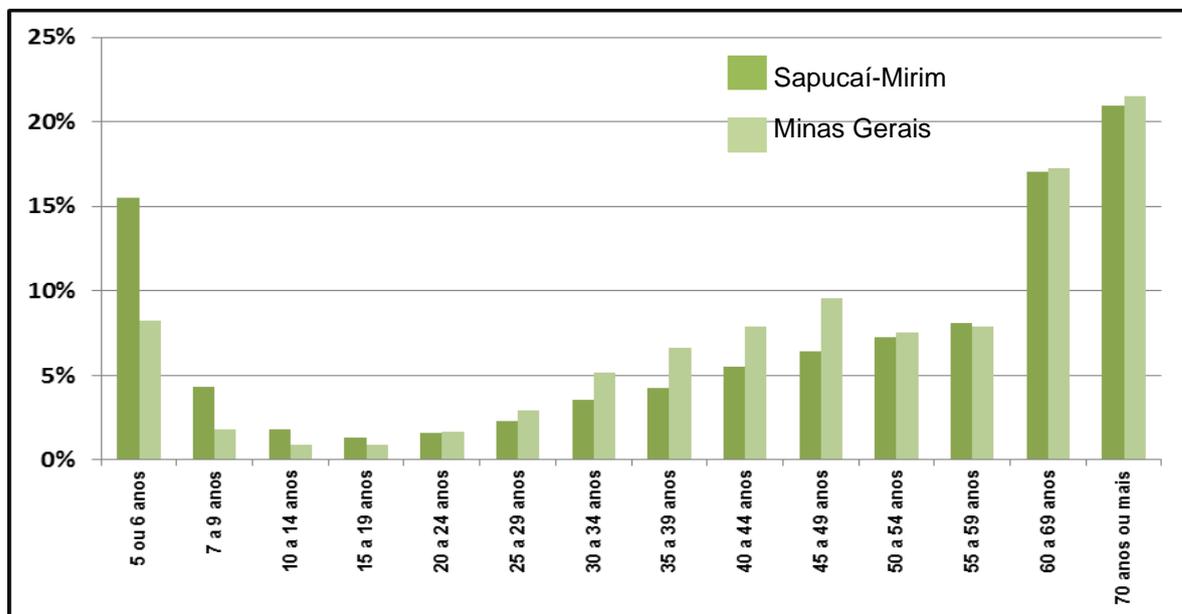
Tabela 27 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade alfabetizadas e taxa de alfabetização por sexo no Município de Sapucaí-Mirim e no Estado de Minas Gerais no ano 2010

Unidade da Federação e Município	Sexo	Pessoas de 10 anos ou mais de idade	Pessoas de 10 anos ou mais de idade, alfabetizadas.	Taxa de alfabetização
Minas Gerais	Homens	8.266.183	7.650.404	92,6
	Mulheres	8.625.286	7.946.987	92,1
	Total	16.891.469	15.597.391	92,3
Sapucaí-Mirim	Homens	2.723	2.481	91,1
	Mulheres	2.568	2.321	90,4
	Total	5.291	4.802	90,8

Fonte: SIDRA (2014).

Observa-se na **Tabela 27** que a taxa de alfabetização no Município de Sapucaí-Mirim é inferior à taxa apresentada pelo Estado de Minas Gerais. Na **Figura 36**, faz-se a comparação da taxa de analfabetismo entre as pessoas de 15 anos ou mais de idade para o Município de Sapucaí-Mirim e Estado de Minas Gerais.

Figura 36 - Taxa de analfabetismo entre as pessoas de 5 anos a mais de idade, por faixa etária, para Sapucaí-Mirim e respectivamente no estado de Minas Gerais no ano 2010



Fonte: SIDRA (2014)

A taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais em Sapucaí-Mirim atinge cerca de 2.447 pessoas. Dentre esta quantificação, o destaque dá-se para o grupo de idades acima de 60 anos com 1.034 indivíduos. No Estado, estes valores são em porcentagem, respectivamente, 26,5% e 1,4%.

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.

Na **Tabela 28**, podem-se observar os resultados do IDEB para o Município de Sapucaí-Mirim e o Estado de Minas Gerais na rede pública de ensino, em comparação com as metas projetadas para os respectivos anos.

Tabela 28 - Resultados do IDEB para o Município de Sapucaí-Mirim e o Estado de Minas Gerais na rede pública de ensino (5º e 9º anos)

Brasil, Unidade da Federação e Município.	IDEB observado				Metas projetadas					
	2009		2011		2009		2011		2013	
	5º ano	9º ano	5º ano	9º ano	5º ano	9º ano	5º ano	9º ano	5º ano	9º ano
Brasil	4.4	3.7	4.7	3.9	4.0	3.4	4.4	3.7	4.7	4.1
Minas Gerais	5.5	4.1	5.8	4.4	4.9	3.7	5.3	4.0	5.6	4.4
Sapucaí-Mirim	7,0	5,5	5,7	5,8	4,9	5,0	5,3	5,2	5,6	5,6

Fonte: INEP (2014)

Observa-se os dados do município divulgados pelo IDEP/2011, Sapucaí-Mirim cresceu com seu fluxo de educação 0.93 isso indica que cada 100 alunos, 7 não foram aprovados, superou a meta projetada para o 5º ano em 2009, sendo IDEB observado neste ano inferior, à meta projetada para o Estado de Minas Gerais. Já em 2011, o município superou a meta projetada para o 5º ano, sendo superior também à meta projetada para o Estado de Minas Gerais e Brasil.

Verifica-se, também, que no 9º ano, foram superadas todas as metas projetadas (anos 2009 e 2011) não apenas para o município como também para o Estado de Minas Gerais e Brasil.

No **Quadro 3** os dados apresentados são referentes apenas escolas participantes da Prova Brasil em 2011.

Quadro 4 - Infraestrutura das escolas do município de Sapucaí-Mirim

Indicadores	Resultados (%)
Possuem biblioteca	100%
Possuem internet	100%
Possuem laboratório de informática	100%
Possuem energia elétrica via rede pública	100%
Possuem esgoto via rede pública	100%
Possuem sala de leitura	0

Fonte: Portal – IDEB (2014)

21.4 Serviços

Na **Tabela 29**, apresentam-se dados referentes ao setor de transportes, respectivamente, no Município de Sapucaí-Mirim.

Percebe-se que há predominância de automóveis na frota de veículos do município.

Tabela 29 - Frota por tipo de veículo no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2012

Veículos	Frota
Automóveis	1.550
Caminhões	212
Caminhões-trator	5
Caminhonetes	218
Caminhonetas	117
Micro-ônibus	38
Motocicletas	562
Motonetas	8
Ônibus	11
Tratores	1
Utilitários	11

Fonte: @Cidades IBGE (2014)

Observe-se que a frota de automóvel de Sapucaí-Mirim passa de duas vezes o valor de motocicletas que pela quantidade corresponde à segunda frota maior do município.

21.5 Economia

Os dados apresentados neste item foram retirados, predominantemente, do SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática (2013).

21.5.1 Agropecuária e Produção Florestal.

A intensidade da atividade agropecuária em uma região permite orientar a gestão dos recursos hídricos, uma vez que representa uma atividade, que de forma geral, demanda grandes quantidades de água e influencia diretamente na qualidade dos recursos hídricos.

Nas **Tabelas 30, 31 e 32**, apresentam-se dados relativos à agricultura (lavouras permanente e temporária) do Município de Sapucaí-Mirim.

Tabela 30 - Rendimentos das culturas permanentes produzidas no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2012

Variável	Rendimento médio da produção da lavoura permanente (Quilogramas por Hectare)
Banana	7.091
Café em grão	833
Caqui	17.500
Laranja	11.500
Maça	4.167
Pêssego	9.500
Tangerina	11.000

Fonte: SIDRA (2014).

Tabela 31 - Características das culturas permanentes produzidas no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2012

Variável	Quantidade produzida (toneladas)	Valor da produção (mil reais)	Área colhida (hectares)
Banana	156	191	22
Café em grão	5	34	6
Caqui	70	77	4
Laranja	46	37	4
Maça	25	50	6
Pêssego	38	44	4
Tangerina	33	31	3

Fonte: SIDRA (2014).

Tabela 32 - Características das culturas temporárias produzidas no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2012

Variável	Quantidade produzida (toneladas)	Valor da produção (mil reais)	Área colhida (hectares)
Batata - Doce	30	37	3
Batata-Inglesa	1.980	1.561	105
Feijão	104	250	110
Mandioca	125	104	5
Milho	950	393	250
Tomate	400	652	10

Fonte: SIDRA (2014).

Observa-se que a banana é a cultura que mais rendeu para o município em comparação com a laranja. Já com relação à lavoura temporária, a batata Inglesa foi à cultura pioneira em quantidade produzida e valor de produção em comparação com as demais culturas temporárias.

Na **Tabela 33**, podem ser visualizados os dados referentes à pecuária no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2012. Observa-se que entre os ruminantes, há predominância do rebanho de bovinos. Existe um equilíbrio no plantel de galinhas se comparado com o plantel de galos, frangas, frangos e pintos. Na pecuária do município ganha destaque a produção de leite com valor total da produção de R\$ 3.720.000,00, no ano de 2012.

Tabela 33 - Características dos rebanhos e produtos relativos à pecuária no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2012

Variável	Efetivo dos rebanhos (cabeças)	Produção (quantidade)	Valor da produção (mil reais)
Asinino	8		
Bovinos	5.996	-	-
Bubalinos	110	-	-
Caprinos	80	-	-
Equinos	680	-	-
Galinhas	6.000	-	-
Galos, frangas, frangos e pintos.	5.500	-	-
Muare	300	-	-
Ovinos	120	-	-
Suínos	2.000	-	-
Mel de Abelha	-	4.500(Quilogramas)	27
Ovos de galinha	-	32(Mil dúzias)	83
Lã	-	129(Quilogramas)	1
Leite		4.180 Mil litros	3.720

Fonte: SIDRA (2014)

21.5.2 Renda e Rendimento

Neste item, são descritas as características do PIB e trabalho e rendimento no Município de Sapucaí-Mirim.

PIB – Produto Interno Bruto

Na **Tabela 34**, podem ser observadas características do PIB no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2010.

Pode ser observado na tabela que o setor dos serviços é quem concentra a maior parcela do PIB no Município de Sapucaí-Mirim, cerca de 65%.

No ranking estadual, Sapucaí-Mirim ocupa a 492ª posição do PIB municipal e a 414ª posição em relação ao PIB *per capita*.

Tabela 34 - Valor adicionado total, por setores de atividade econômica, produto interno bruto total e per capita a preços correntes do Município de Sapucaí-Mirim no ano 2010

Variável		2011
Valor Adicionado	Agropecuária (em mil reais)	6.396
	Indústria (em mil reais)	13.018
	Serviços (em mil reais)	35.534
	Total (em mil reais)	54.948
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios (em mil reais)		6.636
PIB (em mil reais)		61.584
PIB <i>per capita</i> (em reais)		9.772,10

Fonte: @Cidades IBGE (2014)

Trabalho e rendimento.

Na **Tabela 35**, apresenta-se a quantidade de pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal, no Município de Sapucaí-Mirim. Como se observa na tabela, a maior parte das pessoas de 10 anos ou mais de idade que possuem rendimento recebem de 1 (um) a 2 (dois) salários mínimos.

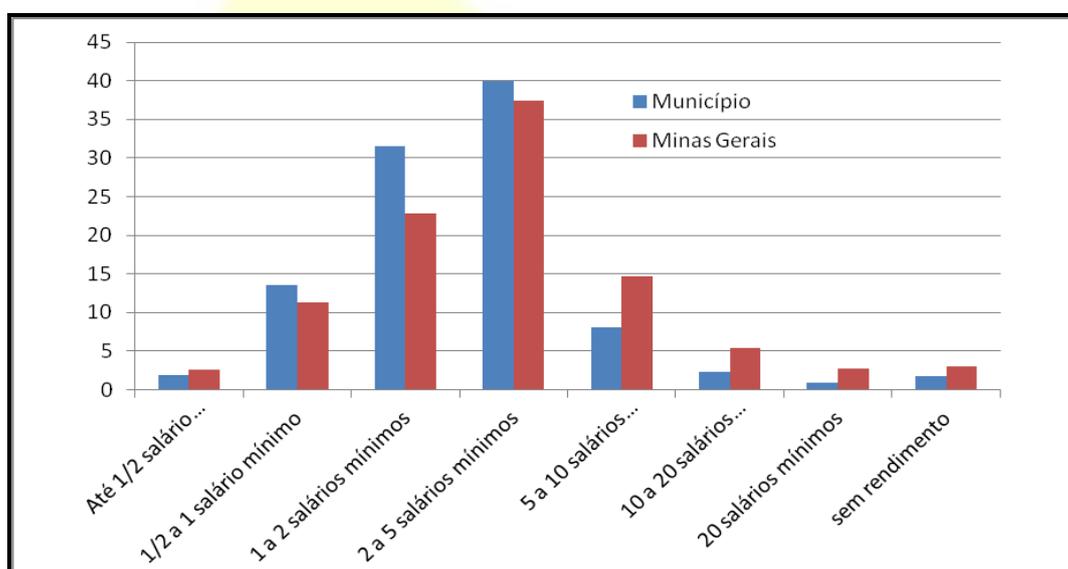
Tabela 35 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal, no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2010

Classe de rendimento nominal mensal	2010
Até 1 a 2 salários mínimos	2.110
Mais de 1 a 2 salários mínimos	1.307
Mais de 2 a 3 salários mínimos	204
Mais de 3 a 5 salários mínimos	191
Mais de 5 a 10 salários mínimos	82
Mais de 10 a 20 salários mínimos	22
Mais de 20 salários mínimos	12
Sem rendimento	1.356
Total	5.284

Fonte: @Cidades IBGE (2014)

Na **Figura 37**, visualiza-se a distribuição dos domicílios particulares permanentes por classes de rendimento nominal mensal per capita em porcentagem.

Figura 37 - Distribuição dos domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal per capita, no Município de Sapucaí-Mirim, na Região Administrativa Central e no Estado de Minas Gerais em 2010



(Nota: Inclusive os domicílios sem declaração de rendimento nominal mensal. Salário mínimo: R\$ 510,00).

Fonte: **SIDRA (2014)**

21.6 Condições de vida

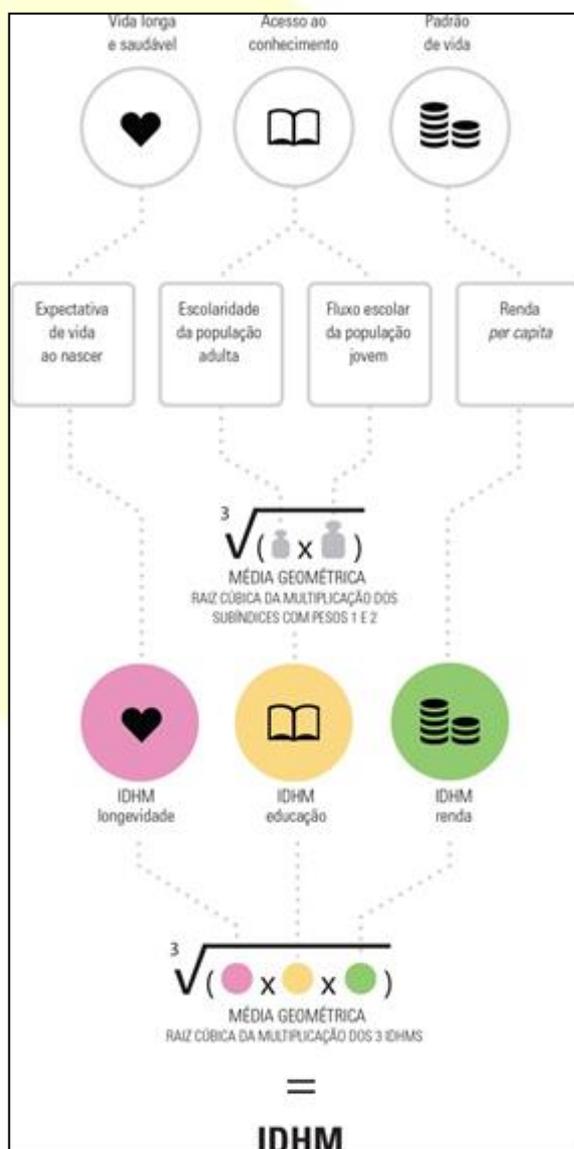
Os dados apresentados neste item foram retirados, predominantemente, do SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática (2013).

A seguir são apresentados os principais indicadores socioeconômicos para o Município de Sapucaí-Mirim.

21.6.1 IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal é um indicador que focaliza o município como unidade de análise a partir das dimensões de longevidade, educação e renda. No Brasil, em 2012, o IDH global teve seu cálculo ajustado para melhor se adequar ao contexto dos municípios brasileiros e aos indicadores existentes nos Censos Demográficos brasileiros, e se criou o IDHM. O cálculo utilizado no Brasil atualmente segue a seguinte estrutura:

Figura 38 - Cálculo do IDHM



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2014)

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

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

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

De acordo com Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 (2013) cada componente do cálculo tem a seguinte definição e origem:

- Vida longa e saudável é medida 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.
- Acesso a conhecimento é medido por meio de dois indicadores. 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.
- Padrão de vida é medido pela 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.

O IDHM se situa entre 0 (zero) e 1 (um), os valores mais altos indicando níveis superiores de desenvolvimento humano. Para referência, ainda segundo Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 (2013), os valores do IDHM são classificados em 5 categorias:

- a. Muito Baixo desenvolvimento humano, quando o IDHM for menor que 0,500;
- b. Baixo desenvolvimento humano, para valores entre 0,500 e 0,600;
- c. Médio desenvolvimento humano, para valores entre 0,600 e 0,700;
- d. Alto desenvolvimento humano, para valores entre 0,700 e 0,800;

- e. Muito Alto desenvolvimento humano, quando o índice for superior a 0,800.

O IDHM do Município de Sapucaí-Mirim no ano 2010 foi de 0,680, colocando o município na 2439ª posição nacional e na 359ª posição em relação aos outros municípios do Estado de Minas Gerais.

21.6.2 IMRS – Índice Mineiro de Responsabilidade Social

As informações, sobre o Índice Mineiro de Responsabilidade Social, apresentadas a seguir, foram extraídas da Fundação João Pinheiro FJP (2013).

O Índice Mineiro de Responsabilidade Social é uma base de dados que contempla todos os municípios do estado de Minas Gerais e contém indicadores relacionados às dimensões saúde, educação, segurança pública, assistência social, meio ambiente e habitação, cultura, esporte, turismo e lazer, renda e emprego e finanças municipais. São ainda apresentados dados complementares referentes à população e área municipais. No total, são disponibilizados mais de 500 indicadores para os anos de 2000 a 2010.

Essa base de dados além de atender às determinações da Lei nº 15011, de 15/01/2004, amplia informações para todos os municípios mineiros com confiabilidade, comparabilidade e periodicidade adequadas.

O software que contém essa base de dados também disponibiliza alguns recursos de análise, como ordenação, construção de mapas e histogramas para facilitar e enriquecer as pesquisas. Permite ainda a visualização das informações segundo as divisões espaciais do estado utilizadas pelas diversas instituições que forneceram os dados.

Transcrição da Lei 15011, de 15/01/2004:

"Dispõe sobre o Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS).

Art. 1º. A responsabilidade social na gestão pública estadual, nos termos desta Lei, consiste na implementação, pelo Estado, de políticas públicas, planos, programas, projetos e ações que assegurem o acesso da população à assistência social, educação, serviços de saúde, emprego, alimentação de qualidade, segurança pública, habitação, saneamento, transporte e lazer, com equidade de gênero, etnia, orientação sexual, idade e condição de deficiência.

Parágrafo único. A responsabilidade social na gestão pública estadual caracteriza-se, ainda, pela transparência e pelo planejamento estratégico das ações e pelo caráter educativo da edição dos atos."

A principal fonte de informação utilizada são os registros administrativos, que apresentam a vantagem de ter periodicidade curta, possibilitando a construção de séries anuais. Entretanto, mesmo com os grandes progressos já ocorridos nos sistemas de geração destas informações, elas ainda apresentam muitas deficiências. De qualquer forma, um dos propósitos deste trabalho é exatamente explicitar essas deficiências e, ao mesmo tempo, tentar promover a maior confiabilidade e abrangência desses registros. Outro propósito é reunir, em uma mesma base, informações que se encontram dispersas e em diferentes formatos nos diversos órgãos e instituições, facilitando, dessa forma, sua utilização pelo setor público e pela sociedade em geral.

Para a construção dos índices sintéticos, buscou-se selecionar indicadores que retratassem não só a situação existente, mas também os esforços empreendidos para alterá-la. A escolha dos indicadores considerou ainda as prioridades de programas e de políticas públicas das esferas de governo municipal, estadual e federal. Da forma como foi concebido, o índice retrata a responsabilidade social conjunta dos diversos níveis de governo. Só uma análise posterior mais aprofundada das informações poderia vir a identificar o grau de responsabilidade de cada um desses níveis de governo.

A construção desses índices sintéticos envolve necessariamente arbitrar pesos e padrões de referência para os indicadores. Poucos indicadores atendiam plenamente aos requisitos necessários de uma boa informação (abrangência temporal e geográfica), sua validade (grau de aproximação entre o indicador e o conceito ou fenômeno a ser medido); sua confiabilidade e sua sensibilidade (grau de variabilidade no curto prazo); sua factibilidade (em termos dos custos) e tempestividade em sua obtenção, etc., o que exigiu, muitas vezes, a utilização de proxies e procedimentos ad hoc para suprir lacunas nas séries de dados. Nesse sentido é que também foi tomada a decisão de calcular os índices como médias de 3 anos (assim, o IMRS do ano de 2008 é baseado na média dos indicadores referentes aos anos de 2007, 2008 e 2009).

No **Quadro 4** são apresentadas as dimensões e os temas de cada uma. Os pesos definidos para cada dimensão, tema e indicador, bem como os valores limites da fórmula de normalização utilizados na construção dos índices sintéticos de 2008 estão registrados no **Quadro 5**.

Quadro 5 - IMRS - dimensões e temas

Dimensões	Temas
Saúde	<ul style="list-style-type: none"> - acesso e utilização dos serviços (atenção primária e médico-hospitalar) - responsabilidade da gestão municipal no controle de doenças de notificação obrigatória - esforço de gestão
Educação	<ul style="list-style-type: none"> - nível de escolaridade da população - acesso ao ensino fundamental e médio - qualidade do ensino - esforço de gestão
Segurança pública	<ul style="list-style-type: none"> - criminalidade - recursos humanos e institucionais - fluxo e produtividade do sistema - esforço de gestão
Assistência social	<ul style="list-style-type: none"> - oferta de serviços e equipamentos de proteção básica - cobertura federal do Programa Bolsa Família e padrão de gestão municipal deste programa - esforço da administração local para implantar instâncias de operacionalização, assim como do financiamento municipal da assistência.
Meio ambiente e saneamento	<ul style="list-style-type: none"> - cobertura vegetal e áreas protegidas - acesso e utilização dos serviços - qualidade dos serviços - gestão ambiental - esforço de gestão
Cultura	<ul style="list-style-type: none"> - disponibilidade e utilização de equipamentos - gestão e proteção do patrimônio histórico - esforço de gestão
Esporte, turismo e lazer.	<ul style="list-style-type: none"> - disponibilidade de equipamentos - participação em programas governamentais - esforço de gestão
Renda e emprego	<ul style="list-style-type: none"> - renda das famílias - potencial do setor produtivo - esforço de gestão
Finanças municipais	<ul style="list-style-type: none"> - potencial econômico e tributário - esforço e responsabilidade da gestão - gestão fiscal

Fonte: FJP (2013)

Quadro 6 - Composição do IMRS: indicadores, pesos e limites (Continua)

DIMENSÕES		INDICADORES						
Nome	Peso no IMRS	Nome	Peso na dimensão (%)	Peso no IMRS (%)	Unidade	Transformação	Limite inferior (pior)	Limite superior (melhor)
Saúde	15,0	Taxa bruta de mortalidade padronizada	25,0	3,75	por 100mil hab		10	4
		Cobertura vacinal de tetravalente em menores de um ano.	15,0	2,25	%		30	100
		Acesso à assistência ao parto (1)	15,0	2,25	% x km	ln	24.015,90	2,7
		Proporção de nascidos vivos cujas mães realizaram 7 ou mais consultas de pré-natal	15,0	2,25	%		0	100
		Proporção de óbitos por causas mal definidas	15,0	2,25	%		0	90
		Cobertura populacional do Programa de Saúde da Família (2)	15,0	2,25	% x meses ²		0	14400
Educação	15,0	Taxa de analfabetismo da população de 15 anos ou mais	15,0	2,25	%		50	0
		Taxa de frequência ao ensino fundamental -7 a 14 anos	15,0	2,25	%		50	100
		Taxa de frequência ao ensino médio - 15 a 17 anos	25,0	3,75	%		0	100
		Índice de Qualidade da Educação	25,0	3,75			0	1
		Gastos per capita com educação	10,0	1,50	R\$ de dez/2010	ln	66	1755
		Esforço orçamentário em educação	10,0	1,50	%		5	30

Quadro 5 - Composição do IMRS: indicadores, pesos e limites (Continuação)

DIMENSÕES		INDICADORES						
Nome	Peso no IMRS	Nome	Peso na dimensão (%)	Peso no IMRS (%)	Unidade	Transformação	Limite inferior (pior)	Limite superior (melhor)
Segurança Pública	12,0	Crimes violentos contra a pessoa	40,0	4,80	por 100mil hab	x ^{1/2}	400	0
		Crimes violentos contra o patrimônio	30,0	3,60	por 100mil hab	x ^{1/3}	2000	0
		Habitantes por policiais civis e militares	20,0	2,40	hab/policial	ln	5000	300
		Gasto per capita em segurança pública	5,0	0,60	R\$ de dez/2010		0	7
		Esforço orçamentário em segurança pública	5,0	0,60	%		0	1
Assistência Social	12,0	Cobertura do Programa Bolsa Família	15,0	1,80	%		0	100
		Adequação do número de CRAS existente em relação ao número de famílias cadastradas	7,0	0,84	%		0	100
		Índice Municipal de Desenvolvimento dos Centros de Referência da Assistência Social	13,0	1,56			0	10
		Índice de atendimento à condicionalidade educação das famílias do Programa Bolsa Família	5,0	0,60			0	1
		Índice de acompanhamento da Agenda Saúde das famílias do Programa Bolsa Família	5,0	0,60			0	1

Quadro 5 - Composição do IMRS: indicadores, pesos e limites (Continuação)

DIMENSÕES		INDICADORES							
Nome	Peso no IMRS	Nome	Peso na dimensão (%)	Peso no IMRS (%)	Unidade	Transformação	Limite inferior (pior)	Limite superior (melhor)	
Meio ambiente e Habitação	10,0	Índice de institucionalização da Assistência Social	25,0	3,00				0	28
		Índice de Gestão Descentralizada Municipal do Programa Bolsa Família	15,0	1,80				0	1
		Sistema de garantia de direitos	6,0	0,72				0	6
		Gasto per capita em assistência social	6,0	0,72	R\$ de dez/2010	In		0,1	500
		Esforço orçamentário em assistência social	3,0	0,36	%			0	3
		Percentual da população com acesso ao abastecimento de água e banheiro	10,0	1,00	%			0	100
		Percentual da população urbana atendida com esgoto tratado	10,0	1,00	%			0	100
		Percentual da população urbana atendida com lixo tratado	10,0	1,00	%			0	100
		Percentual da população afetada por doenças relacionadas ao saneamento inadequado	10,0	1,00	%			30	0
		Percentual de reflorestamento	20,0	2,00	%			0	50
		Percentual de área de proteção integral	10,0	1,00	%			0	20
		Percentual de área de uso sustentável	10,0	1,00	%			0	50
		Ambiente, Saneamento e Habitação.	10,0	1,00	R\$ de dez/2010			0,1	250

Quadro 5 - Composição do IMRS: indicadores, pesos e limites (Continuação)

DIMENSÕES		INDICADORES						
Nome	Peso no IMRS	Nome	Peso na dimensão (%)	Peso no IMRS (%)	Unidade	Transformação	Limite inferior (pior)	Limite superior (melhor)
		Esforço orçamentário em Meio Ambiente, Saneamento e Habitação.	10,0	1,00	%		0	4
Cultura	9,0	Existência de biblioteca	25,0	2,25	sim ou não		0	1
		Pluralidade de equipamentos culturais exceto biblioteca	20,0	1,80	sim ou não		0	1
		Existência de banda de música	15,0	1,35	sim ou não		0	1
		Gestão e preservação do patrimônio cultural	25,0	2,25			0	26
		Esforço orçamentário com cultura e patrimônio histórico	15,0	1,35	%		0	3
Esporte e lazer	1,0	Existência equipamento de esporte	20,0	0,20	sim ou não		0	1
		Participação em programas oficiais de esporte	20,0	0,20			0	2
		Conselho de Esporte /Turismo em Atividade	20,0	0,20	sim ou não		0	1
		Gastos per capita com esporte, lazer e turismo.	20,0	0,20	R\$ de dez/2010	In	0,1	40
		Esforço orçamentário com esporte, lazer e lazer.	20,0	0,20	%		0	3
Renda e Emprego	13,0	Renda per capita estimada pelo consumo de energia elétrica (IDTE)	30,0	3,90	KWH/ligação	In	80	1100
		Rendimento médio do setor formal	15,0	1,95	R\$ de dez/2010	In	165	2200
		Taxa de emprego no setor formal	15,0	1,95	%		0	50
		Produto interno bruto per capita	30,0	3,90	R\$ de dez/2010	In	1100	44000
		Esforço de investimento	5,0	0,65	%		0	20
		Gasto municipal total per capita	5,0	0,65	R\$ de dez/2010	In	220	4400

Quadro 5 - Composição do IMRS: indicadores, pesos e limites (Conclusão)

DIMENSÕES		INDICADORES						
Nome	Peso no IMRS	Nome	Peso na dimensão (%)	Peso no IMRS (%)	Unidade	Transformação	Limite inferior (pior)	Limite superior (melhor)
Finanças Municipais	13,0	Desempenho tributário (IDTE)	15,0	1,95	0 a 1		0	1
		Receita Líquida per capita	15,0	1,95	R\$ de dez/2010	ln	5000	400
		Taxa de endividamento	15,0	1,95	%		1,2	0
		Percentual de gastos com pessoal	20,0	2,60	%	(3)		
		Percentual de gastos com o legislativo (EC nº25/2000)	10,0	1,30	%	(4)		
		Custeio da máquina em relação à receita líquida	15,0	1,95	%		40	20
		Esforço de investimento	10,0	0,30	%		0	20

Notas - indica os índices gerados de forma diferente da fórmula básica: (1) Composição de dois indicadores: % de partos realizados fora do município e distância percorrida pela mãe. Fórmula: % partos x distância (2) Composição de dois indicadores: número de meses de cobertura do PSF e percentual da população coberta pelo programa. Fórmula: ((meses2 x %pop atendida) /14400) (3) Até 54% (1); entre 54% e 60% (0,9) e acima de 60% o município perde 15% dos pontos a cada percentual excedente (4) Até 7,2% (1); entre 7,2% e 7,6% (0,95); de 7,6 a 8% (0,9) e a partir deste percentual o município perde 9% a cada 2% excedente.

Fonte: FJP (2013)

A **Tabela 36** apresenta o Índice Mineiro de Responsabilidade Social para o Município de Sapucaí-Mirim no ano de 2008, extraído do banco de dados da FJP (2013).

Tabela 36 - Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) para o Município de Sapucaí-Mirim no ano 2008

IMRS – Índice Mineiro de Responsabilidade Social	2008 (0 a 1)
IMRS	0,57
IMRS – Saúde	0,602
IMRS – Educação	0,564
IMRS – Segurança Pública	0,689
IMRS – Assistência Social	0,473
IMRS – Meio Ambiente e Habitação	0,559
IMRS – Cultura	0,497
IMRS – Esporte, turismo e lazer	0,692
IMRS – Renda e Emprego	0,604
IMRS – Finanças Municipais	0,581

Fonte: FJP (2013)

Observa-se que o maior IMRS do Município de Sapucaí-Mirim corresponde à dimensão Esporte, turismo e lazer (0,692). O menor valor IMRS do município refere à dimensão de Assistência social.

22. INDICADORES SANITÁRIOS

22.1 Indicadores do serviço de abastecimento de água e de esgotamento sanitário

A utilização de indicadores é fundamental para avaliar a eficiência de um serviço prestado. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), implantado no Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), reúne um banco de dados relativos aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário fornecido pelos prestadores de serviços.

Foram selecionados, os principais indicadores que podem ser utilizados para acompanhar a qualidade da prestação dos serviços, nas **Tabelas 37** a **51**, apresentam-se as variáveis que foram extraídas do SNIS (2012), COPASA (2014) e DATAGERAIS – FJP (2011) relacionados ao Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento, para determinação dos indicadores com seus respectivos valores para o Município de Sapucaí- Mirim.

Tabela 37 - Variáveis de população utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água

Indicadores	Definição	Data geral 2011	SNIS 2012	COPASA 2014
População total atendida com abastecimento de água (hab).	Valor da soma das populações urbana e rural sedes municipais e localidades atendidas com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência.		3.855	6.861
População urbana atendida com abastecimento de água (hab).	Valor da população urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Produto da quantidade de economias residenciais ativas de água, na zona urbana, multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio Censo ou Contagem de População do IBGE.		3.855	5.270
População urbana residente dos municípios com abastecimento de água, segundo o IBGE (hab).	Valor da soma das populações urbanas dos municípios em que o prestador de serviços atua com serviços de abastecimento de água (aplica-se aos dados agregados da amostra de prestadores de serviços). Inclui tanto a população beneficiada quanto a que não é com os serviços.		3.855	5.270
População total residente dos municípios com abastecimento de água, segundo o IBGE (hab).	Valor da soma das populações totais residentes (urbanas e rurais) dos municípios sedes municipais e localidades em que o prestador de serviços atua com serviços de abastecimento de água (aplica-se aos dados agregados da amostra de prestadores de serviços). Inclui tanto a população beneficiada quanto a que não é beneficiada com os serviços.		6.360	6.861

Tabela 38 - variáveis de economia e ligação utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água

Indicadores	Definição	Data geral 2011	SNIS 2012	COPASA 2014
Quantidade de economias residenciais ativas de água (uni).	Quantidade de economias residenciais ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.		1.511	1.782
Quantidade de economias ativas de água micromedidas (uni).	Quantidade de economias ativas de água, cujas respectivas ligações são providas de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.		1.709	1.761
Quantidade de ligações ativas de água(uni).	Quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência;		1.636	1.716
Quantidade de economias ativas de água(uni).	Quantidade de economias ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência;		1.709	1.761
Quantidade de ligações ativas de água micro medidas (uni).	Quantidade de ligações ativas de água, providas de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.		1.636	1.716
Quantidade de ligações totais de água (uni).	Quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, existente no último dia do ano de referência.		1.636	1.716

Tabela 39 - Variáveis de informações, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água

Indicadores	Definição	Data geral 2011	SNIS 2012	COPASA 2014
Tipo de material da principal adutora de água bruta	Material de que é feita a principal adutora de água bruta consiste em PVC.	Ferro fundido.		Ferro fundido.
Diâmetro da principal adutora de água bruta (mm)	Diâmetro da principal adutora de água bruta em milímetros.	151 a 200		151 a 200
Tempo de funcionamento da adutora de água bruta anos	Tempo de funcionamento da principal adutora de água bruta, em anos, a partir do momento em que entrou em operação.	14		17
Número de poços profundos existentes no sistema	Quantitativo de poços profundos. Poços profundos: executados com sonda perfuratriz.	0		0
Forma utilizada para a proteção das fontes de captação:	Forma utilizada para a proteção das fontes de captação consiste em Área cercada e Preservação da vegetação	Sim		Sim
Proibição de despejos	Forma utilizada para a proteção das fontes de captação consiste na proibição de despejos na área.	não		não
Número de elevatórias existentes no sistema Água bruta	Quantitativo de elevatórias de água bruta existentes no sistema de abastecimento de água. Elevatória de água bruta: conjunto de bombas e acessórios cuja função é elevar a água bruta de um ponto mais baixo para um mais alto.	0		0
Número de elevatórias existentes no sistema Água tratada	Quantitativo de elevatórias de água tratada existentes no sistema de abastecimento de água. Elevatória de água tratada: conjunto de bombas e acessórios cuja função é elevar a água tratada de um ponto mais baixo para um mais alto.	1		1
Tipo de tratamento de água	Tipo de tratamento de água realizado pela operadora do sistema de abastecimento de água.	Tratamento convencional		Tratamento convencional
Tratamento das águas de lavagem dos filtros/decantadores	Realiza tratamento das águas utilizadas para lavar os filtros/decantadores.	Não		Não

Tabela 40 - Variáveis de volume, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água

Indicadores	Definição	DATA GERAL 2011	SNIS 2012	COPASA 2014
Volume de água produzido (m ³ /ano).	Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s);		239.750	252.304
Volume de água micromedido (m ³ /ano).	Volume anual de água medido pelos hidrômetros instalados nas ligações ativas de água.		167.066	196.080
Volume de água consumido (m ³ /ano).	Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado para outro prestador.		167.066	196.080
Volume de água faturado (m ³ /ano).	Volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas), para fins de faturamento;		212.680	217.890
Volume de água macromedido (m ³ /ano).	Valor da soma anuais de água medidos por meio de macromedidores permanentes: na(s) saída(s) da(s) ETA(s), da(s) UTS(s) e do(s) poço(s), água tratada importada.		239.750	252.304
Volume de água bruta exportado (m ³ /ano).	Volume anual de água bruta transferido para outros agentes distribuidores, sem qualquer tratamento. Unidade: 1.000 m ³ /ano;		0,00	0,00
Volume de água tratada importado (m ³ /ano).	Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), recebido de outros agentes fornecedores;		0,00	0,00
Volume de água tratada exportado (m ³ /ano).	Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), transferido para outros agentes distribuidores.		0,00	0,00
Volume de água de serviço (m ³ /ano).	Valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado.		1200	9.660

Os dados extraídos do SNIS 2012 para volume de água de serviço estão equivocados, pois representam apenas 0,6% do volume produzido, os

dados apresentados pela COPASA 2014, foram calculados considerando os volumes utilizados para lavagem de floculador, decantador e filtros, segundo informações obtidas junto aos operadores da ETA.

Tabela 41 - Variáveis de amostra, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água (Continua)

Indicadores	Definição	Data Gerais 2011	SNIS 2012	COPASA 2014
Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre (amostra)	Quantidade total anual de amostras saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de cloro residual livre na água. No caso município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.		2.709	566
Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual livre com resultados fora do padrão (amostra)	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de cloro residual livre na água, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.		1	0
Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez (amostra)	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de turbidez da água. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.		2.587	373
Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez com resultados fora do padrão (amostra)	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de turbidez da água, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.		1	0
Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais (amostra)	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de coliformes totais. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	122		122
Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais com resultados fora do padrão (amostra)	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e na rede de distribuição de água, para aferição do teor de coliformes totais, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas.	0		0

Tabela 41 – Variáveis de amostra, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água (Conclusão)

Indicadores	Definição	Data Gerais 2011	SNIS 2012	COPASA 2014
Turbidez	Monitora, mensalmente, a água para consumo humano quanto ao parâmetro turbidez.	sim		sim
Cor	Monitora, mensalmente, a água para consumo humano quanto ao parâmetro cor.	sim		sim
pH	Monitora, mensalmente, a água para consumo humano quanto ao parâmetro pH.	sim		sim
Cloro residual livre	Monitora, mensalmente, a água para consumo humano quanto ao parâmetro cloro residual livre.	sim		sim
Coliforme	Monitora, mensalmente, a água para consumo humano quanto ao parâmetro coliforme.	sim		sim
Fluoreto	Monitora, mensalmente, a água para consumo humano quanto ao parâmetro fluoreto.	sim		sim
Amostra com resultado fora dos valores permitidos pela Portaria nº 2914/11	Existência de amostra, com resultado fora dos valores permitidos pela Portaria nº 2914/11.	Não		Não
Controle de qualidade da água conforme a Portaria nº 2914/11	Realiza controle de qualidade da água para consumo humano conforme a Portaria nº 2914/11	Sim		Sim

Tabela 42 - Variáveis de rede, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água

Indicadores	Definição	Data geral 2011	SNIS 2012	COPASA 2014
Exporta água tratada para outro(s) município(s)	O município ou o distrito realiza exportação de água tratada para outro(s) município(s).	Não	Não	Não
Extensão da rede de água (Km)	Comprimento total da malha de distribuição de água, incluindo adutoras, sub adutoras e redes distribuidoras e excluindo ramais prediais, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência.		28,23	28,56
Regime hidráulico da adutora de água tratada	Regime hidráulico que caracteriza o processo de adução da principal adutora de água tratada. Adutora de água tratada: canal ou galeria de transporte de água tratada de uma unidade do sistema de abastecimento de água para outra.	Gravidade		Gravid
Percentual de micromedição	Proporção de micromedição: quociente resultante da divisão do número de ligações com hidrômetro em funcionamento pelo total de ligações, multiplicado por cem.	100		100
Percentual de macromedição	Proporção de macromedição: quociente resultante da divisão do volume de água macromedido pelo volume de água disponibilizado para distribuição, multiplicado por cem.	100		100
Rodízio na distribuição de água	Existência de distribuição alternada de água, ou seja, revezamento na distribuição, proporcionando um fornecimento de água com interrupções programadas em determinados intervalos de tempo.	Não		Não
Intermitência no abastecimento de água	Existência de interrupção no fornecimento de água da rede de distribuição.	Não		Não
Percentual de perdas de água na distribuição	Quociente resultante da divisão da diferença entre o volume de água produzido e o volume consumido pelo volume produzido, multiplicado por cem.	16,50		15,81
Regime hidráulico da principal adutora de água bruta	Regime hidráulico que caracteriza o processo de adução da principal adutora de água bruta. Adutora de água bruta: canal ou galeria de transporte de água bruta de uma unidade do sistema de abastecimento de água para outra.	Gravidade		Gravid.

Tabela 43 - Variáveis de ligações, elevatórias e redes, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos esgotos

Indicadores	Definição	Data geral 2011	SNIS 2012	COPASA 2014
População total atendida com esgotamento sanitário (hab)	Valor da soma das populações urbana e rural sedes municipais e localidades beneficiadas com esgotamento sanitário pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência.		4.100	4.487
Quantidade de ligações totais de esgotos (uni)	Quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, existente no último dia do ano de referência.		1.481	1.490
Quantidade de economias ativas de esgoto (uni)	Quantidade de economias ativas de esgoto, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.		1.515	1.522
Diâmetro da rede coletora (mm): Até 100 mm	Se o tamanho do diâmetro da rede coletora é até 100 mm.	Sim		Sim
Diâmetro da rede coletora (mm): 101 a 150 mm	Se o tamanho do diâmetro da rede coletora está entre 101 e 150 mm.	Sim		Sim
Diâmetro da rede coletora (mm): 151 a 350 mm	Se o tamanho do diâmetro da rede coletora está entre 151 e 350 mm.	Sim		Sim
Forma de coleta do esgoto rede unitária ou mista (misturada com água de chuva), Rede separadora convencional e Rede separadora condominial.	Forma de coleta do esgoto rede.	sim		sim
O esgoto coletado no distrito é tratado?	Se o esgoto coletado no distrito é tratado.	Não		Não
Qual o uso a jusante do principal corpo receptor? Abastecimento público de água	O uso a jusante (rio abaixo) do principal corpo receptor é o abastecimento público	Não soube avaliar/Não respondeu		Não soube avaliar/Não respondeu
Recreação	O uso a jusante (rio abaixo) do principal corpo receptor é recreação	Não soube avaliar/Não respondeu		Não soube avaliar/Não respondeu
Destinação final do lodo produzido no tratamento do esgoto	Destinação final do lodo produzido no tratamento do esgoto.	Não se aplica		Não se aplica

Tabela 44 - Variáveis de Informações institucionais do esgotamento sanitário

Indicadores	Definição	Data geral 2011	SNIS 2012	COPASA 2014
Nome da operadora.	Nome da operadora do serviço de esgotamento.	COPASA - Cia de San. de Minas Gerais		COPASA - Cia de San. de Minas Gerais
Constituição jurídica da operadora	Refere-se à classificação da empresa em: i) administração direta do poder público ii) empresa com participação majoritária do poder público – entidade organizada e estruturada nos moldes das empresas privadas, na qual o Município, o Estado ou a União têm participação não inferior a 51% do total do capital; iii) empresa privada – entidade organizada por particular, que produz e/ou oferece bens ou serviços, iv) autarquia – entidade autônoma, auxiliar e descentralizada da administração, sujeita à fiscalização e tutela do Estado, nos níveis federal, estadual ou municipal, com patrimônio constituído de recursos próprios e cujo fim é executar serviços típicos da administração.	Empresa com participação majoritária do poder público		Empresa com participação majoritária do poder público
Nome do distrito onde se localiza a operadora	Nome do distrito onde se localiza a operadora do serviço de esgotamento.	Sapucaí-Mirim		Sapucaí-Mirim
Possui algum tipo de Política tarifária?	Possui-se algum tipo de política tarifária na cobrança do serviço de esgotamento sanitário.	Sim, Tarifa		Sim, Tarifa
Disponibiliza informações sobre o sistema para os usuários?	Se o consumidor pode reclamar ou solicitar algum serviço.	sim		sim
Qual é a principal reclamação ou solicitação sobre o serviço de esgotamento sanitário?	Principal reclamação ou solicitação sobre o serviço de esgotamento sanitário.	Tarifa		Tarifa
A operadora possui algum programa de preservação do meio ambiente	Se a operadora de esgotamento sanitário possui algum programa de preservação do meio ambiente.	Sim		Sim
Número de elevatórias existentes no sistema	Número de elevatórias existentes no sistema de esgotamento sanitário.	5		5

Tabela 45 - Variáveis de profissionais utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos esgotamento sanitário

Indicadores	Definição	Data Gerais 2011	SNIS 2012	COPASA 2014
Número de pessoas ocupadas permanentemente ligadas ao serviço de esgotamento	Número de pessoas ocupadas permanentemente ligadas ao serviço de esgotamento sanitário	2		2
Nível de instrução do responsável pelo sistema	Escolaridade do responsável pelo sistema.	Ensino médio completo		Ensino médio completo
O sistema é supervisionado por um engenheiro sanitário	Se o sistema de esgotamento é supervisionado por um engenheiro sanitário.	Sim		Sim

O sistema não possui estação de tratamento de esgotos, o pessoal alocado desempenha as funções somente de manutenção e extensão de redes do sistema.

Todos os empregados utilizados pela COPASA são geridos administrativamente com base na GOVERNANÇA CORPORATIVA, que estabelece número de empregados, discriminando o quantitativo quanto a profissionais de nível superior, técnicos, operacionais, administrativos, terceirizados, estagiários, bolsistas, bem como o plano de cargos e salários e de capacitação técnica.

(<http://www.copasa.com.br/RelatorioAnual2014/arquivos/governancacorporativa/index.html>)

Tabela 46 - Variáveis de volume, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos esgotamento sanitário

Indicadores	Definição	Data geral 2011	SNIS 2012	COPASA 2014
Volume de esgoto coletado (m ³)	Volume de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia. Não inclui volume de esgoto bruto importado.		138.390	140.090
Volume de esgoto tratado (m ³)	Volume anual de esgoto coletado de atuação do prestador de serviços que foi submetido a tratamento, medido na(s) entrada(s) da ETE(s).		0,05	0,00
Volume de esgoto faturado (m ³ /ano)	Volume anual de esgoto debitado ao total de economias, para fins de faturamento. Em geral é considerado como sendo um percentual do volume de água faturado na mesma economia.		184.450	186.670
Volume de esgoto bruto importado (m ³ /ano)	Volume anual de esgoto bruto transferido para outro(s) agente(s).		0,00	0,00
Volume de esgoto bruto importado (m ³ /ano)	Volume de esgoto recebido de outro(s) agente(s) submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s);		0,00	0,00

Tabela 47 - Variáveis de receitas utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água e esgotamento sanitário (Continua)

Indicadores	Definição	Data Gerais 2011	SNIS 2012	COPASA 2014
Receita operacional direta de água (R\$/ano)	Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de abastecimento de água, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas e/ou taxas, excluídos os valores decorrentes da venda de água exportada no atacado (bruta ou tratada);		572.122,19	616.743,15
Receita operacional direta de esgoto (R\$/ano)	Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de esgotamento sanitário, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas e/ou taxas, excluídos os valores decorrentes da importação de esgotos;		229.770,87	256.041,85
Receita operacional total (direta + indireta) (R\$/ano)	Valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços. Resultado da soma da Receita Operacional Direta (Água, Esgoto, Água Exportada e Esgoto Importado) e da Receita Operacional Indireta.		818.173,06	889.789,07
Arrecadação total (R\$/ano)	Valor anual efetivamente arrecadado de todas as receitas operacionais, diretamente nos caixas do prestador de serviços ou por meio de terceiros autorizados (bancos e outros).		794.555,72	844.844,95
Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) (R\$/ano)	Valor faturado anual decorrente da venda, exportada no atacado para agentes distribuidores. Correspondem à receita resultante da aplicação de tarifas e/ou taxas especiais ou valores estabelecidos em contratos especiais;		0,00	0
Despesa com pessoal próprio (R\$/ano)	Valor anual das despesas realizadas com empregados (inclusive diretores, mandatários, entre outros), correspondendo à soma de ordenados e salários, gratificações, encargos sociais (exceto PIS/PASEP e COFINS), pagamento a inativos e demais benefícios concedidos, tais como auxílio-alimentação, vale-transporte, planos de saúde e previdência privada.		458.102,70	542.480,76
Despesa com produtos químicos (R\$/ano)	Valor anual das despesas realizadas com a aquisição de produtos químicos destinados aos sistemas de tratamento de água e de esgoto e nas análises de amostras de água ou de esgotos.		31.827,90	27.084,10
Despesa com energia elétrica (R\$/ano)	Valor anual das despesas realizadas com energia elétrica (força e luz) nos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, incluindo todas as unidades do prestador de serviços, desde as operacionais até as administrativas.		8.721,34	7.805,69

Tabela 47 – Variáveis de receitas utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água e esgotamento sanitário (Conclusão)

Indicadores	Definição	Data Gerais 2011	SNIS 2012	COPASA 2014
Despesa com serviços de terceiros (R\$/ano)	Valor anual das despesas realizadas com serviços executados por terceiros;		72.887,36	105.096,31
Despesas de exploração (DEX) (R\$/ano)	Valor anual das despesas para a exploração dos serviços, compreendendo Despesas com Pessoal, Produtos Químicos, Energia Elétrica, Serviços de Terceiros, Água Importada, Esgoto Exportado, Despesas Fiscais ou Tributárias computadas na DEX, além de Outras Despesas de Exploração.		754.761,07	806.800,96
Despesa com água importada (R\$/ano)	Valor anual das despesas com a importação de água bruta ou tratada no atacado;		0,00	0
Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (R\$/ano)	Valor anual das despesas com impostos, taxas contribuições, cujos custos pertencem o conjunto das despesas, tais como PIS/PASEP, COFINS, CPMF, IPVA, IPTU, ISS, contribuições sindicais e taxas de serviços públicos;		49.158,13	55.412,05
Receita operacional direta de esgoto bruto importado (R\$/ano)	Valor faturado anual de esgoto bruto de outro(s) agente(s). Corresponde à receita da aplicação de tarifas especiais ou valores estabelecidos em contratos especiais;		0,00	0
Despesa com esgoto exportado (R\$/ano)	Valor anual das despesas com a exportação de esgotos para outro(s) agente(s).		0,00	0

Fonte: SNIS (2014).

Tabela 48 - Indicadores econômicos, financeiros e administrativos referentes ao ano de 2014 para o Município de Sapucaí-Mirim (continua)

INDICADORES ECONÔMICOS – FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS	SNIS 2014
Tarifa média praticada (R\$/m³) $\frac{\text{Receita operacional direta (Água + Esgoto)}}{\text{Volume total faturado (Água + Esgoto)}}$	2,16
Tarifa média de água (R\$/m³) $\frac{\text{Receita operacional direta de água}}{\text{Volume de água faturado – Volume de água exportado}}$	2,83
Tarifa média de esgoto (R\$/m³) $\frac{\text{Receita operacional direta Esgoto}}{\text{Volume esgoto faturado}}$	1,37
Despesa de exploração por m³ faturado (R\$/m³) $\frac{\text{Despesas de exploração}}{\text{Volume total faturado (Água + Esgoto)}}$	2,13
Despesa de exploração por economia ((R\$/ano) /economia) $\frac{\text{Despesas de exploração}}{\text{Quantidade de economias ativas (Água + Esgoto)}}$	265,31
Índice de evasão de receitas (%) $\frac{\text{Receita operacional total – Arrecadação total}}{\text{Receita operacional total}} \times 100$	5,05
Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração (%) $\frac{\text{Despesas com pessoal próprio}}{\text{Despesas de exploração}} \times 100$	63,02
Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração (%) $\frac{\text{Despesas com energia elétrica}}{\text{Despesas de exploração}} \times 100$	0,91
Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração (%) $\frac{\text{Despesas com produtos químicos}}{\text{Despesas de exploração}} \times 100$	3,15

Fonte: SNIS (2014).

Tabela 48 – Indicadores econômicos, financeiros e administrativos referentes ao ano 2014 para o Município de Sapucaí- Mirim (Conclusão)

INDICADORES ECONÔMICOS – FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS	SNIS 2014
Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total (%) $\frac{\text{Receita operacional direta esgoto}}{\text{Receita operacional total}} \times 100$	28,78
Participação da outras despesas nas despesas de exploração (%) $\frac{\text{Outras despesas}}{\text{Despesas de exploração}} \times 100$	14,28
Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total (%) $\frac{\text{Receita operacional direta água}}{\text{Receita operacional total}} \times 100$	69,31

Fonte: SNIS (2014).

Tabela 49 - Indicadores operacionais do sistema de água no ano de 2014 para o Município de Sapucaí-Mirim (continua).

INDICADORES OPERACIONAIS – ÁGUA	SNIS 2014
Densidade de economias de água por ligação (economia/ligação) $\frac{\text{Quantidade de economias ativas de água}}{\text{Quantidade de ligações ativas de água}}$	1,04
Índice de hidrometração (%) $\frac{\text{Quantidade de ligações ativas de água micromedida}}{\text{Quantidade de ligações ativas de água}} \times 100$	100,00
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado (%) $\frac{\text{Volume de água micromedido}}{\text{Volume de água disponibilizada para distribuição (VD) - Volume de água de serviço}} \times 100$	100,00
Índice de macromedição (%) $\frac{\text{Volume de água macromedido - Volume de água tratado exportado}}{\text{Volume de água disponibilizado para distribuição (VD)}} \times 100$	100,0
Índice de perdas de faturamento (%) $\frac{\text{Volume de água (Prod. + Tratado import. - de serviço) - Volume de água fat.}}{\text{Volume de água (Produzido + Tratado importado - de serviço)}} \times 100$	5,98
Consumo micromedido por economia ((m ³ /mês)/economia) $\frac{\text{Volume de água micromedido}}{\text{Quantidade de economias ativas de água micromedida}}$	9,38
Consumo de água faturado por economia ((m ³ /mês)/economia) $\frac{\text{Volume de água faturado - Volume de água tratado exportado}}{\text{Quantidade de economias ativas de água}}$	10,47
Extensão de rede de água por ligação (m/ligação) $\frac{\text{Extensão da rede de água}}{\text{Quantidade de ligações totais de água}}$	16,95
Consumo médio <i>per capita</i> de água (L/(habitante.dia)) $\frac{\text{Volume de água consumido - Volume de água tratado exportado}}{\text{População total atendida com abastecimento de água}}$	136,02

Tabela 49 – Indicadores operacionais do sistema de água no ano de 2014 para o Município de Sapucaí-Mirim (conclusão)

INDICADORES OPERACIONAIS – ÁGUA	SNIS 2014
Índice de atendimento urbano de água (%) $\frac{\text{População urbana atendida com abastecimento de água}}{\text{População urbana do município}} \times 100$	100,0
Índice de atendimento total de água (%) $\frac{\text{População atendida com abastecimento de água}}{\text{População do município}} \times 100$	60,61
Volume de água disponibilizado por economia ((m³/mês)/economia) $\frac{\text{Volume de água disponibilizada para distribuição (VD)}}{\text{Quantidade de economias ativas de água}}$	11,19
Índice de faturamento de água (%) $\frac{\text{Volume de água (Produzido + Tratado importado - de serviço)}}{\text{Volume de água faturado}} \times 100$	90,02
Participação das economias residenciais de água no total das economias de água (%) $\frac{\text{Quantidade de economias residenciais ativas de água}}{\text{Quantidade de economias ativas de água}} \times 100$	88,82
Índice de perdas na distribuição (%) $\frac{\text{Volume de água (Prod. + Tratado importado - de serviço) - Volume de água cons.}}{\text{Volume de água (Produzido + Tratado importado - de serviço)}} \times 100$	15,75
Índice de perdas por ligação ((l/dia)/lig.) $\frac{\text{Volume de água (Prod. + Tratado importado - de serviço) - Volume de água cons.}}{\text{Quantidade de ligações ativas de água}}$	60,04
Índice de consumo de água (%) $\frac{\text{Vol. de água consumido}}{\text{Volume de água (Produzido + Tratado importado - de serviço)}} \times 100$	84,25
Consumo médio de água por economia (m³/mês/econ.) $\frac{\text{Volume de água consumido - Volume de água tratado exportado}}{\text{Quantidade de economias ativas de água}}$	9,38

Fonte: SNIS (2014).

Tabela 50 - Indicadores operacionais do sistema de esgotos no ano de 2014 para o Município de Sapucaí-Mirim

INDICADORES OPERACIONAIS – ESGOTO	SNIS 2014
Índice de coleta de esgoto (%) $\frac{\text{Volume de esgoto coletado}}{\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratado exportado}} \times 100$	69,09
Índice de tratamento de esgoto (%) $\frac{\text{Volume de esgoto tratado}}{\text{Volume de esgoto coletado} - \text{Volume de esgoto importado}} \times 100$	0,00
Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto (%) $\frac{\text{População urbana atendida com esgotamento sanitário}}{\text{População urbana dos municípios atendidos com esgotamento sanitário}} \times 100$	100,0

Fonte: SNIS (2014).

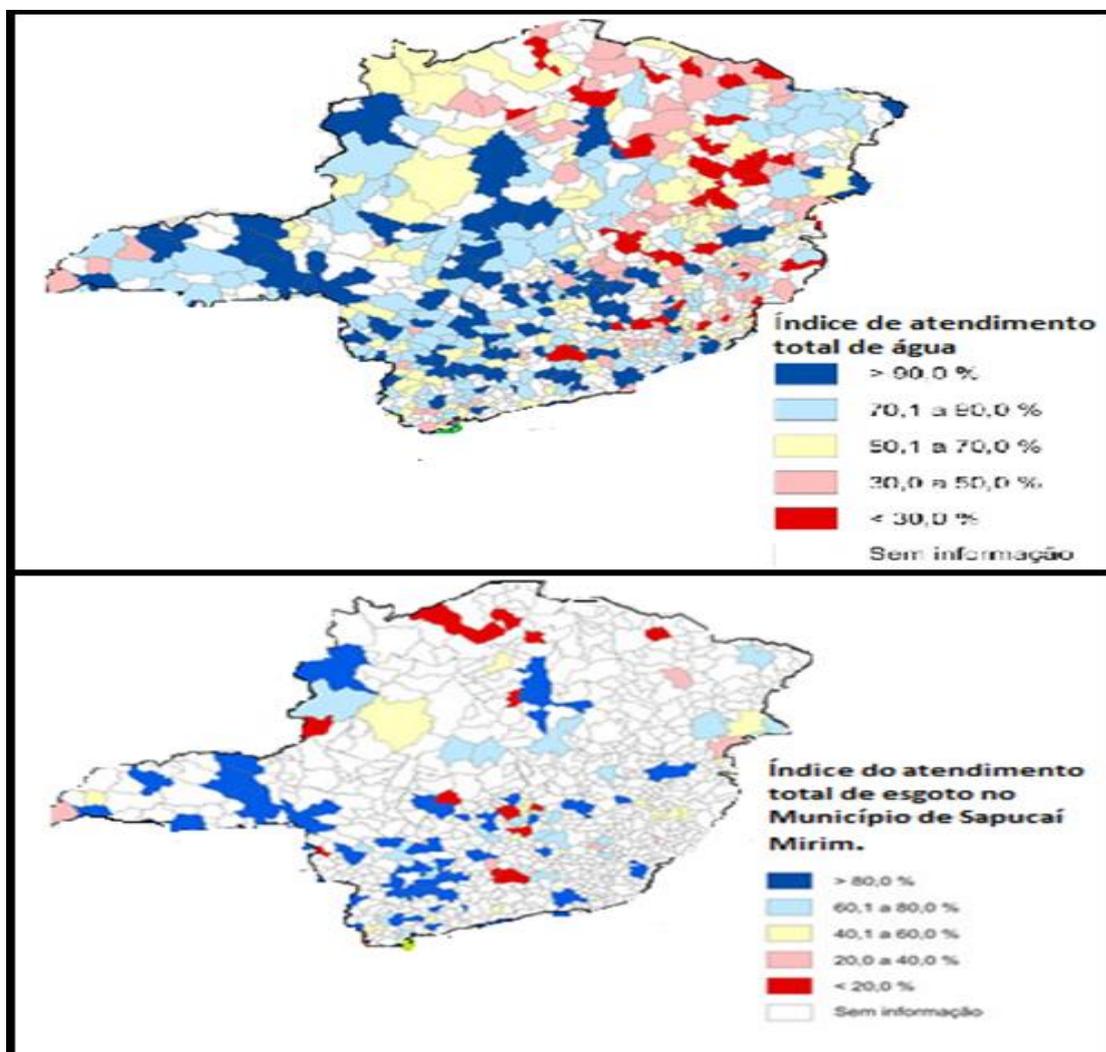
Tabela 51 - Indicadores da qualidade da água distribuída no ano de 2014 para o Município de Sapucaí-Mirim

INDICADORES DE QUALIDADE	SNIS 2014
Incidência das análises de cloro residual da água fora do padrão (%) $\frac{\text{Quant. de amostras para análises de cloro residual com resultado fora do padrão}}{\text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual}} \times 100$	0,00
Incidência das análises de turbidez da água fora do padrão (%) $\frac{\text{Quantidade de amostras para análises de turbidez com resultado fora do padrão}}{\text{Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez}} \times 100$	0,00
Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (%) $\frac{\text{Quant. de amostras para análises de coliformes totais com resultado fora do padrão}}{\text{Quant. de amostras analisadas para aferição de coliformes totais}} \times 100$	0,00

Fonte: SNIS (2014).

Observa-se que o índice de atendimento urbano total de água no Município de Sapucaí-Mirim é de 70 a 80% de acordo com a Secretaria Nacional de Saneamento Básico (**Figura 39**). No que tange o índice de atendimento urbano total de esgoto do município é de 60 a 80% e apresenta índice de tratamento de esgoto igual a 0%, o que indica, provavelmente, que o esgoto gerado em todas as dependências urbanas do Município de Sapucaí-Mirim está sendo lançado “in natura” no ambiente.

Figura 39 - Índice do atendimento total de água e esgoto do Estado de Minas Gerais com destaque para o Município de Sapucaí-Mirim



Legenda: Destaque em verde para o Município de Sapucaí-Mirim

Fonte: SNIS, (2014)

Na **Tabela 52**, apresentam dados extraídos do DATAGERAIS – FJP, relacionados ao Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento-SEIS, referente á características de perfil municipal do município de Sapucaí-Mirim no ano de 2011.

Tabela 52 - Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento – Perfil municipal (Continua)

Indicador	Descrição	2011
Nome do órgão responsável pelas informações na prefeitura	Setor responsável pelas informações.	Dep de Cultura de Sapucaá-Mirim
O município possui Conselho Municipal de Saneamento ou outro órgão que permita a participação da população nas decisões sobre saneamento básico?	O município possui Conselho Municipal de Saneamento ou outro órgão que permita a participação da população nas decisões sobre o saneamento básico.	Não
O município participa de consórcio(s) no setor de saneamento básico:		
<ul style="list-style-type: none"> Abastecimento de água 	O município participa de consórcio de abastecimento de água.	Sim
<ul style="list-style-type: none"> Manejo de resíduos sólidos 	O município participa de consórcio de manejo de resíduos sólidos.	Não
<ul style="list-style-type: none"> Esgotamento sanitário 	O município participa de consórcio de esgotamento sanitário.	Não
<ul style="list-style-type: none"> Manejo de águas pluviais 	O município participa de consórcio de manejo de águas pluviais.	Não
O município possui instrumento de planejamento urbano?	Se o município possui instrumento de planejamento urbano.	Não soube avaliar/Não respondeu
O município possui instrumento legal regulador do uso de ocupação do solo e expansão urbana?	Se o município possui instrumento legal regulador do uso e ocupação do solo e expansão urbana.	Não soube avaliar/Não respondeu
O município possui instrumento legal regulador do serviço de saneamento básico:		
<ul style="list-style-type: none"> Abastecimento de água 	O município possui instrumento legal regulador do serviço de abastecimento de água.	Sim
<ul style="list-style-type: none"> Manejo de resíduos sólidos 	O município possui instrumento legal regulador do serviço de manejo de resíduos sólidos.	Não
<ul style="list-style-type: none"> Instrumento integrado de saneamento 	O município possui instrumento legal regulador integrado de saneamento.	Não
<ul style="list-style-type: none"> Esgotamento Sanitário 	O município possui instrumento legal regulador esgotamento sanitário.	Não
<ul style="list-style-type: none"> Manejo de águas pluviais 	O município possui instrumento legal regulador do serviço de manejo de águas pluviais.	Não

Tabela 52 - Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento – Perfil municipal (Continuação)

Indicador	Descrição	2011
Quais itens são exigidos pelo município para a aprovação de um novo loteamento ou uma nova rua:		
<ul style="list-style-type: none"> Meio fio/guias 	Os itens meio fio/guias são exigidos pelo município para a aprovação de um novo loteamento ou uma nova rua.	Sim
<ul style="list-style-type: none"> Sarjetas 	O item sarjeta é exigido pelo município para a aprovação de um novo loteamento ou uma nova rua.	Não
<ul style="list-style-type: none"> Pavimentação 	O item pavimentação é exigido pelo município para a aprovação de um novo loteamento ou uma nova rua.	Sim
<ul style="list-style-type: none"> Sistema de abastecimento de água 	O item sistema de abastecimento de água é exigido pelo município para a aprovação de um novo loteamento ou uma nova rua.	Sim
<ul style="list-style-type: none"> Esgotamento sanitário 	O item esgotamento sanitário é exigido pelo município para a aprovação de um novo loteamento ou uma nova rua.	
<ul style="list-style-type: none"> Sistema de manejo de águas pluviais 	O item sistema de manejo de águas pluviais é exigido pelo município para a aprovação de um novo loteamento ou uma nova rua	
A cidade possui Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC)?	Se a cidade possui Coordenadoria Municipal de Defesa Civil.	Não
Quais as dificuldades que o município encontra em criar a COMDEC:		
<ul style="list-style-type: none"> Ausência de recursos financeiros? 	A ausência de recursos financeiros é a dificuldade que o município encontra em criar a COMDEC.	Sim
<ul style="list-style-type: none"> Ausência de pessoal? 	A ausência de pessoal é a dificuldade que o município encontra em criar a COMDEC.	Não
<ul style="list-style-type: none"> Não há ocorrência de desastres? 	A não ocorrência de desastres é a justificativa (dificuldade) que o município encontra para não criar (em criar) a COMDEC.	Não
A prefeitura tem conhecimento de que a cidade só recebe recursos Federais e Estaduais para desastres se comprovarem a existência e funcionamento da Defesa Civil Municipal?	Se a prefeitura sabe que só recebe recursos federais e estaduais para desastres mediante existência e funcionamento da DCM.	Sim

Tabela 52 - Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento – Perfil municipal (Continuação)

Indicador	Descrição	2011
O município possui mapeamento de áreas de risco?	Se o município possui mapeamento das áreas de risco.	Não
O município possui plano de contingência para o atendimento a desastres?	Existência de plano de contingência para atendimento a desastres	Não
A prefeitura tem conhecimento da Lei Federal nº 11.445/2007, que dispõe sobre a Política Nacional de Saneamento?	Se a prefeitura conhece a Lei Federal nº 11.445/2007, também conhecida como Lei do Saneamento.	Sim
A prefeitura desenvolveu algum projeto para captação de recursos para investimento na área de saneamento nos últimos dois (2) anos?	Se a prefeitura desenvolveu algum projeto com o objetivo de captar recursos para investimento na área de saneamento nos últimos dois (2) anos	Sim, foram aprovados.
Qual a origem dos recursos captados para investimento em saneamento:		
<ul style="list-style-type: none"> Banco comercial do governo 	Os recursos captados para investimento em saneamento são provenientes de banco comercial do governo	Não
<ul style="list-style-type: none"> Banco comercial privado 	Os recursos captados para investimento em saneamento são provenientes de banco comercial privado	Não
<ul style="list-style-type: none"> Banco de fomento 	Os recursos captados para investimento em saneamento são provenientes de banco de fomento	Não
<ul style="list-style-type: none"> Recursos Não onerosos 	Os recursos captados para investimento em saneamento são provenientes de recursos não onerosos	Sim
<ul style="list-style-type: none"> Recursos onerosos 	Os recursos captados para investimento em saneamento são provenientes de recursos onerosos	Não
A prefeitura fez algum investimento com recursos próprios nas áreas de saneamento nos últimos 02 (dois) anos?	Não possui Recursos captados para investimento em saneamento	Não
O município possui instrumento legal regulador do sistema de abastecimento de água:		
<ul style="list-style-type: none"> Plano diretor de abastecimento de água 	O município possui plano diretor de abastecimento de água como instrumento legal regulador do sistema de abastecimento de água	Não
<ul style="list-style-type: none"> Plano diretor de desenvolvimento urbano 	O município possui plano diretor de desenvolvimento como instrumento legal do sistema de abastecimento de água	Não

Tabela 52 - Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento – Perfil municipal (Continuação)

Indicador	Descrição	2011
<ul style="list-style-type: none"> Plano diretor de bacias hidrográficas 	O município possui plano diretor de bacias hidrográficas sistema de abastecimento de água	Não
<ul style="list-style-type: none"> Plano municipal de saneamento 	O município possui plano municipal de saneamento como instrumento legal regulador do sistema de abastecimento de água	Não
O município possui legislação municipal de proteção de mananciais?	Se o município possui legislação municipal de proteção de mananciais	Sim
A prefeitura possui legislação ou algum programa de incentivo para exigir ou viabilizar o tratamento da água utilizada para o consumo humano:		
<ul style="list-style-type: none"> Legislação exige a instalação do sistema de tratamento 	A prefeitura possui legislação que exige a instalação de sistema de tratamento utilizada para o consumo humano	Sim
<ul style="list-style-type: none"> Instalação gratuita do sistema de tratamento 	A prefeitura possui legislação ou programa para instalação gratuita do sistema de tratamento de água utilizada para consumo humano	Não
<ul style="list-style-type: none"> Doação de materiais 	A prefeitura possui legislação ou programa de incentivo para doação de materiais para o tratamento de água utilizada para consumo humano	Não
<ul style="list-style-type: none"> Suporte técnico gratuito no projeto e instalação dos equipamentos 	A prefeitura possui legislação ou programa de incentivo que dá suporte gratuito nos projetos e instalação de equipamentos tratamento utilizado para o consumo humano	Não
Existem domicílios que adotam formas alternativas de abastecimento de água?	Se o município possui domicílios que adotam formas alternativas de abastecimento de água	Sim
Quais as formas alternativas de abastecimento de água os domicílios adotam:		
<ul style="list-style-type: none"> Açude ou represa 	Os domicílios adotam açude ou represa como formas alternativas de abastecimento de água	Não
<ul style="list-style-type: none"> Rios, córregos ou canais. 	Os domicílios adotam rios, córregos ou canais como formas alternativas de abastecimento de água.	Não
<ul style="list-style-type: none"> Nascentes 	Os domicílios adotam nascentes como formas alternativas de abastecimento de água	Não

Tabela 52 - Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento – Perfil municipal (Continuação)

Indicador	Descrição	2011
<ul style="list-style-type: none"> Poço profundo 	Os domicílios adotam poço profundo como	Sim

	forma alternativa de abastecimento de água	
• Poço raso	Os domicílios adotam poço raso como forma alternativa de abastecimento de água	Sim
Existem domicílios que não estão ligados à rede?	Se existem domicílios que não estão ligados à rede.	Sim
Quais são as outras formas de destinação final do esgoto sem ser a rede:		
• Fossa Simples	A fossa simples é outra forma de destinação final do esgoto sem ser a rede.	Sim
• Fossa séptica	A fossa séptica é outra forma de destinação final do esgoto sem ser a rede.	Sim
• Vala	A vala é outra forma de destinação final do esgoto sem ser a rede.	Não
• Lançamento direto em rio, Córrego ou lago.	O lançamento direto em rio, córrego ou lago é outra forma de destinação final do esgoto sem ser a rede.	Não
• rua ou solo	A rua ou o solo é outra forma de destinação final do esgoto sem ser a rede.	Não
• Sumidouro	Sumidouro é outra forma de destinação final do esgoto sem ser a rede.	Não
Nome da principal instituição operadora dos serviços de coleta domiciliar de resíduos sólidos (LIXO) no município?	Nome da principal instituição operadora dos serviços de coleta domiciliar de resíduos sólidos (LIXO) no município	Não soube avaliar
Existe serviço de limpeza pública?	Se existe serviço de limpeza pública.	Sim
Qual o serviço de limpeza pública:		
• Varrição e capina	Existe varrição e capina como serviço de limpeza pública.	Sim
• Limpeza de bueiros e bocas de lobo	Existe limpeza de bueiros e bocas de lobo como serviço de limpeza pública.	Sim
• Poda de árvores	Existe poda de árvores como serviço de limpeza pública.	Sim
• Limpeza de monumentos	Existe limpeza de monumentos como serviço de limpeza pública.	Não
• Retirada de faixas e cartazes	Existe retirada de faixas e cartazes como o serviço de limpeza pública	Sim
• Pintura de meios fios	Existe pintura de meios fios como serviço de limpeza pública	Sim

Tabela 52 - Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento – Perfil municipal (Continuação)

Indicador	Descrição	2011
Nome da principal instituição operadora dos serviços de limpeza pública no município?	Nome da principal instituição operadora dos serviços de limpeza pública no município	Prefeitura Municipal
Existe algum serviço de coleta especial		
• Resíduos de construção e	Existe coleta especial de resíduos	Sim

demolição	de construção e demolição	
<ul style="list-style-type: none"> • Animais mortos 	Existe serviço de coleta especial de animais mortos	Não
<ul style="list-style-type: none"> • Material volumoso inservível 	Existe serviço de coleta especial de material volumoso inservível	Não
<ul style="list-style-type: none"> • Resíduos de serviço de saúde 	Existe serviço de coleta especial de resíduos de serviço de saúde	Sim
Destinação final dos resíduos de serviço de saúde coletados neste município: aterro controlado	O aterro controlado é a destinação final dos resíduos de serviço de saúde coletados neste município	Sim, somente
A unidade de destinação final dos resíduos de serviços de saúde se localiza:	Onde se localiza a unidade de destinação final dos resíduos de serviços de saúde	Em outro município.
Qual é a principal instituição operadora dos serviços de coleta de resíduos de serviços de saúde no município?	Principal instituição operadora dos serviços de coleta de resíduos de serviços de saúde no município	Consócio intermunic.
O município possui programas de coleta seletiva de resíduos?	Se o município possui programas de coleta seletiva de resíduos	Não existe projeto para sua implantação
Existem catadores atuando neste município?	Se existem catadores atuando neste município	Sim
O município possui cadastro de catadores	Se o município possui cadastro de catadores	Não
Onde está localizado o principal depósito de lixo utilizado por este município?	Localização do principal depósito de lixo utilizado por este município	No próprio município; tratamento por incineração.
Qual a principal instituição operadora do depósito de lixo no município?	Principal instituição operadora do depósito de lixo no município	A mesma instituição responsável pela coleta domiciliar direta.

Tabela 52 - Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento – Perfil municipal (Conclusão)

Indicador	Descrição	2011
Nome da principal instituição operadora do depósito de lixo no município.	Nome da principal instituição operadora do depósito de lixo no município	Acessam
O município possui legislação municipal de proteção de mananciais?	Se o município possui legislação municipal de proteção de mananciais	Não
Houve problemas de erosão que afetaram vias públicas ou domicílios, no período de referência: Não houve.	Não houve problemas de erosão que afetaram vias públicas ou domicílios, no período de referência.	Sim
Quantos domicílios estão sujeitos a processos de erosão que possam trazer riscos aos moradores?	Número de domicílios que estão sujeitos a processos de erosão que possam trazer riscos aos moradores	0
Há dispositivo de detenção ou amortecimento de vazão de águas pluviais urbanas?	Se existe dispositivo de detenção ou amortecimento de vazão de águas pluviais urbanas	Não
Há monitoramento de nível ou vazão dos corpos receptores?	Se existe monitoramento de nível ou vazão dos corpos receptores	Não
Existem áreas de risco que demandem drenagem especial?	Se existem áreas de risco que demandem drenagem especial	Não
A área urbana possui sistema de manejo de águas pluviais?	Se a área urbana possui sistema de manejo de águas pluviais	Não
Nome da principal instituição responsável pelos serviços de manejo de águas pluviais deste município	Nome da principal instituição responsável pelos serviços de manejo de águas pluviais deste município	Prefeitura Municipal

Fonte: DATAGERAIS (2011).

23. INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS

A formulação e seleção de indicadores epidemiológicos constituem atividade essencial para representar os efeitos da insuficiência das ações de saneamento sobre a saúde humana e, portanto, como ferramenta para a vigilância e orientação de programas e planos de alocação de recursos em saneamento (COSTA *et al*, 2005).

Neste capítulo são abordados os principais indicadores epidemiológicos, bem como são apresentados os dados inerentes à composição desses indicadores, quais sejam os dados relativos à área da saúde no Município de Sapucaí-Mirim.

Nas **Tabelas 53 a 56** e **Figura 42** destaca-se a estrutura médico-hospitalar existente no Município de Sapucaí-Mirim.

Tabela 53 - Número de estabelecimentos por tipo de prestador segundo tipo de estabelecimento no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2009

Tipo de estabelecimento	Público	Filantrópico	Privado	Sindicato	Total
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	1	-	-	-	1
Clinica Especializada/ Ambulatório Especializado	-	1	-	-	1
Consultório Isolado	1	-	1	-	2
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	-	-	1	-	1
Total	2	1	2	-	5

Nota: Número total de estabelecimentos, prestando ou não serviços ao SUS.

Fonte: CNES (2009).

Na **Tabela 54**, Mostra-se a quantidade de estabelecimentos por variáveis de Sapucaí-Mirim com relação ao estado de Minas Gerais e Brasil com base no ano de 2010.

Tabela 54 - Números de estabelecimentos de Saúde

Variável	Sapucaí-Mirim	Minas Gerais	Brasil
Federais	0	46	950
Estaduais	0	84	1.318
Municipais	2	7.092	49.753
Privados	1	5.238	42.049

Fonte: @Cidades IBGE (2013)

Tabela 55 - Número de estabelecimentos por tipo de convênio segundo tipo de atendimento prestado no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2009

Serviço prestado	SUS	Particular
Ambulatorial	3	2
Diagnose e terapia	2	2

Fonte: CNES 2014.

Tabela 56 - Números de equipamentos existentes na área da saúde

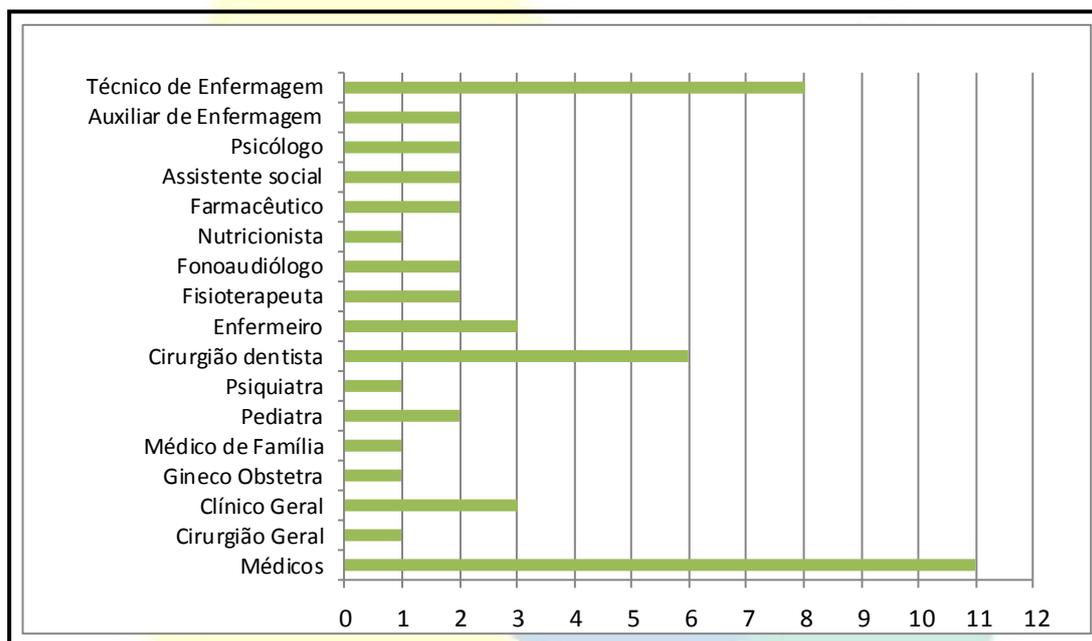
Categoria	Existentes	Em uso	Disponíveis ao SUS
Equipamentos de diagnóstico por imagem	1	1	-
Equipamentos por métodos gráficos	1	1	1
Equipamentos de Odontologia	11	11	8
Outros equipamentos	4	4	1

Fonte: CNES situação da base de dados nacional em 10/04/201

Observa-se que o número de estabelecimentos de saúde de caráter do Sistema Único de Saúde (SUS) supera o número de estabelecimentos do setor privado.

Os projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário podem influenciar um número amplo de variáveis relativas a doenças ou ao estado de saúde, dentre as quais se destacam a morbimortalidade devido à diarreia, o estado nutricional, nematoides intestinais, infecção dos olhos e infecção da pele.

Figura 40 - Profissões da saúde segundo com base nos Recursos Humanos (Vínculos) segundo categorias selecionadas na data de dez/2010



Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010

Na **Tabela 57**, sintetiza-se o quadro de morbidade hospitalar no Município de Sapucaí-Mirim.

Tabela 57 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária – CID10 – no Município de Sapucaí-Mirim no ano 2009 (continua)

Capítulo CID	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	17,6	20,7	28,6	17,6	2,3	4,4	3,8	2,2	3,3	6,2
II. Neoplasias (tumores)	-	-	-	-	-	2,6	6,4	2,2	3,3	2,5
III. Doenças sangue órgãos Cemat e transt imunitár	-	-	-	-	-	0,9	-	-	-	0,4
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	5,9	-	7,1	5,9	-	1,8	10,3	6,7	5,7	4,1
V. Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-	0,6
VI. Doenças do sistema nervoso	11,8	-	-	5,9	-	2,2	1,3	3,4	2,5	2,3
VII. Doenças do olho e anexos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	5,9	-	-	5,9	-	-	-	-	-	0,4
IX. Doenças do aparelho circulatório	-	-	-	-	7,0	13,2	24,4	29,2	26,2	15,2
X. Doenças do aparelho respiratório	23,5	51,7	28,6	11,8	9,3	5,7	19,2	32,6	30,3	16,7
XI. Doenças do aparelho digestivo	5,9	6,9	7,1	17,6	7,0	16,7	23,1	9,0	14,8	14,4
XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	-	-	7,1	5,9	-	0,4	2,6	-	1,6	1,0
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	-	10,3	14,3	11,8	9,3	12,3	3,8	10,1	8,2	9,9
XV. Gravidez parto e puerpério	-	-	-	-	53,5	35,2	-	-	-	20,0
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	23,5	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8
XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	5,9	3,4	7,1	5,9	-	-	-	-	-	0,8
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	-	-	-	-	-	-	-	1,1	0,8	0,2
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	-	6,9	-	11,8	11,6	3,1	5,1	3,4	3,3	4,5
Total	100,0									

Fonte: DATASUS (2013).

Observa-se que a incidência de Gravidez e puerpério é a primeira maior causa de internações nas faixas etárias de 15 a 19 anos (36%) e de 20 a 39 anos (64%) e respectivamente.

Nas Tabelas 58 a 60, visualizam-se dados relativos à mortalidade no Município de Sapucaí-Mirim.

Tabela 58 - Coeficiente de Mortalidade para algumas causas selecionadas (por 100.000 habitantes) no Município de Sapucaí-Mirim Mortalidade Proporcional (%) por Faixa Etária Segundo Grupo de Causas - CID10

Grupo de Causas	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	-	16,7	-	-	3,7
II. Neoplasias (tumores)	20,0	16,7	13,3	17,6	14,8
IX. Doenças do aparelho circulatório	20,0	50,0	40,0	35,3	40,7
X. Doenças do aparelho respiratório	-	-	13,3	11,8	7,4
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	-	-	-	-	-
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	-
Demais causas definidas	60,0	16,7	33,3	35,3	33,3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Nota: Dados de 2008 são preliminares.

Fonte: DATASUS (2013)

Tabela 59 - Alguns indicadores de mortalidade para o Município de Sapucaí-Mirim

Outros Indicadores de Mortalidade	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total de óbitos	23	28	35	26	29	24	27

Nº de óbitos por 1.000 habitantes	4,0	4,8	5,9	4,2	4,6	3,7	4,5
% óbitos por causas mal definidas	8,7	14,3	14,3	3,8	-	4,2	-
Total de óbitos infantis	2	-	2	1	3	-	-
Nº de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	-	-	-	-	-
% de óbitos infantis no total de óbitos *	8,7	-	5,7	3,8	10,3	-	-
% de óbitos infantis por causas mal definidas	-	-	-	-	-	-	-
Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos **	18,2	-	69,0	12,7	34,1	-	-

* Coeficiente de mortalidade infantil proporcional

**considerando apenas os óbitos e nascimentos coletados pelo SIM/SINASC

Nota: Dados de 2008 são preliminares.

Fonte: DATASUS (2013).

Tabela 60 - Informações gerais sobre nascimentos dos anos de 2004 até 2008

Condições	2004	2005	2006	2007	2008
Número de nascidos vivos	29	79	88	79	84
Taxa Bruta de Natalidade	4,9	12,7	13,9	12,2	14,0
% com prematuridade	17,2	2,5	6,9	8,9	10,8
% de partos cesáreos	24,1	32,9	29,5	36,7	36,9
% de mães de 10-19 anos	24,1	22,8	23,9	26,6	16,7
% de mães de 10-14 anos	-	-	2,3	2,5	-
Geral	10,3	10,1	7,0	10,1	9,5
Partos cesáreos	14,3	7,7	4,0	13,8	16,1
Partos vaginais	9,1	11,3	8,2	8,0	5,7

Fonte: SINASC. Situação da base de dados nacional em 14/12/2009.



CAPITULO IV - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

24. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

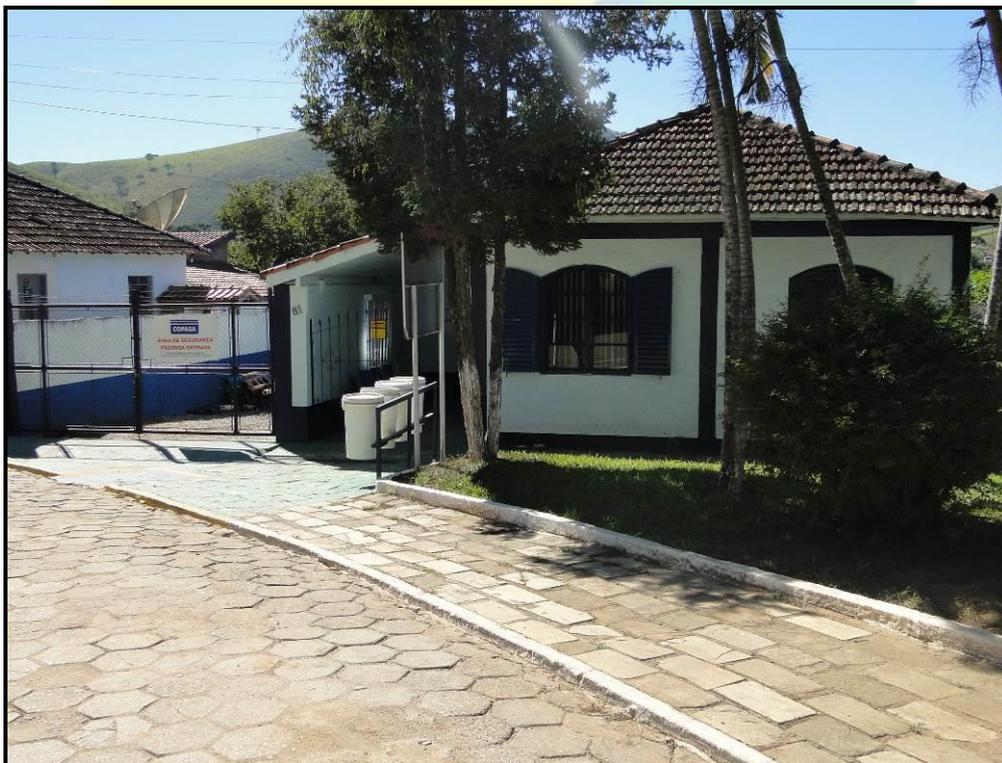
O sistema de abastecimento de água do município de Sapucaí-Mirim é operado por concessão pela COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais.

O município não possui Plano Diretor de Abastecimento de Água.

Na **Figura 41** mostra-se a Agência de Atendimento da COPASA no município de Sapucaí-Mirim.

Para a gestão do sistema a COPASA utiliza 4 funcionários para a produção, 6 para a manutenção (4 para água e 2 para esgotos) e 1 funcionário para setor administrativo, todos com grau de instrução de ensino médio.

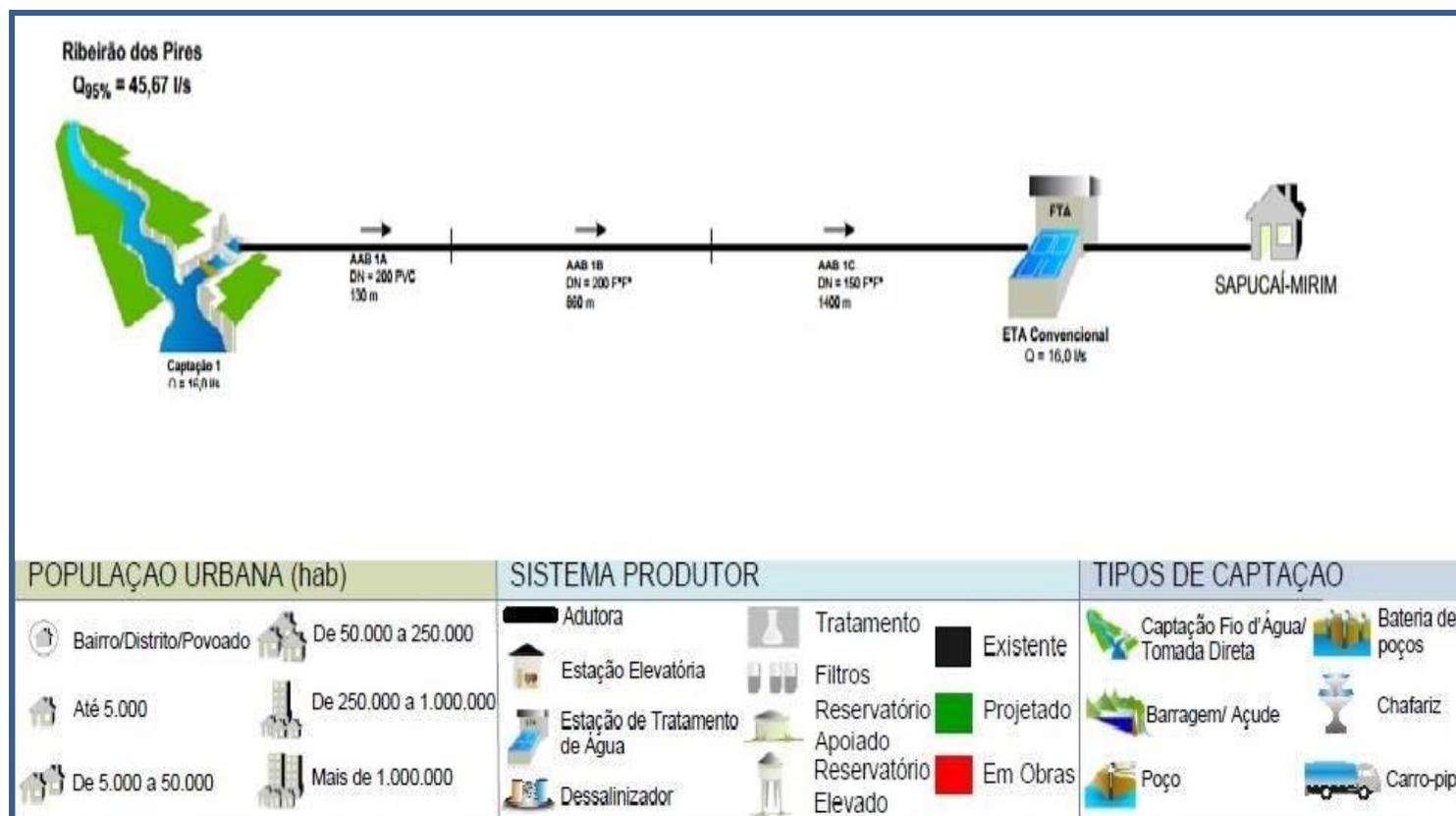
Figura 41 - Sede da COPASA



Fonte: N S Engenharia (2014)

24.1 Caracterizações da prestação de serviços de abastecimento de água

Figura 42 - Sistema Isolado de abastecimento urbano de água



Fonte: ANA (agência nacional de águas)- Atlas Brasil (2014)

24.2 População atendida

O sistema de abastecimento de água está disponibilizado em todos os logradouros públicos. Considerando que a cobertura efetiva seja da ordem de 100% teremos, conforme informações da COPASA através do IBO/IBG – Indicadores Básicos Operacionais/Indicadores Básicos Gerenciais:

- População urbana (março/2015): 4.345 habitantes
- População atendida com abastecimento de água (março/2015): 4.345 habitantes.
- Número de economias residenciais de água: 1.782
- Cobertura com abastecimento de água: 100 %

Ressalta se que a população é abastecida continuamente sem ocorrências de intermitências decorrentes de déficit de produção.

A população rural, composta por 2.516 habitantes que ocupam 784 domicílios espalhados pela zona rural do município. Todos os domicílios se abastecem de água através de sistemas individuais com poços rasos, sem que haja por parte do poder público controle da quantidade ou da qualidade da água consumida.

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

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

24.3 Quota e consumo per capita médio

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

Para se obter os valores mais próximos a realidade do município, foram adotados os volumes disponibilizados, volumes consumidos e população média urbana referentes ao ano de 2013.

Conforme informações da COPASA através do IBG – Indicadores Básicos Gerenciais, no período de janeiro a dezembro de 2013 o volume mensal médio produzido foi de 19.408 m³, equivalente a uma vazão média de 7,75 l/s.

- População urbana média para o período: 4.345 habitantes.
- Volume mensal médio micromedido foi de 16.340 m³
- Quota per capita foi de 148,89 l/hab/dia
- Consumo per capita foi de 125,35 l/hab/dia

24.4 Perdas físicas de água

Como todas as ligações de água são medidas, providas de hidrômetro, as perdas físicas de água serão estimadas considerando a diferença entre o volume disponibilizado para consumo e o volume realmente consumido (medido pelos hidrômetros).

Portanto as perdas físicas no município são de 23,54 l/hab/dia ou ainda uma perda física de 15,81% considerando os volumes distribuídos e micromedidos.

24.4.1 Controle das perdas físicas de água

A COPASA tem dado uma atenção muito especial ao controle de perdas tendo em vista as limitações das disponibilidades hídricas no entorno do seu território. Todo volume produzido é macromedido na saída da ETA.

24.4.2 Projeto de Pesquisa de Vazamentos não visíveis

Não existe um projeto específico para pesquisa de vazamentos, sendo adotada como programa contingencial a realização da pesquisa de vazamentos através de equipamentos de geofonia, tais como geofone eletrônico, geofone mecânico, haste de escuta, nos 28,56 km de redes e adutoras, por ocasião de necessidade de manutenção nas redes.

24.4.3 Projeto da Micromedição

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

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

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

A COPASA promove a substituição de hidrômetros com tempo de uso acima de 5 anos, sendo que a média de troca mensal de Sapucaí-Mirim é de 5 hidrômetros.

24.5 Demanda para o período 2015/2035

Para determinação da demanda para o período 2015/2035, admitir-se-á que a COPASA continuará com a prioridade de execução de um programa de controle de perdas, que atualmente atende com folga o objetivo estabelecido no Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Agência PCJ, 2010), que as perdas sejam da ordem de 25% até 2020.

O consumo médio per capita verificado no período analisado de 148,89 l/hab/dia, fixado, por segurança, em 150 l/hab/dia durante todo período de vigência do Plano e Quota média per capita adotada por segurança em 163 l/hab/dia.

Mantido este índice de consumo e quota média per capita, o sistema existente tem capacidade de atender a demanda de consumo, sem que haja a necessidade de se realizar obras de ampliação do sistema produtor no período 2020 a 2035.

Tabela 61 - Projeção de demanda de consumo para o período de 2015/2035

Período ano	População hab.	Demanda l/hab/dia	Vazão l/s
2015	4.345	163,00	8,20
2016	4.457	163,00	8,41
2017	4.569	163,00	8,62
2018	4.682	163,00	8,83
2019	4.794	163,00	9,04
2020	4.906	163,00	9,26
2021	5.019	163,00	9,47
2022	5.131	163,00	9,68
2023	5.243	163,00	9,89
2024	5.356	163,00	10,10
2025	5.468	163,00	10,32
2026	5.580	163,00	10,53
2027	5.693	163,00	10,74
2028	5.805	163,00	10,95
2029	5.917	163,00	11,16
2030	6.030	163,00	11,38
2031	6.142	163,00	11,59
2032	6.254	163,00	11,80
2033	6.367	163,00	12,01
2034	6.479	163,00	12,22
2035	6.591	163,00	12,43

Fonte: N S Engenharia (2014)

24.6 Mananciais

O Principal manancial responsável pelo abastecimento de água (Ribeirão dos Pires) de Sapucaí-Mirim é enquadrado como CLASSE 2, de acordo com o apresentado nos Planos de Bacias e Enquadramento dos Corpos d'Água nas bacias PCJ de novembro de 2008, que na Simulação Situação 2008 – Q_{7,10} enquadra as Cabeceiras do Rio Jaguari em MG como Classe 3.

24.7 Outorgas

A captação do município está devidamente outorgada, sendo sua validade até 23/02/2027.

24.8 Disponibilidades de captações e hídricas

Não existem estudos de disponibilidade de captações e hídricas para o Ribeirão dos Pires.

24.9 Com relação à qualidade das águas captadas

O IGAM não efetua monitoramento da qualidade das águas no Ribeirão dos Pires. A COPASA realiza análises mensais de qualidade do Ribeirão dos Pires, somente para os parâmetros Coliformes Totais e Escherichia Coli.

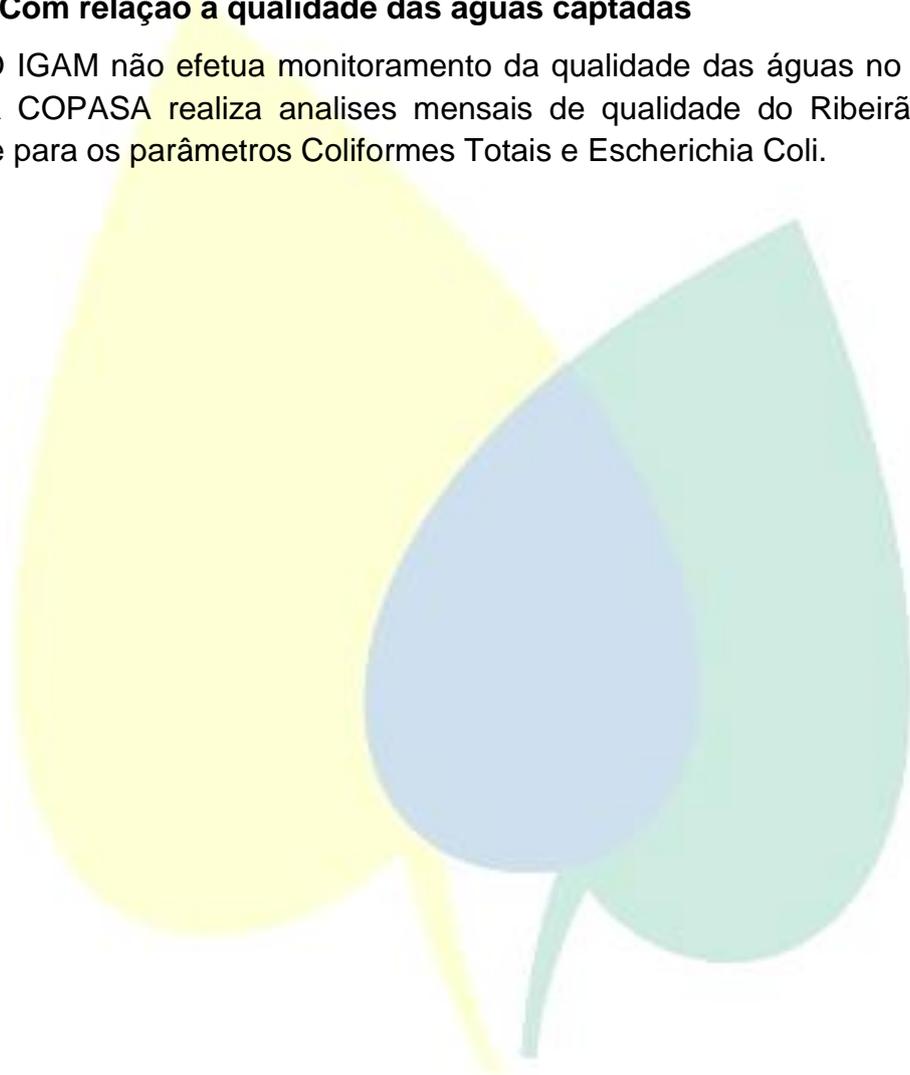


Figura 43 - Laudo bacteriológico da água bruta – Ribeirão dos Pires

 A água de Minas		RESULTADO DE EXAME BACTERIOLÓGICO		LOTE: 215	DATA ANÁLISE: 03/06/14
SAPUCAÍ MIRIM RIBEIRÃO DOS PIRES.		ROTEIRO: ESPECIAL		DATA COLETA: 02/06/14	DATA LEITURA: 04/06/14
SOLICITANTE:		TEMPO <input type="checkbox"/> BOM <input checked="" type="checkbox"/> NUBLADO <input type="checkbox"/> CHUVOSO		CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24 HORAS: <input type="checkbox"/> FORTE <input type="checkbox"/> MÉDIA <input type="checkbox"/> FRACA <input checked="" type="checkbox"/> NÃO HOUE	
DADOS DAS AMOSTRAS					
ITEM	DESCRIÇÃO DO PONTO DE COLETA	NATUREZA	PROCEDÊNCIA	HORA COLETA	CLORO RESIDUAL
01	CAPTAÇÃO RIBEIRÃO DOS PIRES/ junho/14	BRUTA	RIBEIRÃO	13:20	-
02	CAPTAÇÃO RIBEIRÃO DOS PIRES/ maio/14	BRUTA	RIBEIRÃO	11:00	-
03	CAPTAÇÃO RIBEIRÃO DOS PIRES / abril/14	BRUTA	RIBEIRÃO	13:00	-
RESULTADOS DAS ANÁLISES					
ITEM	COLIFORMES TOTAIS	ESCHERICHIA COLI			
01	3130 nmp/100 ml	310 nmp/100 ml			
02	23340 nmp/100 ml	410 nmp/100ml			
03	5630 nmp/100 ml	200 nmp/100ml			
TÉCNICA UTILIZADA					
<input type="checkbox"/> MEMBRANA FILTRANTE <input checked="" type="checkbox"/> CONTAGEM EM CARTELA <input type="checkbox"/> SISTEMA CROMOGÊMICO					
LEGENDA: nmp/100 ml – Número mais Provável em 100 ml.					
COLETOR: CARLOS		VISTO ANALISTA: JOSÉ OLÍMPIO DE SOUZA - 24422		VISTO CHEFIA:	

24.10 Vulnerabilidade dos Mananciais

Segundo a chefia da estação de tratamento de água e laudos, o manancial atual não apresenta parâmetros físicos, químicos e microbiológicos que possam comprometer a qualidade de suas águas para fins de abastecimento público, tendo como base análises realizadas para cumprimento da Portaria nº 2914/11 do Ministério da Saúde, que estabelece os padrões de potabilidade para consumo público.

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

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

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

A captação realizada no Ribeirão dos Pires que é formado por 7 nascentes sendo que 4 são isoladas com cercas e monitoradas pela COPASA e as demais nascem em mata virgem e antes da chegada no ponto de captação passam por propriedades com cultivo de hortaliças e criação de bovinos e suínos.

O manancial apresenta um grau relativamente baixo de vulnerabilidade. Suas águas estão sujeitas a poluição por substâncias orgânicas e inorgânicas que podem ser carregadas pelo sistema de drenagem de águas pluviais. Esta situação pode resultar em comprometimento temporário ou em deterioração progressiva da qualidade das águas, dificultando o atendimento dos parâmetros estabelecidos pela Portaria MS N^o. 2914/11 ou encarecendo os processos de tratamento. Por essas razões e considerando a inexistência de mananciais alternativos com maior nível de segurança, é sensato recomendar:

- a) Estruturar uma unidade de vigilância ambiental capacitada para identificar riscos, intervir com ações visando eliminar ou minimizar os riscos, promover ações relacionadas ao controle e recuperação do meio ambiente e desenvolver campanhas de conscientização dos produtores agrícolas quanto ao uso racional do manancial.
- b) Estruturar plano de emergência e contingência com ênfase nos riscos de contaminação da água dos mananciais.

24.11 Sistema Produtor Ribeirão dos Pires

24.11.1 Captação de água bruta

De acordo com informações operacionais, a captação apresenta capacidade para captar até 18 l/s. Ressalta se que a captação é feita por gravidade (captação direta), sem que haja a necessidade de adução por sistema de moto bomba.

A captação é realizada em barramento construído apoiado sobre o leito rochoso do ribeirão, a jusante das Cachoeiras dos Pires em boas condições de conservação física das estruturas de alvenaria e hidráulica.

Figura 44 - Captação no Ribeirão dos Pires.



Fonte: N S Engenharia (2014)

24.11.2 Estação de tratamento de água

A estação de tratamento de água é do tipo convencional de ciclo completo, com mistura rápida, 1 floculador, 1 decantador, e 5 filtros rápidos de fluxo descendente com camada simples de areia. Atualmente, a estação de tratamento de água opera com uma vazão média diária da ordem de 18 l/s e suas estruturas físicas estão em bom estado de conservação, não sendo necessárias manutenções corretivas.

A vazão de fim de plano (2035) foi fixada em 163 l/hab/dia. As avaliações dos parâmetros hidráulicos relacionados à capacidade da estação de tratamento serão feitas considerando as seguintes vazões e horas de operação da ETA:

- a) Vazão atual: 14,97 l/s
- b) Volume produzido diariamente: 646,70 m³
- c) Horas de operação da ETA por dia: 12:00h
- d) Vazão máxima possível operando 24 horas por dia com 18,4 l/s (capacidade nominal da ETA): 1.589,760 m³/dia
- e) População que poderá ser atendida com esta vazão e 16 % de perdas físicas: 9.753 habitantes
- f) População urbana projetada para o ano de 2035 (final do plano): 6.591 habitantes.

Conclusão: Esta capacidade nominal atenderá com folga a demanda de final de plano.

Figura 45 - Mistura Rápida - Calha Parshall na chegada da ETA



Fonte: N S Engenharia (2014).

24.11.3 Floculador e Decantador

A ETA está provida de 1 floculador e dispõe de 1 decantador convencional com módulos tubulares de decantação.

O floculador e o decantador são lavados simultaneamente em média 1 vez por mês. Segundo os operadores da ETA, o volume total gasto para lavagem do floculador e decantador é de 55 m³.

Figura 46 - Floculador



Fonte: N S Engenharia (2014)

Figura 47 - Decantador



Fonte: N S Engenharia (2014)

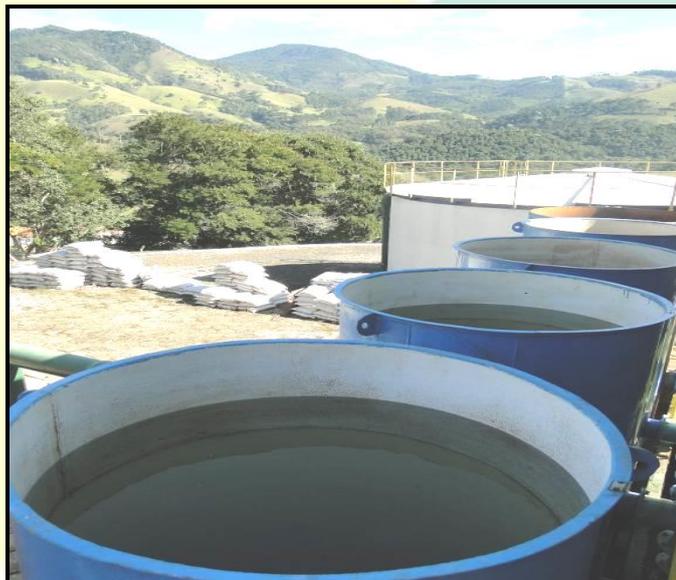
24.11.4 Filtros

A ETA dispõe de 5 filtros de escoamento descendente de dupla camada contendo areia e antracito.

Com relação às lavagens dos filtros, os mesmos são lavados em contracorrente com água proveniente dos decantadores. De acordo com informações operacionais da estação de tratamento, observou-se o seguinte:

- Volume médio gasto por lavagem: 5 m³.
- Número médio de lavagens: 1 lavagem/filtro/dia
- Volume gasto com lavagem de filtros: 25 m³/dia
- Perdas na lavagem dos filtros: 3,86 %

Figura 48 - Filtro da ETA



Fonte: N S Engenharia (2014)

24.11.5 Tanque de Contato

A ETA não conta com tanque de contato.

24.11.6 Dosagem de Produtos Químicos

A ETA está provida de local adequado para armazenamento, preparação e dosagem de produtos químicos.

Figura 49 - Armazenamento de Produtos Químicos.



Fonte: N S Engenharia (2014).

Figura 50 - Dosagem de Produtos Químicos - Polímero e Soda Cáustica



Fonte: N S Engenharia (2014).

Figura 51 - Dosagem de Produtos Químicos - Cloreto Férrico e Flúor



Fonte: N S Engenharia (2014).

24.11.7 Consumo de produtos químicos

A **Tabela 62** apresenta o consumo médio mensal de cada um dos produtos consumidos na ETA.

Tabela 62 - Consumo médio mensal de produtos na ETA Jaguari

Descrição	(Kg)	
	Total/ano	Média/mensal
Polímero aniônico	74,8	6,23
Cloro cilindro 50 kg	702,6	58,55
Fluossilicato de sódio	148,6	12,38
Soda caustica	5.116,4	426,36
Cloreto férrico	7.076,8	589,73

Fonte: COPASA (2014).

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

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

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

24.11.8 Controle de qualidade da água

A ETA dispõe de instalações adequadas para realização do controle de qualidade da água, sendo realizadas as seguintes análises:

- Frequência: 2/2 horas
- Cor, turbidez, pH, cloro residual e íons fluoreto.
- Frequência: Diária sendo uma análise da produção e 5 (cinco) análises de monitoramento da rede de distribuição
- Coliformes totais, Coliformes fecais, Bactérias heterotróficas,

OBS: As demais análises (exigidas pela portaria MS 2914/11 são coletadas pelos técnicos da COPASA de Sapucaí-Mirim e encaminhadas para análise na COPASA da cidade de Belo Horizonte e Varginha).

Segundo informações dos técnicos da COPASA os resultados das análises no ano de 2013, constatou-se que todas as análises atenderam ao padrão estabelecido pela Portaria nº. 2.914/11.

Figura 52 - Laboratório de Controle de Qualidade da ETA



Fonte: N S Engenharia (2014).

24.11.9 Resultados da Qualidade da Água Distribuída em 2013

A COPASA cumpre determinação do DECRETO Nº 5.440, de 4 de Maio de 2005 que, estabelece obrigatoriedade de comunicar aos consumidores mensalmente através da conta d'água, resultados das análises realizadas pela COPASA, no mês

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

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

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

anterior, disponibiliza anualmente no site <http://www2.copasa.com.br/servicos/relatorioqualidade/consulta.asp>. O resumo de todas as análises realizadas no ano anterior, além de manter disponível à população o canal de comunicação através do telefone 115.

Quadro 7 - Resultados da Qualidade da Água Distribuída em 2013

Dados referentes ao período: 01/2014 a 12/2014 - Portaria 2914/ Ministério da Saúde							
Nº de amostras							
Parâmetro	Unidade	Mínimo	Realizadas	Fora padrões	Dentro padrões	Valor Médio	Limite
Cloro	mg/L Cl	120	566	0	566	1,21	0,2 a 2
Coliformes Totais	NMP/100mL	120	122	0	122	100,0	Obs.
Cor	UH	120	454	0	454	<2,5	15
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL	120	122	0	122	-	Obs.
Fluoreto *	mg/L F	0	455	0	455	0,74	0,6 a 0,85
pH *	-	0	455	0	455	7,19	6 a 9,5
Turbidez	UT	120	373	0	373	0,23	5
Observações:			Coliforme total:				
* Parâmetros não obrigatórios de serem realizados na água distribuída (rede e reservatório)			Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes: apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo.				
Para os parâmetros <i>Coliforme total</i> e <i>Escherichia coli</i> , os valores médios não se aplicam. Referem-se ao percentual de amostras que atende aos padrões no período, sendo avaliados de acordo com os critérios ao lado.			Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes devem apresentar ausência desses indicadores em, pelo menos, 95% das amostras examinadas no mês.				
			<i>Escherichia coli</i> : Ausência em 100 ml.				

Fonte: COPASA (2014).

24.12 Estação elevatória de água tratada

O sistema de distribuição de água conta com uma elevatória de água tratada, que atende os reservatórios do bairro Florada da Serra.

O conjunto motor-bomba tem potência de 4 cv e capacidade de 3/ l/s.

Figura 53 - Booster 01 - Bairro Florada da Serra



Fonte: N S Engenharia (2014).

24.13 Sistema de Reservação

O sistema possui 3 reservatórios de distribuição (**Tabela 63**), totalizando uma capacidade de 453 m³, todos em ótimas condições de conservação física, não sendo necessárias manutenções corretivas.

A COPASA não disponibilizou cadastro das redes de distribuição. O sistema é gerenciado sem que haja setorização por zonas de pressão ou zonas de abastecimento.

Não existe no município elementos básicos para que se elabore a consolidação das informações sobre o sistema de abastecimento de água ,com modelagem hidráulica.

Tabela 63 - Descrições dos reservatórios de distribuição

Nome	Volume (m ³)	Tipo de material
R1 - ETA	420	Metálico
R2 - Florada da serra	30	Concreto
R3 - Florada da serra	3	Polietileno
Total	453	

Fonte: COPASA (2014).

Figura 54 - Reservatório R1 - ETA - Capacidade: 420 m³



Fonte: N S Engenharia (2014).

Figura 55 - Reservatório R2 - Florada da Serra - Capacidade: 30 m³



Fonte: N S Engenharia (2014).

Figura 56 - Reservatório R3 - Florada da Serra - Capacidade: 3 m³



Fonte: N S Engenharia (2014).

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

- Consumo médio diário 544,66 m³.
- Capacidade necessária de reservação 181,55 m³
- Capacidade atual de reservação: 453,00 m³
- Capacidade atual de reservação: 249,52 % do volume necessário.

Com base na análise dos dados acima conclui se que o sistema de armazenamento hoje existente atende plenamente a demanda de final de plano, quando será necessária uma capacidade de reservação de 307,58 m³.

24.14 Consumo de Energia Elétrica

A **Tabela 64** apresenta o consumo de energia elétrica de todo o sistema de água e esgotos do município de Sapucaí-Mirim.

Tabela 64 - Consumo de energia elétrica

Mês/Ano	Consumo de energia Kwh	
	Água	Esgoto
abr/13	0,45	0
mai/13	0,56	0
jun/13	0,56	0
jul/13	0,58	0
ago/13	0,90	0
set/13	0,59	0
out/13	0,59	0
nov/13	0,96	0
dez/13	0,64	0
jan/14	0,69	0
fev/14	0,70	0
Média	0,66	0

Fonte: COPASA (2014).

O baixo consumo de energia elétrica se justifica pelo fato de que todo o sistema produtor e de distribuição é realizado por gravidade, exceto elevatória de água tratada, que atende os reservatórios do bairro Flora da Serra.

24.15 Estrutura Tarifária

A estrutura tarifária do município de Sapucaí-Mirim está definida na NOTA TÉCNICA CRFEF/GREF 02/2014 - Detalhamento do cálculo do reajuste tarifário da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG – de 2014 e pela RESOLUÇÃO ARSAE 35/2013 – TARIFAS APLICAVEIS AOS USUARIOS.

Ressalta se que a NOTA TÉCNICA CRFEF/GREF 02/2014, para efeito do cálculo das tarifas, aplicou o que dispõe a Lei Estadual nº 18.309/2009:

“Art. 8º O reajuste e a revisão das tarifas cobradas pelos prestadores sujeitos à regulação e à fiscalização da ARSAE-MG serão autorizados mediante resolução da ARSAE-MG e objetivarão assegurar o equilíbrio econômico-financeiro do ajuste e a modicidade e o controle social das tarifas, observada, em todos os casos, a publicidade dos novos valores.”

ANEXO
Conforme art. 1º c/c os art. 2º e 3º da Resolução ARSAE-MG 35/2013

TARIFAS APLICÁVEIS AOS USUÁRIOS

Considerar apenas as colunas correspondentes aos serviços prestados:

- Água: Abastecimento de água
- EDC: esgotamento sanitário com coleta
- EDT: esgotamento sanitário com coleta e tratamento

Classe de Consumo	Código Tarifário	Intervalo de Consumo m³	Tarifas de Aplicação			
			mês/12 e mês/14			
			1 Água	2 EDC	3 EDT	
Residencial Tarifa Social até 10 m³	ResTS até 10 m³	0 - 5	7,63	3,32	7,06	R\$ m³
		> 5 - 10	1,742	0,871	1,368	R\$ m³
Residencial Tarifa Social maior que 10 m³	ResTS > 10 m³	0 - 5	8,75	4,15	7,42	R\$ m³
		> 5 - 10	1,835	0,918	1,611	R\$ m³
		> 10 - 15	4,014	2,007	3,612	R\$ m³
		> 15 - 20	4,671	2,336	4,024	R\$ m³
		> 20 - 40	4,693	2,346	4,043	R\$ m³
		> 40	8,241	4,122	7,418	R\$ m³
Residencial até 10 m³	Res até 10 m³	0 - 5	11,05	6,55	11,77	R\$ m³
		> 5 - 10	2,178	1,089	1,960	R\$ m³
Residencial maior que 10 m³	Res > 10 m³	0 - 5	13,75	6,88	12,57	R\$ m³
		> 5 - 10	2,293	1,147	2,064	R\$ m³
		> 10 - 15	4,465	2,231	4,054	R\$ m³
		> 15 - 20	4,671	2,336	4,024	R\$ m³
		> 20 - 40	4,693	2,346	4,043	R\$ m³
		> 40	8,241	4,122	7,418	R\$ m³
Comercial	Com	0 - 5	21,12	10,56	19,02	R\$ m³
		> 5 - 10	3,420	1,710	3,169	R\$ m³
		> 10 - 40	6,730	3,365	6,057	R\$ m³
		> 40 - 100	6,786	3,392	6,307	R\$ m³
		> 100	6,819	3,409	6,337	R\$ m³
Industrial	Ind	0 - 5	22,41	11,21	20,57	R\$ m³
		> 5 - 10	3,735	1,868	3,362	R\$ m³
		> 10 - 20	6,543	3,272	5,889	R\$ m³
		> 20 - 40	6,564	3,282	5,907	R\$ m³
		> 40 - 100	6,628	3,314	5,965	R\$ m³
		> 100 - 600	6,809	3,404	6,128	R\$ m³
Pública	Pub	0 - 5	19,88	9,94	17,80	R\$ m³
		> 5 - 10	3,315	1,658	2,982	R\$ m³
		> 10 - 20	5,716	2,858	5,344	R\$ m³
		> 20 - 40	6,060	3,030	5,718	R\$ m³
		> 40 - 100	6,097	3,049	5,756	R\$ m³
		> 100 - 300	7,018	3,509	6,311	R\$ m³
		> 300	7,077	3,539	6,370	R\$ m³

CAPITULO V - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

25. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

25.1 Caracterização do sistema de esgotamento sanitário

O município não possui Plano Diretor de Esgotamento Sanitário.

O sistema de esgotamento sanitário do município encontra-se em plena fase de implantação das redes coletoras, dos interceptores e das estações elevatórias. A construção da estação de tratamento de esgotos, os emissários e a disposição final estão em processo de licitação, sendo orçada em R\$ 4.851.000,00, com capacidade para tratar 20 l/s.

Operado pela COPASA, o sistema de esgotamento sanitário do município possui apenas coleta e afastamento dos esgotos. Por não possuir estação de tratamento de esgotos, os mesmos são coletados, transportados e descartados diretamente no Ribeirão dos Pires e Ribeirão do Baú, afluentes do Rio Sapucaí.

Considerando uma geração de esgotos da ordem de 5,52 l/s, para o ano de 2015 e de 8,37 l/s para o ano de 2035 o sistema em construção atenderá a demanda de final de plano.

O sistema atualmente possui 18,266 km de redes coletoras que atendem 1.490 ligações o que representa 86,41 % da população atendida com rede coletora de esgotos.

As demais 226 residências urbanas não conectadas na rede de distribuição e as 2.516 residências da zona rural do município possuem soluções individuais tais como fossas sépticas, não existem no município lançamentos individuais em corpos d'água.

Segundo informações dos funcionários da Prefeitura, a forma mais comum utilizada para destinar os esgotos gerados é a "fossa negra", que consiste na escavação semelhante à de um poço, podendo ser no formato retangular ou cilíndrico, e toda tubulação de esgoto da residência é encaminhada para a fossa. Não há impermeabilização neste sistema, sendo assim, a parte líquida infiltra no solo e o material sólido fica depositado no fundo. Quando o volume de sólidos atinge um nível que impossibilita a infiltração da parte líquida, a mesma é lacrada superficialmente e se constrói outra para atender as necessidades dos usuários.

Outra forma que os moradores utilizam são as "fossas sépticas" que consta de três recintos interligados. Os esgotos chegam ao primeiro, onde a parte sólida se decanta e deposita no fundo em forma de lodo, a matéria mais leve, passa para o segundo recinto através de uns orifícios a meia-altura. Nesse recinto produz-se a decantação dos sólidos arrastados e o efluente passa para o terceiro recinto, onde

permanece até alcançar o nível necessário para a sua descarga em poços filtrantes. Periodicamente os resíduos sólidos retidos no primeiro recinto são sugados através de caminhões esgota fossa, não souberam informar que destino é dado ao lodos retirados.

As estações elevatórias de esgotos estão prontas para entrar em operação, faltando à emissão das licenças de operação:

- EEE 1: Capacidade de 5 l/s
- EEE 2: Capacidade de 5 l/s
- EEE 3: Capacidade de 5 l/s
- EEE 4: Capacidade de 5 l/s
- EEE 5: Capacidade de 15 l/s

O projeto da ETE também contempla a construção de uma estação EEE 6 com capacidade de 15 l/s.

Figura 57 - Estação Elevatória de Esgoto 1



Fonte: N S Engenharia (2014).

Figura 58 - Estação Elevatória de Esgoto 2



Fonte: N S Engenharia (2014).

Figura 59 - Estação Elevatória de Esgoto 3



Fonte: N S Engenharia (2014).

Figura 60 - Estação Elevatória de Esgoto 4



Fonte: N S Engenharia (2014).

Figura 61 - Estação Elevatória de Esgoto 5



Fonte: N S Engenharia (2014).

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

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

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

Tabela 65 - Projeção de geração de esgotos sanitários domésticos para o período de 2015/2035

Período ano	População hab.	Consumo per capita l/hab/dia	Vazão de esgotos l/s	Capacidade da ETE l/s
2015	4.345	137,2	5,52	0
2016	4.457	137,2	5,66	0
2017	4.569	137,2	5,80	0
2018	4.682	137,2	5,95	0
2019	4.794	137,2	6,09	0
2020	4.906	137,2	6,23	0
2021	5.019	137,2	6,38	0
2022	5.131	137,2	6,52	0
2023	5.243	137,2	6,66	0
2024	5.356	137,2	6,80	0
2025	5.468	137,2	6,95	0
2026	5.580	137,2	7,09	0
2027	5.693	137,2	7,23	0
2028	5.805	137,2	7,37	0
2029	5.917	137,2	7,52	0
2030	6.030	137,2	7,66	0
2031	6.142	137,2	7,80	0
2032	6.254	137,2	7,94	0
2033	6.367	137,2	8,09	0
2034	6.479	137,2	8,23	0
2035	6.591	137,2	8,37	0

25.2 Avaliação do corpos receptores

A COPASA, não efetua análises físico-químicas ou bacteriológicas para avaliar as condições e os impactos nos corpos receptores dos efluentes não tratados pelo município, e não tem identificadas possíveis áreas de contaminação por disposição inadequadas dos efluentes domésticos.

CAPITULO VI - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

26. SISTEMA INSTITUCIONAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

26.1 Poder concedente e fiscalizador

O sistema é operado pela Prefeitura Municipal de Sapucaí-Mirim, através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural e Sustentável

26.1.1 Prestador do Serviço:

Os serviços são prestados pela administração direta do poder público municipal por meio da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural e Sustentável (coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares, reciclagem e destinação final).

O município não possui Plano Diretor de Resíduos Sólidos.

26.1.2 Ente Regulador

Não existe agente regulador para os serviços prestados.

26.1.3 Controle Social

O Controle Social dos serviços prestados se dá através do CODEMA - Conselho Municipal de Desenvolvimento do Meio Ambiente, criado pela Lei nº 790 de 25/11/1997 e alterada pela Lei nº 1.010 de 30/10/2009.

26.2 Visão geral e indicadores da gestão de resíduos sólidos

Na **Tabela 64**, serão apresentados dados retirados do SNIS 2012, indicando características dos serviços de coleta e sistemas de resíduos sólidos. Os campos não preenchidos na tabela abaixo, são referentes as informações não fornecidas pelo município ao SNIS.

Tabela 64 - Característica dos serviços de coleta e sistemas de resíduos sólidos INFORMADOS NO SNIS 2012 (continuação)

População TOTAL (IBGE) hab.		6.241		
População urbana (SNIS)hab.		3.783		
Natureza municipal jurídica responsável do órgão		Administração pública direta		
Existência de algum serviço concedido		Não		
Como é feita a cobrança pelos serviços de coleta (direta e indireta) de lixo		IPTU		
Cobrança dos serviços				
Regulares		Especiais		
Existência	Forma	Existência		
NÃO		NÃO		
Como é calculada a cobrança pelos serviços regulares de coletas de resíduos sólidos (Lixo)?		Não informado		
Receitas e despesas com serviços de Limpeza Urbana (R\$)				
Receitas		Despesas segundo o agente executor		
Orçada	Arrecadada	Total	Público	Privado
Não informado	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado
Despesa corrente da Prefeitura (R\$) Não informado				
Recursos federais recebidos para manejo de resíduos sólidos (R\$) Não informado				
Quantidade total trabalhadores remunerados de todo o manejo de RSU, por agente.				
Total		Público		Privado
Empregado		Empregado		Empregado
17		17		0
Trabalhadores de frentes de trabalho temporários (Não informado)				
	Frente	1	Frente 2	Frente 3

Tabela 64 - Característica dos serviços de coleta e sistemas de resíduos sólidos INFORMADOS NO SNIS 2012 (continuação)

Existe o serviço de coleta domiciliar direta de resíduos sólidos (Lixo) (porta a porta)?			Sim
Coleta de RS domiciliares e públicos			
Total	Público	Privado	
R\$/ano Não informado	R\$/ano Não informado	R\$/ano Não informado	
Coleta de Resíduos de Saúde			
Total	Público	Privado	
R\$/ano Não informado	R\$/ano Não informado	R\$/ano Não informado	
Varrição de logradouros públicos			
Total	Público	Privado	
R\$/ano Não informado	R\$/ano Não informado	R\$/ano Não informado	
Demais serviços, inclusive Administração com unidade processamento.			Não
Total	Público	Privado	
R\$/ano Não informado	R\$/ano Não informado	R\$/ano Não informado	
Despesas com manejo de RS, segundo a natureza do agente executor			
TOTAL R\$			
Domiciliar	Saúde	Varrição	Demais
R\$/ano Não informado	R\$/ano Não informado	R\$/ano Não informado	R\$/ano Não informado
Despesas com manejo de RS, segundo a natureza do agente executor. Não informado			
Público			
Domiciliar	Saúde	Varrição	Demais
R\$/ano Não informado	R\$/ano Não informado	R\$/ano Não informado	R\$/ano Não informado

Tabela 64 - Característica dos serviços de coleta e sistemas de resíduos sólidos INFORMADOS NO SNIS 2012 (continuação)

Despesas com manejo de RS, segundo a natureza do agente executor					
Privado					
Domiciliar	Saúde	Varição	Demais		
R\$/ano Não informado	R\$/ano Não informado	R\$/ano Não informado	R\$/ano Não informado		
Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos, segundo a natureza do agente executor.					
					Total Não informado
Público					Privado
Empregado					Empregado
Não informado					Não informado
Público					
Coleta	Varição	Capina	Unidade	Outros	Gerenciamento
Empregado	Empregado	Empregado	Empregado	Empregado	Empregado
ñ informado	ñ informado	ñ informado	ñ informado	ñ informado	ñ informado
Privado					
Coleta	Varição	Capina	Unidade	Outros	Gerenciamento
Empregado	Empregado	Empregado	Empregado	Empregado	Empregado
ñ informado	ñ informado	ñ informado	ñ informado	ñ informado	ñ informado
Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos, segundo a natureza do agente executor					
Total 17					
Público					Privado
Empregado					Empregado
17					0
Público					
Coleta	Varição	Capina	Unidade	Outros	Gerenciamento
Empregado	Empr.	Empr.	Empregado	Empregado	Empregado
2	6	8	0	0	1
Privado					
Coleta	Varição	Capina	Unidade	Outros	Gerenciamento
Empr.	Empregado	Empr.	Empregado	Empr.	Empregado
0	0	0	0	0	0
Frequência de a coleta domiciliar direta de lixo			A coleta domiciliar direta diária é realizada:		
Diariamente			Apenas em parte do município		
População atendida declarada					
Total 6.241			Urbano do município 3.783		
Habitante			Habitante		
Empregado			Empregado		

Tabela 64 - Característica dos serviços de coleta e sistemas de resíduos sólidos INFORMADOS NO SNIS 2012 (continuação)

População atendida, segundo frequência.				
Diária	2 ou 3 vezes por semana		1 vez por semana	
50%	35%		15%	
População atendida, segundo frequência.				
Coleta Noturna	Coleta com elevação de container		Quantidade de Coletores e Motoristas	
Existência	Existência		Prefeitura	Empresas
Não informado	Não informado		2	0
Ocorrência de coleta de Resíduos Públicos junto com Domiciliares (SIM)				
Quantidade total de resíduos coletados				
Total	Prefeitura	Empresas	Associação de catadores	Outro executor
1.320,00t	0t	0t	1320,00t	0t
Ocorrência de coleta de Resíduos Públicos junto com Domiciliares (SIM)				
Quantidade total de resíduos coletados				
Total	Público	Domiciliar		
1.320,00t	0t	0t		
Quantidade total coletada por agente público				
Total	Público	Privado		
1.320,00t	0t	0t		
Quantidade total coletada por agente privado				
Total	Público	Privado		
0t	0t	0t		
Quantidade total coletado por catadores c/apoio Prefeitura				
Total	Público	Privado		
1.320,00t	0t	0t		

Tabela 64 - Característica dos serviços de coleta e sistemas de resíduos sólidos INFORMADOS NO SNIS 2012 (continuação)

Quantidade total coletada por outros agentes			
Total	Público	Privado	
Ot	Ot	Ot	
Remessa de resíduos domiciliares e públicos p/ outro município			
Ocorrência	Município de destino	Existência de balança	
Sim	Sim	NÃO	
Serviço terceirizado de coleta de RDO + RPU			
Valor do contrato	Distância média até a unidade	Incluído transporte até unid. de transbordo ou destino final	
R\$ Não informado	Km Não informado	Não informado	
Serviços terceirizado de transp. da unidade de transbordo à destino final			
Valor do contrato		Distância média até a unidade	
R\$ Não informado		km Não informado	
Serviço terceirizado de disposição final em aterro.			
Ocorrência de operação do aterro por execução privado		Valor do contrato	
Existência Não informado		R\$ Não informado	
Atendimento a população			
Existe um sistema de atendimento à população	Existe um sistema de atendimento à população pessoalmente	- Existe um sistema de atendimento à população: e-mail	Existe um sistema de atendimento à população: Outros
Telefone	sim	sim	sim
Ocorrência da população sobre serviços			
Qual é a principal reclamação ou solicitação sobre o serviço de manejo de resíduos sólidos (Lixo)?		Reclamação sobre lançamento clandestino de lixo	
Instituição			
A instituição possui algum programa social para a preservação do meio ambiente: Programa de educação sanitária e/ou ambiental	A instituição possui algum programa social para a preservação do meio ambiente: Programa de mutirão	A instituição possui algum programa social para a preservação do meio ambiente: Reunião com moradores e/ou associados	A instituição possui algum programa social para a preservação do meio ambiente: Não possui programa social
sim	sim	sim	Não

Tabela 64 - Característica dos serviços de coleta e sistemas de resíduos sólidos INFORMADOS NO SNIS 2012 (conclusão)

Modo de transporte da coleta/ Tipo de veículo utilizado pela empresa na coleta domiciliar direta de lixo				
Caminhão aberto	Compactador	Basculante	Trator agrícola com reboque	Outro
Sim	Sim	Sim	não	Não
A unidade de destinação final do lixo se localiza		Modo de processamento do lixo		
No distrito		Usina de Triagem		
Destinação final do lixo coletado				
Lixão	Aterro Controlado	Aterro sanitário	Outro	
Não	Não	Sim	Não	
A unidade de destinação final é licenciada		Na unidade de destinação final existe algum equipamento compactador		
Sim		Sim		
Coleta seletiva de resíduos				
Papel/papelão	Vidro	Plástico	Metal	Outra
Não informado	Não informado	Não informado	Não informado	Não informado
- Frequência da coleta domiciliar indireta (caçambas) de lixo				Não informado
Tipo de veículo utilizado pela empresa na coleta dos resíduos de varrição				
Capina				
Caminhão aberto	Compactador	Basculante	Trator agrícola com reboque	Outro
sim	Sim	Sim	Não	não

Fonte: SNIS (2010).

No **Quadro 7** estão apresentados os indicadores gerais com relação à quantidade de resíduos gerados no município.

Quadro 8 - Indicadores Gerais da Gestão de Resíduos Sólidos de Sapucaí-Mirim

Indicadores Gerais	Fonte	População	Resíduos sólidos
População	SNIS 2012	Total: 6.360	-
		Urbana: 3.855	-
Moradores com coleta convencional	SNIS 2012	3.783 habitantes	-
Geração diária de Resíduos Sólidos Urbanos (ton/dia)	Prefeitura	-	2,4 ton/dia
Custo total dos serviços (Coleta, transporte, destino final e reciclagem)	Prefeitura	-	R\$ 87,00/ton

Fonte: SNIS (2012).

26.3 Estrutura tarifária para serviços de resíduos sólidos

Os serviços prestados pelo município com relação os resíduos sólidos do município está incluída na composição do IPTU, obedecendo a seguinte **Tabela 66**.

Para o ano de 2014 estima-se uma arrecadação de R\$ 24.808,50.

Tabela 66 - Estrutura Tarifária

Discriminação	Quantidade de UFM.
1- Coleta domiciliar de lixo	
1.1- Moveis edificados por classe de área construída por metro quadrado	
1.1.1 - Exclusivamente residências (m ²)	
Até 60	1,0
De 61 a 120	1,2
De 121 a 250	1,4
Acima de 250	1,6
1.1.2 - Não residenciais (m ²)	
Até 60	1,0
De 61 a 120	1,2
De 121 a 250	1,4
Acima de 250	1,8
1.2- Imóvel não edificado por metro linear de testada	1,0
2- Limpeza de vias públicas por metro linear de testada	0,1

26.4 Estudo Gravimétrico

Nos **Quadros 8 e 9**, a seguir estão apresentadas a tradução percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduo analisada (peso de cada componente / peso total da amostra).

Esses resultados representam valores da amostra final de 1m³ coletada no final do primeiro dia de trabalho e pesadas individualmente no final do segundo dia. Composição gravimétrica do município de Sapucaí-Mirim

Quadro 9 - Composição Gravimétrica do município de Sapucaí-Mirim

Estudo Gravimétrico	Peso (Kg)	Peso (%)
Orgânicos	18,600	21,80
Matéria orgânica + Massa Verde	18,600	21,80
Recicláveis secos	32,450	38,04
Papel/Jornais/Revistas	3,130	3,67
Papelão	4,330	5,08
Plástico maleável (sacolas, sacos, etc)	8,790	10,30
Plástico duro (embalagens, etc)	3,530	4,14
PET	1,260	1,48
Metais ferrosos	2,810	3,29
Alumínio	0,790	0,93
Vidros	6,390	7,49
Embalagens mistas	1,420	1,66
Demais Recicláveis	4,440	5,20
Isopor	0,210	0,25
Borracha	0,940	1,10
Madeira	1,370	1,61
Ráfia	1,920	2,25
Rejeitos	25,820	30,27
Papel higiênico/fraudas/absorventes, etc	13,120	15,38
Tecidos/sapatos	12,680	14,86
Demais rejeitos (bituca de cigarro, etc.)	0,020	0,02
Serviço de Saúde	1,420	1,66
Outros	2,580	3,02
Eletroeletrônicos, Lâmpada e pilhas	2,580	3,02
Total	85,310	100,00

Fonte: N S Engenharia (2014)

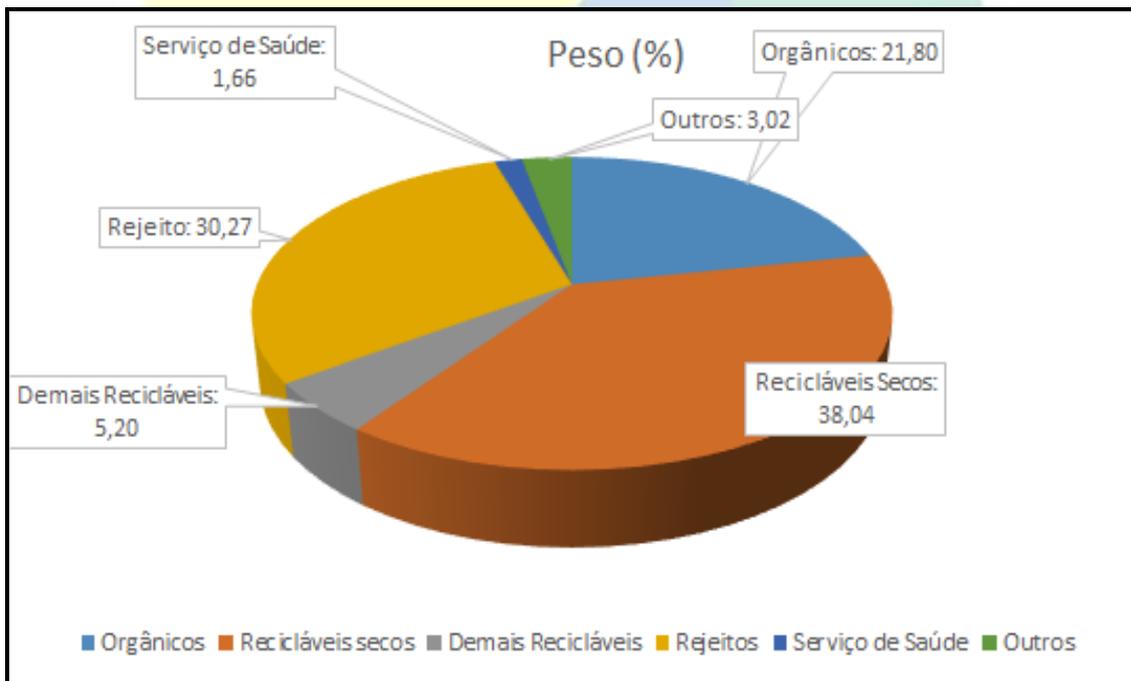
Quadro 10 - Resumo da composição gravimétrica do município de Sapucaí-Mirim

Material (Resumo)	Peso (Kg)	Peso (%)
Orgânicos	18,600	21,80
Recicláveis secos	32,450	38,04
Demais Recicláveis	4,440	5,20
Rejeitos	25,820	30,27
Serviço de Saúde	1,420	1,66
Outros	2,580	3,02

Fonte: N S Engenharia (2014)

Para facilitar a visualização, o gráfico seguinte demonstra as porcentagens dos componentes subdivididos de forma mais macro.

Quadro 11 - Composição gravimétrica do município de Sapucaí-Mirim



Fonte: N S Engenharia (2014)

26.5 Coleta convencional de resíduos sólidos urbanos

26.5.1 Estrutura do Sistema

Atualmente, a coleta de resíduos sólidos urbanos convencional é realizada em 98,13% dos domicílios da área urbana e rural do município, pela Prefeitura Municipal sob a responsabilidade Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural e Sustentável.

A geração de resíduos sólidos em Sapucaí-Mirim tem uma média diária de 2,668 toneladas. A triagem manual de garrafas PET, papel, papelão e latas de alumínio, gera uma média de 268 kg/dia, o restante é encaminhado para o aterro sanitário da empresa Estre Ambiental S/A, devidamente licenciado, na cidade de Tremembé-SP, aonde é pesado e tem uma geração média diária de 2,4 toneladas.

Para a execução dessa coleta a Prefeitura dispõe de 01 caminhão compactador para coleta urbana, 01 basculante para coleta rural e 01 retroescavadeira para carregamento dos RSU no caminhão compactador após a triagem, todos equipamentos em bom estado de conservação.

Os serviços de coletas de resíduos sólidos urbanos e rurais são executados através de parceria firmada entre a Prefeitura Municipal e a ACASAM - Associação de Catadores de Materiais Reciclados de Sapucaí-Mirim e obedecem aos roteiros estabelecidos pela tabela 67, tanto para zona urbana como rural.

A ACASAM fornece 2 coletores, com grau de instrução fundamental e a prefeitura os caminhões e 3 motoristas. Os resíduos coletados são destinados ao centro de triagem para separação dos resíduos servíveis e posterior reciclagem e os demais são encaminhados para o aterro sanitário.

Não existe no município sistema de coleta específico para grandes geradores ou feiras livres.

Não foram identificados projetos para melhoria e ampliação da estrutura existente.

As caracterização dos resíduos sólidos produzidos no município em termos de quantidade e qualidade e projeções de produção de resíduos para curto e médio prazo serão objeto de estudos no P4 - Prognóstico do PMSB a ser elaborado futuramente.

Os serviços de varrição e capina são efetuados por 14 empregados da prefeitura todos com nível fundamental de instrução, em 100% da área urbana

do município com apoio de um caminhão caçamba e os resíduos coletados tem o mesmo destino que os RSD.

26.5.2 Roteiros de coleta

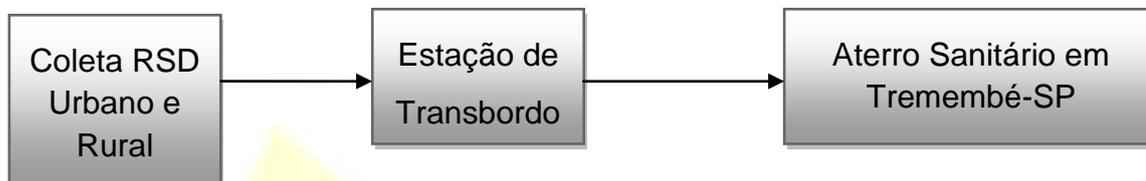
Informações extraídas junto à Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Sapucaí-Mirim (2014), a prestação de serviços de limpeza pública em 100% do município, obedece as seguintes rotas de coleta que efetua a coleta na zona urbana e zona rural e ocorrem durante o dia.

Tabela 67 - Roteiros de Coleta

ROTEIRO DE COLETA	
Dia da semana	Rota
Segunda - Feira	Período da manhã: Ponte Nova, Cassununga, Rodeio e Vila São Geraldo. Período da tarde: Bom Jesus, Centro, Loteamento, Cemitério, Vila Santana e Jardim Santana.
Terça - Feira	Período da manhã: Ponte Nova, Bairro Sapucaí, Nogueiras, Santa Luzia, Proteção, Paiol, Karaci, Curupira e Paiozinho. Período da tarde: Tião Marruco, Bom Jesus, Centro e Florada da Serra.
Quarta - Feira	Período da manhã: Olaria, Rodeio, Bicudo, Pires e Vila São Geraldo. Período da tarde: Bom Jesus, Centro, Loteamento, Cemitério e Vila Santana.
Quinta - Feira	Período da manhã: Fazenda Palmar, Karia, Zé Vicente e Zé Gato. Período da tarde: Zona rural, Capim Azul e Vila Santana.
Sexta - Feira	Período da manhã: Ponte Nova, Cassununga, Rodeio e Vila São Geraldo. Período da tarde: Bom Jesus, Jardim Santana, Centro, Florada da Serra, Loteamento, Cemitério e Vila Santana.
Sábado	Período da manhã: Centro

Fonte: Prefeitura Municipal de Sapucaí-Mirim (2014).

26.5.2.1 Fluxograma do sistema



26.5.3 Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos

A Prefeitura realiza coleta seletiva em parceria com a ACASAM - Associação de Catadores de Materiais Reciclados de Sapucaí-Mirim.

O município disponibiliza um caminhão basculante e a ACASAM fornece ao município os coletores para efetuar a coleta dos resíduos sólidos, recebendo contrapartida financeira através de subvenção e o direito de realizar triagem dos resíduos recicláveis, com objetivo de posterior venda e rateio entre os cooperados do montante financeiro apurado com as vendas.

Não foram identificados catadores de RSD nas ruas do município.

Segundo informações do responsável pela gestão dos RSD do município, não existem no município áreas contaminadas por disposição irregular de resíduos sólidos.

A parceria com a ACASAM está regulamentada pela Lei Municipal nº 1.146 de 19/12/2013. Para o ano de 2014 a ACASAM recebe uma subvenção social mensal da Prefeitura Municipal de Sapucaí-Mirim de R\$ 3.991,80, perfazendo um total anual de R\$ 47.901,65.

26.5.3.1 Rotas de coleta

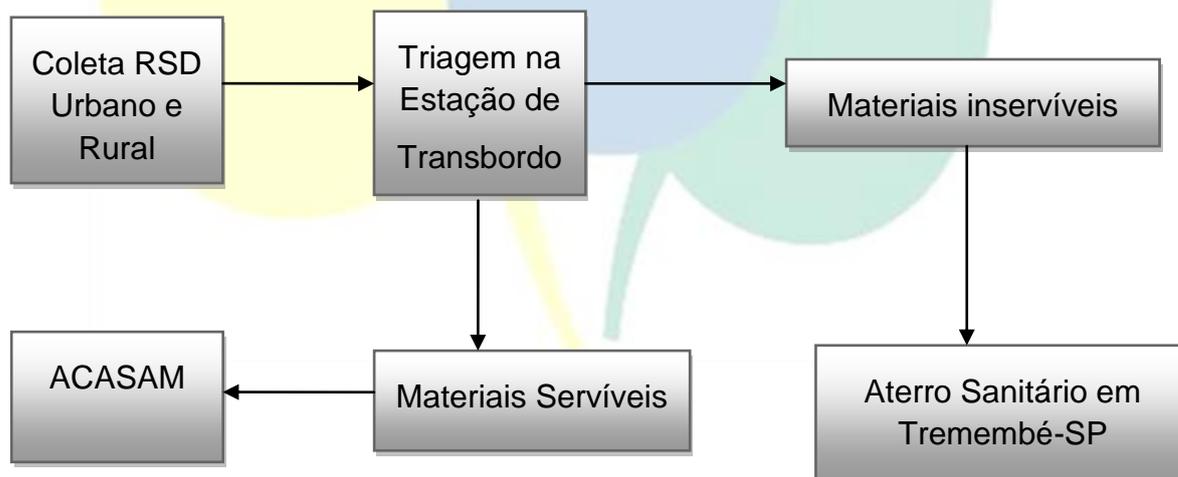
A coleta seletiva é realizada conforme o **Quadro 12**

Quadro 12 - Roteiro da coleta Seletiva

Dia da semana	Rota
Segunda – Feira	Ponte Nova /Cassununga / Rodeio / Centro/ Bom Jesus/ Jardim Santana/ Vila Santana
Terça - Feira	Bairro Sapucaí/ Nogueiras/ Santa Luzia/ Currupira/ Paiolzinho/ Vila São Geraldo
Quarta – Feira	Fazenda Palmar/ Comercio da Cidade/ Centro/ Florada/ Loteamento/ Cemitério/ Bicudo/
Quinta – Feira	Paiol/ Karacy/ Capim Azul/ Junca/ Centro
Sexta - Feira	Vila São Geraldo/ Centro/ Florada/ Loteamento/ Cemitério/ Bom Jesus/Vila Santana/ Bom Jesus

Fonte: Prefeitura Municipal de Sapucaí - Mirim (2015)

26.5.3.2 Fluxograma do sistema



26.5.4 Triagem e enfiamento dos resíduos

A triagem dos resíduos sólidos em Sapucaí-Mirim resulta na média de 2 toneladas por semana.

O processo de triagem é realizado da seguinte forma:

Após a chegada dos caminhões coletores, os resíduos sólidos são descarregados no centro de triagem, onde os funcionários da ACASAM fazem a separação manual dos materiais recicláveis dos rejeitos. Os resíduos após a separação são acondicionados em fardos, para posterior inventário e venda.

As receitas da venda dos materiais reciclados são da ordem de R\$ 2.500 reais por mês.

Figura 62 - Centro de triagem



Fonte: NS Engenharia (2014).

Figura 63 - Material enfiado pronto para a venda



Fonte: NS Engenharia (2014).

26.6 Destinação final de resíduos sólidos urbanos

Após a triagem, os rejeitos são acondicionados por uma retroescavadeira no caminhão da prefeitura e transportados para o aterro sanitário da empresa Estre, situado no município de Tremembé, cerca de 50 km do centro da cidade de Sapucaí-Mirim. O município destina uma média

mensal de 70 toneladas de RSU, com um custo de disposição final de R\$ 87,00 por tonelada.

26.7 Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

O destino dos RSS provenientes de serviços de saúde privados são de responsabilidade do gerador, que tem a obrigação de dar o destino final adequado, sendo que a prefeitura não efetua controle sobre a destinação efetuada pelo gerador.

A coleta, transporte, tratamento e destinação final dos RSS gerados pelos serviços de saúde da Prefeitura Municipal de Sapucaí-Mirim são efetuados pela empresa AGIT Soluções Ambientais Ltda. com sede na cidade de Itajubá-MG, com um custo mensal médio de R\$ 441,00 reais.

Não existe no município um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, os critérios para elaboração do PGRSS serão apresentados no Produto 4 - Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico. Objetivos e Metas.

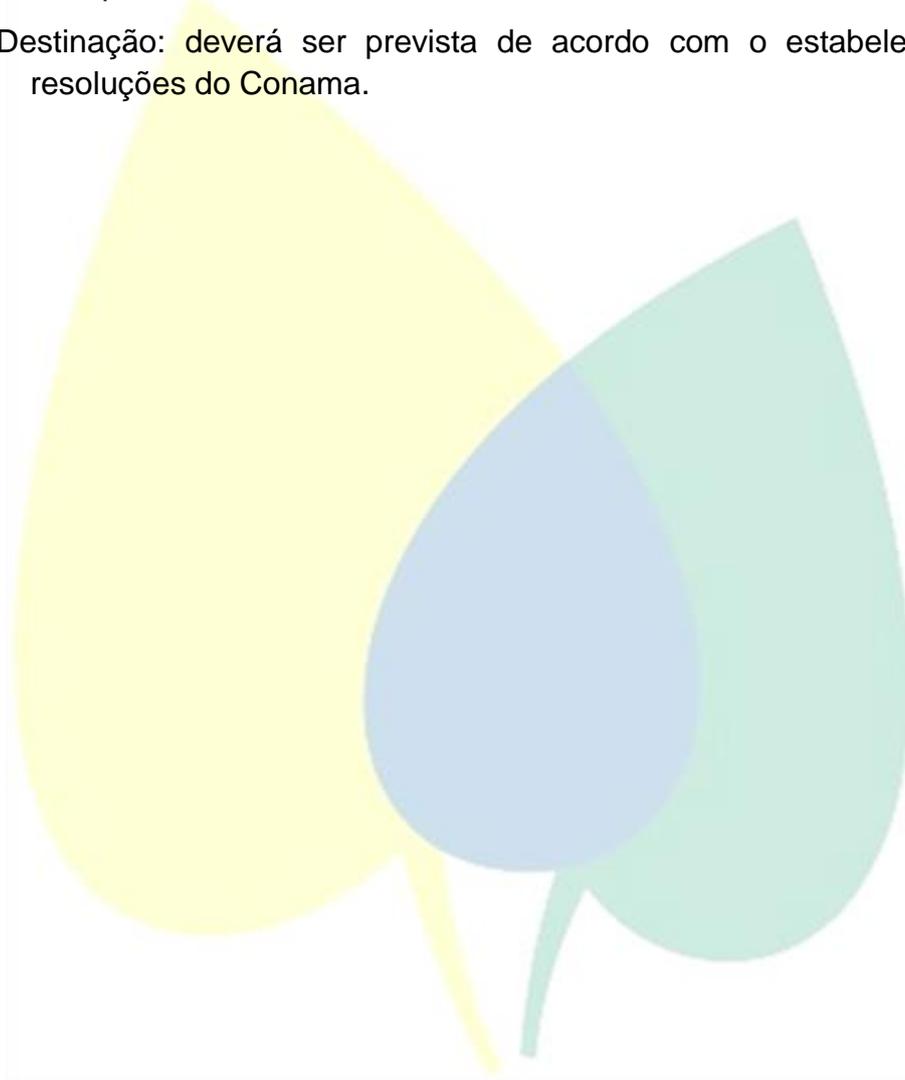
26.8 Resíduos de Construção Civil

O destino dos RCC do município é regulamentado por Lei, cabendo a cada gerador apresentar o PGRCC, de acordo com o artigo 14 da Lei Municipal nº 1.131 de 05/07/13 que Institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil, os geradores de resíduos da construção civil, públicos ou privados, responsáveis pela execução de obras de edificações que estejam sujeitas à obtenção de licença outorgada pelo Poder Executivo, precedida de aprovação dos respectivos projetos, nos termos do Código de Edificações do Município, deverão elaborar e implementar Planos de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil - PGRCC.

O 1º inciso do artigo 14 determina que os PGRCC deverão contemplar as seguintes etapas:

- I. Caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;
- II. Triagem: deverá ser realizada pelo gerador, preferencialmente, na origem ou nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidos em Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - Conama;

- III. Acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando, em todos os casos possíveis, as condições de reutilização e de reciclagem;
- IV. Transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;
- V. Destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nas resoluções do Conama.



CAPITULO VIII - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

27. SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

27.1 Caracterização do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

O presente estudo contempla uma visão e entendimento global quanto da concepção atual do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município de Sapucaí-Mirim

Os municípios brasileiros vêm sofrendo com o aumento da frequência de inundações prejudicando a qualidade das águas superficiais. Essas ocorrências são em função da falta de planejamento, controle do uso do solo, ocupação em Áreas de Preservação Permanente e Várzeas, e principalmente, o subdimensionamento ou inexistência dos equipamentos de drenagens.

O processo de urbanização de uma bacia hidrográfica sofre grandes alterações quanto o seu regime e seu comportamento do escoamento superficial direto por consequência da impermeabilização do solo o que gera as grandes vazões em curto espaço de tempo.

A falta de planejamento de drenagem urbana tem sido um dos principais responsáveis pela degradação ambiental de diversos municípios brasileiros, esse processo afeta principalmente os rios, córregos e suas várzeas, poluindo os corpos hídricos que se tornam receptores de esgotos domésticos (especialmente em decorrência da ligação de águas de chuvas nas redes de esgotos que acabam transbordando por ocasião de fortes precipitações) e destruição da vegetação ciliar por ocupação de habitações irregulares, por ruas e avenidas. Os impactos afetam principalmente a quantidade e a qualidade das águas, tanto superficiais como subterrâneas.

As graves consequências geradas pelas inundações ocasionam sérios problemas de doenças de veiculação hídrica, bem como destruição de casas e edificações.

O presente trabalho trata dos estudos de macro e microdrenagem urbana para a cidade de Sapucaí-Mirim - MG, visando controlar, prevenir e combater alagamentos e processos erosivos causados pelo sistema de drenagem incompleto e/ou inadequado das águas pluviais que impactam negativamente os cursos d'água e que por sua vez, na falta de medida corretiva e preventiva podem prejudicar as áreas urbanizadas, trazendo danos para os seus moradores e seu patrimônio.

O sistema de drenagem é dividido em duas esferas:

- **Macro drenagem:** É formada pelos rios, córregos de determinada bacia de contribuição. É responsável pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de micro drenagem urbana.
- **Micro drenagem:** É constituída por equipamentos hidráulicos para conduzir o escoamento de águas superficiais em ambientes urbanos. Os equipamentos de escoamento são: Redes coletoras, poços de visita, sarjetas, bocas de lobo e sistema de dissipação de energia para lançamento nos corpos d'água.

O sistema deve ser preventivo para inundações, principalmente em áreas baixas a fim de garantir o escoamento das vias e dos cursos d'água.

As canalizações dos rios urbanos assim como o uso de galerias para o transporte das águas pluviais tem a finalidade de escoar rapidamente para jusante, com isso são gerados impactos que são transferidos, ou seja, havendo a necessidade de novas construções de galerias. Atualmente o uso dessas obras é a solução escolhida, porém o investimento pode ser em alguns casos dez vezes maior do que soluções que controlem na fonte a ampliação da vazão devido à urbanização.

O ciclo hidrológico natural é alterado devido o desenvolvimento urbano que modifica a cobertura vegetal, essas alterações geram as seguintes modificações:

- Redução da infiltração no solo;
- Aumento do escoamento superficial;

As galerias construídas para o esgotamento das águas pluviais reduzem o tempo de deslocamento com velocidades maiores. Desta forma as vazões máximas também aumentam, antecipando seus picos no tempo.

A causa principal das enchentes nos centros urbanos deve-se à ocupação desordenada do solo em toda a bacia de contribuição e ao sistema de drenagem urbana que escoar a água para jusante. Um sistema de drenagem eficiente drena os escoamentos sem gerar impactos no local e também à jusante.

As infraestruturas de drenagem existentes na cidade devem ser entendidas como um conjunto de obras para realizar a coleta, o transporte e o lançamento final das águas superficiais, isso inclui a hidrografia regional, os talwegues.

As medidas empregadas visam diminuir os prejuízos causados por inundações, colocando em risco as populações residentes em áreas de riscos, possibilitando o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e ambientalmente sustentável.

A preservação do sistema de macrodrenagem parte do pressuposto da preservação dos cursos d'água, sua despoluição e a manutenção das áreas de várzea de inundação, de forma que não sejam necessárias obras estruturantes, reduzindo-se custos de implantação e problemas provocados pelas mesmas, tirando proveito de seu potencial urbanístico como áreas verdes e parques lineares.

27.2 Estrutura Administrativa

Foram levantados todos os instrumentos normativos e administrativos referentes ao Sistema de Drenagem Urbana, e foi constatada uma deficiência e inexistência de corpo técnico específico para a gestão dos serviços de drenagem urbana, isso em razão da falta de recursos financeiros e como consequência existe a insuficiência de planejamentos das ações de médio e longo prazo.

No entanto o município não possui um Plano Diretor de Drenagem Urbana, nem um Plano Diretor Participativo onde são preconizados alguns pontos sobre o uso e ocupação do solo, bem como medidas para permeabilização de lotes.

O município de Sapucaí-Mirim, não possui cadastro das redes de drenagem. A prefeitura realiza os cadastros das redes de drenagem apenas quando necessário, de forma não periódica. Para os novos bairros, os cadastros são realizados antes de sua implantação. A prefeitura, no entanto, não dispõe de um cadastro informatizado das redes. Essa ferramenta é de fundamental importância para ser utilizada como instrumento no planejamento e ações de manutenção preventiva. Todavia, é necessário mantê-lo atualizado e ampliando sua abrangência conforme expansão do município.

Existe um levantamento, porém de forma incompleta da rede dos cursos d'água: rios, córregos, lagoas, riachos, canais, canalizações, retificações, etc.

Para a implantação de novos loteamentos é exigido projetos de drenagem com todos os equipamentos hidráulicos: declividade transversal e longitudinal, guias e sarjetas, além das galerias de águas pluviais, bem como bocas-de-lobo e sarjetões.

Nos últimos exercícios financeiros, não foram estabelecidos um percentual do orçamento destinado à Drenagem Urbana, sendo as aplicações realizadas conforme demanda. Outros departamentos municipais, bem como distintas instituições, também tem influência, porém de forma indireta, se restringindo principalmente por ações conjuntas, debates, reuniões e estudos diversos.

De acordo com a estrutura organizacional, a Secretaria de Obras tem a missão de efetuar a manutenção da rede de drenagem urbana, efetuando a limpeza das galerias de águas pluviais e bocas de lobo em pontos prioritários, mas não possui equipe própria para tal atividade, nem existe uma periodicidade estabelecida. O município não realiza fiscalização de usos indevidos dos equipamentos de drenagem urbana.

Foi levantado também que o município não possui Programas de Regularização Fundiária ou programas ou ações de regularização fundiária em áreas de loteamentos irregulares e áreas de risco do Município

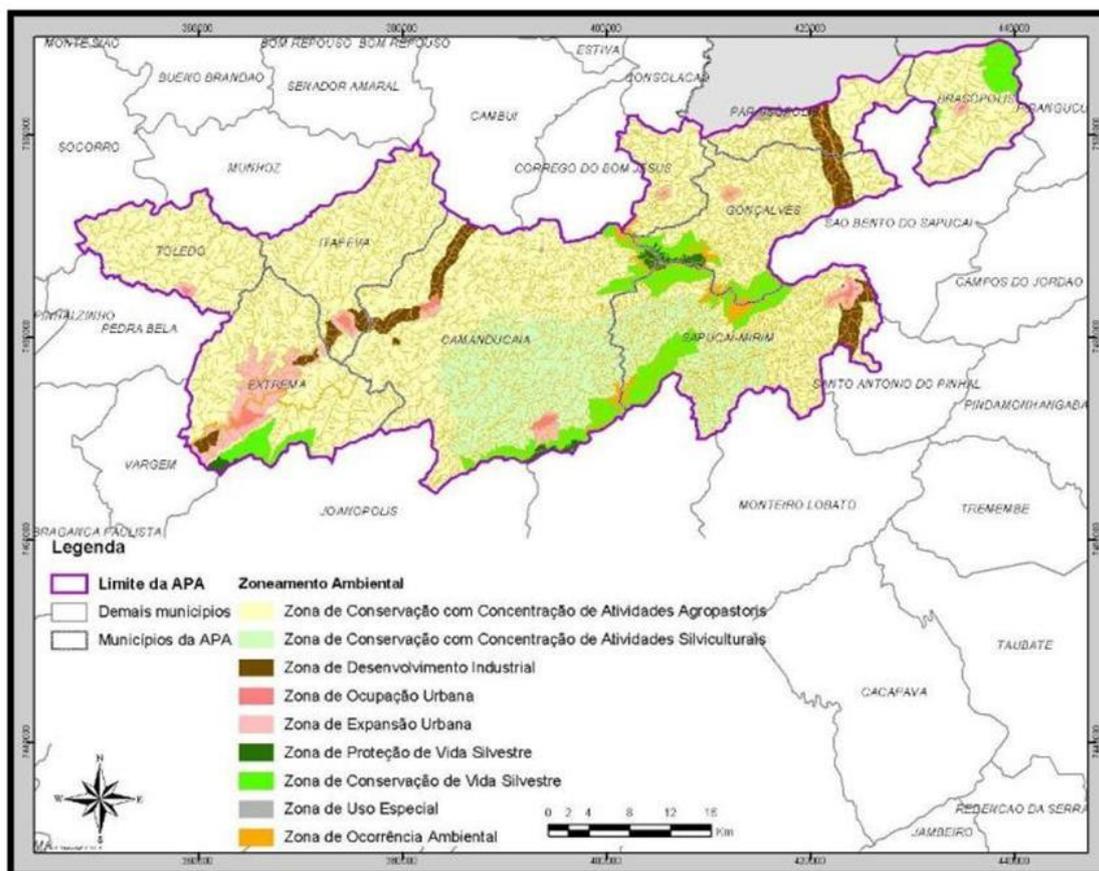
As ações tomadas são de caráter emergencial e os impactos ambientais são enfrentados no seu ponto crítico, geralmente indicadas pela própria equipe de manutenção da prefeitura. As ações realizadas na cidade em relação à conscientização e educação ambiental, não são voltadas para o Sistema de Drenagem Urbana.

No âmbito de macrodrenagem o planejamento de Zoneamentos Ambientais de Recargas Hídricas, que remete diretamente à preservação de áreas para infiltração das pluviosidades e prevenção da ocupação destas áreas pela população no geral, é estabelecido principalmente pela Área de Proteção Ambiental Fernão Dias.

De acordo com informações obtidas através do site, a APA Fernão Dias foi criada em 1997 e possui 180.073 hectares, abrangendo 08 (oito) municípios ao sul de Minas Gerais: Toledo, Extrema, Camanducaia, Paraisópolis, Gonçalves, Itapeva, Sapucaí-Mirim e Brasópolis. Está inserida no Bioma Mata Atlântica onde há variações fisionômicas, estruturais e florísticas, além da presença das seguintes formações vegetais: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Campos de Altitude e Vegetação sobre Afloramento Rochoso.

Duas bacias hidrográficas compõem a APA: a do Rio Jaguarí, cujos principais afluentes são o Rio Camanducaia e os córregos Campestre, Alto de Cima, das Posses e do Cadete e a bacia do Rio Sapucaí que tem como principais afluentes o Rio Sapucaí-Mirim e o Rio Vargem Grande.

Figura 64 - Mapa da APA Fernão Dias



Fonte: Site APA Fernão Dias (2014)

27.3 Estrutura Legislativa

O poder público municipal tem grande importância para conservação e preservação ambiental, pois através de legislações é possível determinar medidas construtivas e não construtivas, como por exemplo, a definição de do uso e ocupação do solo além da definição de zoneamentos.

Sapucaí-Mirim possui como Instrumentos legais municipais o Código de Postura que esta regulamentada e objetivam minimizar os efeitos da impermeabilização do solo.

A estrutura legislativa que prevê a preservação e o controle das áreas de recarga de águas subterrâneas é inexistente, assim como uma taxa específica para manejo de águas pluviais e também não existe a cobrança para

tal. Não é previsto por legislação também desconto ou subsídio em tributos municipais para estimular a reserva de área permeável nos lotes ou loteamentos.

O município de Sapucaí-Mirim é carente quanto a uma Lei que institui a Política Municipal de Gestão dos Recursos Hídricos. A seguir são apresentadas as leis mais pertinentes para o estudo do sistema de Drenagem.

- Código de Postura Município de Sapucaí-Mirim – Lei 51 de 15 de dezembro de 1967;
- Cria a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável e Meio Ambiente– Lei N.º 913/2006
- Estabelece normas para a identificação, catalogação, racionalização da utilização e preservação das nascentes de água no Município de Sapucaí-Mirim Lei n.º. 923/2006.
- Dispõe sobre o Plano Plurianual do Município de Sapucaí-Mirim LEI N.º. 1008/2009.
- Institui o Sistema de Gestão Sustentável de resíduos da construção civil e resíduos volumosos - SGRCC - e o plano municipal de gerenciamento integrado de resíduos da construção civil e resíduos volumosos - PMRCC, e dá outras providências. Lei n.º 1.131/2013.

O sistema de drenagem urbana deve ser regulamentado e ter como objetivo ordenar as ações futuras na cidade, controlando na fonte os potenciais impactos da urbanização.

27.4 Caracterização do sistema de drenagem urbana existente

As águas de escoamento superficial do município de Sapucaí-Mirim são conduzidas através da ação gravitacional por meio de vias predominantemente pavimentadas através de bloquetes, sendo poucas ruas com pavimentação asfáltica.

O principal curso d'água que corta município é o Rio Sapucaí-Mirim, este por sua vez detém de áreas de várzea sujeitas à inundações temporárias. Os principais afluentes do Rio Sapucaí-Mirim são o Ribeirão do Baú e o Ribeirão dos Pires.

O município de Sapucaí-Mirim está em processo de urbanização, porém já é constatado indícios de uma urbanização “desordenada” que pode afetar

principalmente os rios, córregos e suas várzeas, destruindo a vegetação ciliar para a ocupação de habitações irregulares, por ruas e avenidas.

A urbanização tem potencial para aumentar o volume e as vazões do escoamento superficial direto. A influência da ocupação de novas áreas deve ser analisada no contexto da bacia hidrográfica na qual estão inseridas, de modo a se efetuarem os ajustes necessários para evitar a criação de problemas futuros de inundações.

27.4.1 Cartografia

A cartografia básica foi elaborada a partir das cartas topográficas do IBGE, escala 1:50.000. Para o município de Sapucaí-Mirim, foram utilizadas 4(quatro) folhas topográficas, conforme apresentado:

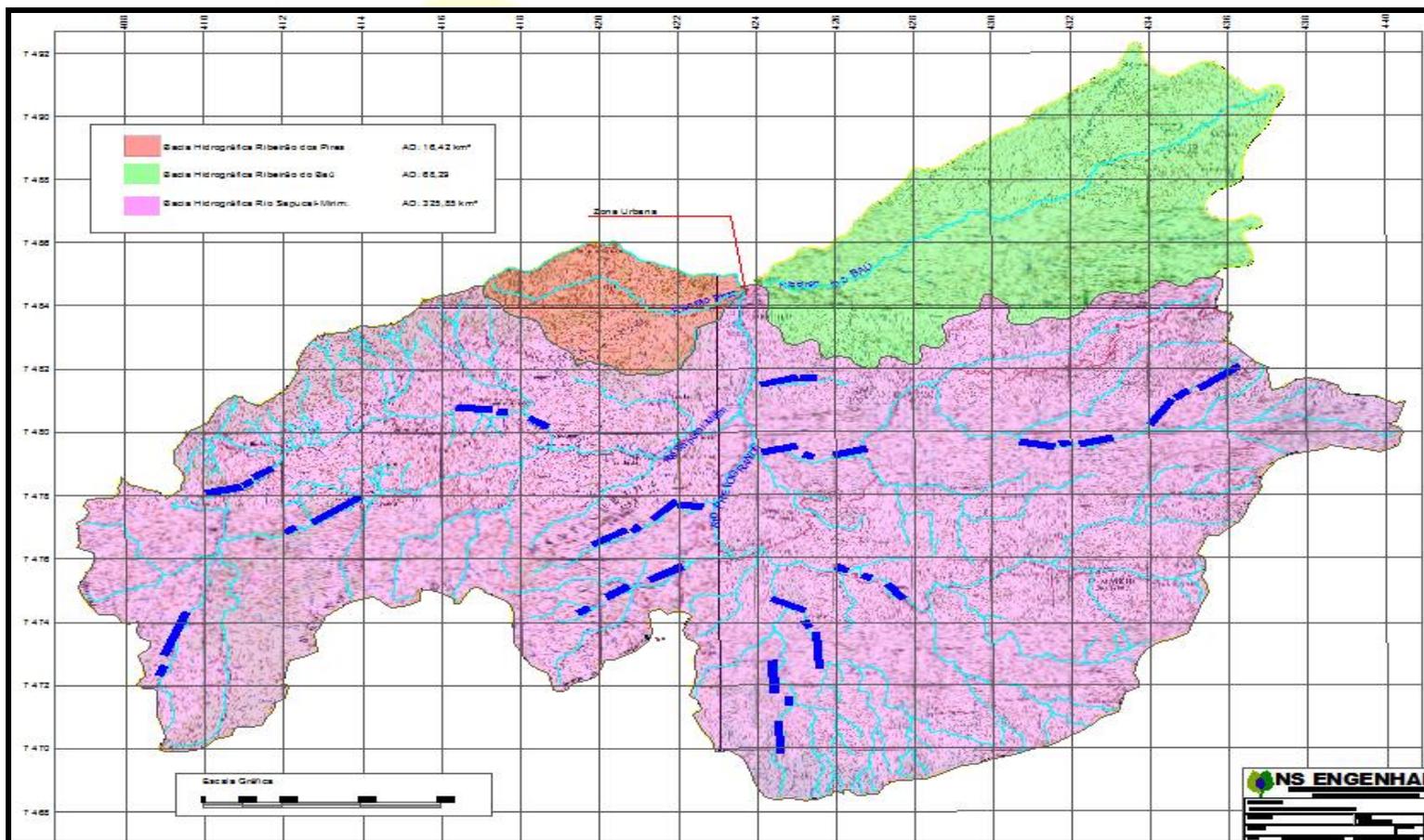
- Folha “Paraisópolis” SF-23-Y-B-V-1
- Folha “Campos do Jordão” SF-23-Y-B-V-2
- Folha “Monteiro Lobato” SF-23-Y-B-V-3
- Folha “Tremembé” SF-23-Y-B-V-4

Desta forma, foram delimitadas as Bacias Hidrográficas dos afluentes mais importantes para o município de Sapucaí-Mirim-MG e foi dividido em 3 bacias, sendo o exultório objeto deste estudo localizando-se à jusante da zona urbana do município. São elas:

- Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Pires:
- Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Baú:
- Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí Mirim

Segue abaixo uma imagem da planta com a delimitação das bacias hidrográficas, no entanto, no ANEXO I deste Diagnóstico a mesma encontra-se em escala adequada.

Figura 65 - Planta com a delimitação das bacias hidrográficas



Fonte: N S Engenharia (2015)

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

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

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

O município de Sapucaí-Mirim, conforme observado nos itens anteriores encontra-se em um vale com uma topografia muito montanhosa, o que define o seu traçado bastante irregular. É composto por morros de grandes altitudes bastante íngremes, o que acarreta a uma elevada velocidade de escoamento e um baixo Tempo de Concentração. Essas condições favorecem para as Vazões de Cheia e conseqüentemente as enchentes e alagamentos. No entanto, a bacia do Rio Sapucaí, ainda não sofre com uma influência da impermeabilização do solo, devido à baixa ocupação em relação ao tamanho da bacia hidrográfica. A Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí deve ter um planejamento mais elaborado, devido seu tamanho e importância. Hoje nesta bacia encontram-se somente bairros de chácaras, mantendo uma permeabilidade natural do terreno, porém com grande potencial para o crescimento.

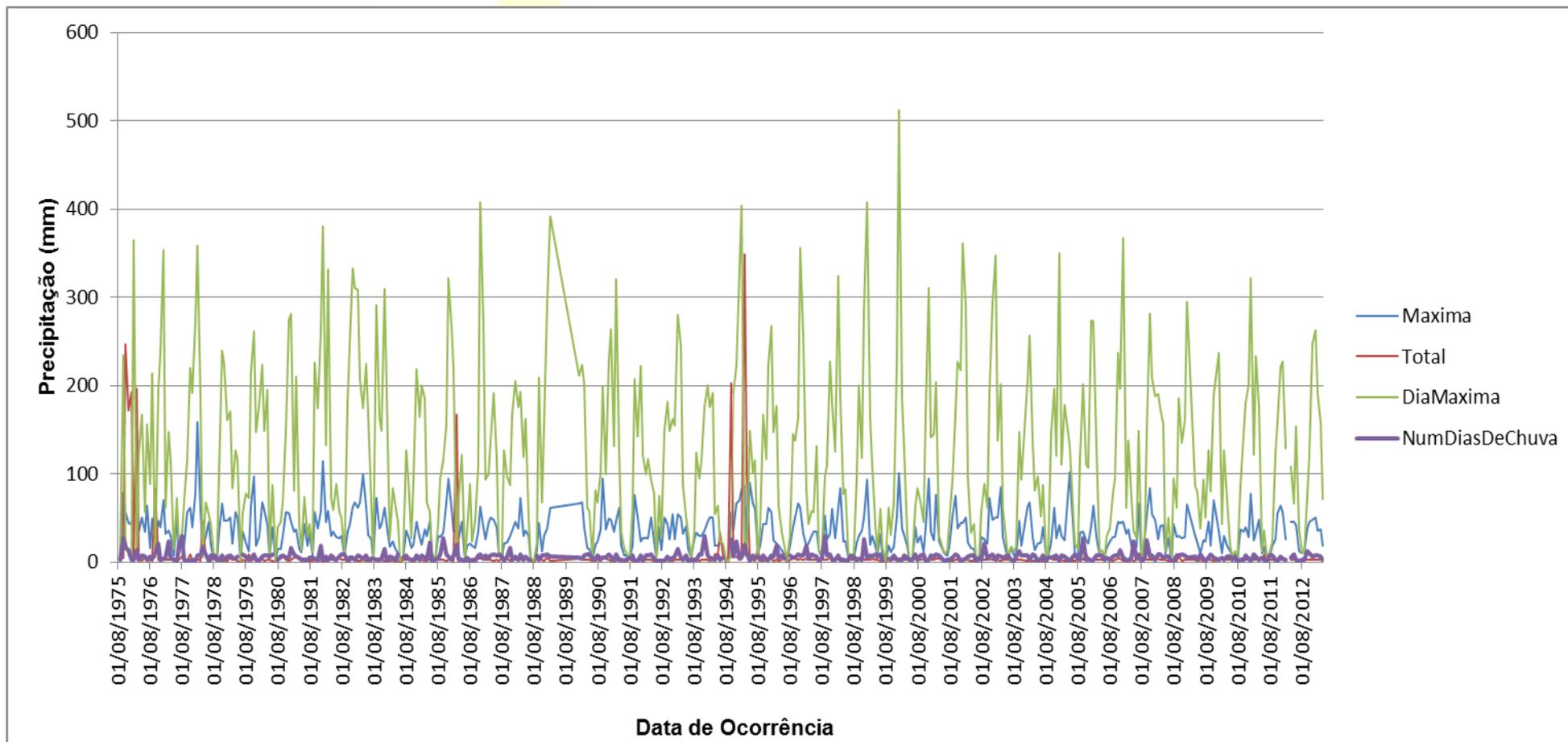
27.4.2 Caracterização Pluviométrica

A eficácia de um sistema de drenagem urbana de águas pluviais está diretamente ligada com os dados de pluviosidade do local para qual se dimensiona o projeto.

É necessário o estudo da bacia de drenagem correspondente e da sua área de contribuição obtendo os dados pluviométricos para posterior análise das chuvas. Tendo esses dados em mãos é que se pode averiguar qual a dimensão do sistema a ser implantado, se de pequeno, médio ou grande porte.

O banco de dados da Agência Nacional de Águas (ANA – HidroWeb, 2015) forneceu os dados de precipitação referentes ao município de Sapucaí-Mirim-MG, de acordo com estação localizada no próprio município. Segue abaixo o gráfico com os dados pluviométricos

Figura 66 - Dados Pluviométricos



Fonte: Hidroweb – Agência Nacional de Águas, 2015.

27.4.3 Estudos Hidrológicos

A área de estudo inclui as bacias hidrográficas situadas no município de Sapucaí-Mirim, as quais pertencem a grande bacia de mesmo nome.

A Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí-Mirim, possui comportamento hidrológico bastante homogêneo e uma produção hídrica notável, expressada pela alta densidade de drenagem, típica desses ambientes serranos. Esta produção hídrica resulta de condicionantes climáticas favoráveis, balizadas pela posição geográfica e a relativa proximidade da costa Atlântica, em relação à circulação atmosférica regional.

Como principais formas utilizadas para a caracterização das condições de escoamento em um curso d'água são utilizadas as vazões máxima, mínima e média de longa duração.

De acordo com Pruski, Silva e Koez (2006), a disponibilidade de água em uma bacia hidrográfica pode ser avaliada pela análise das vazões mínimas observadas nos períodos de estiagem, também designados de períodos críticos, refletindo o potencial disponível para o abastecimento de água para populações e indústrias, irrigação, navegação, geração de energia elétrica, lançamento de poluentes e regularização de vazão em cursos d'água.

As vazões mínimas são caracterizadas pela sua duração e frequência de ocorrência, a qual está associada ao período de retorno do evento considerado.

A vazão média permite caracterizar a disponibilidade hídrica de uma bacia e o seu potencial energético, dentre outros usos. A vazão média anual de um rio é a média de todas as vazões diárias observadas no ano. A vazão média de longo período consiste na média das vazões médias anuais, sendo a maior vazão possível de ser regularizada no curso d'água, abstraindo-se as perdas por evaporação e infiltração (Pruski, Silva e Koez ,2006).

Vazão máxima, vazão crítica de enchente ou vazão de projeto são sinônimos que representam a vazão associada à ocorrência de uma chuva intensa ou uma sequência de chuvas.

A vazão máxima é utilizada na previsão de enchentes e no projeto de obras hidráulicas, tais como canais, bueiros, vertedores de barragens, galerias de águas pluviais, sistemas de drenagem, entre outros. A estimativa da vazão máxima torna-se importante para o controle de inundações e dimensionamento das referidas obras hidráulicas (Pruski, Silva e Koez ,2006).

Entretanto, foram realizadas pesquisas de postos fluviométricos na área e foi possível identificar um posto à 6 quilômetros do área urbana da cidade, o que foi possível estimar a disponibilidade hídrica de forma direta, bem como um estudo para diferentes tipos de período de retorno. Como alternativa, buscaram-se metodologias de regionalização de vazões. Foi adotada também, para este estudo, a regionalização proposta e utilizada no Estado de São Paulo, com os parâmetros para a região a montante do sistema Cantareira, cujo meio físico é semelhante ao encontrado no município de Sapucaí-Mirim.

Segue abaixo o estudo feito a partir do software SISCAH - Sistema Computacional para Análise Hidrológica, do O Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos (GPRH), da Faculdade Federal de Viçosa.

Arquivo: 61320000.sch

Cód. da Estação: 61320000

Nome da Estação: SÃO BENTO DO SAPUCAÍ

Início do Ano Hidrológico: Janeiro

Tabela 68 - Dados das Vazões obtidas através do Sistema SisCAH (Continua)

Máximas			Médias			Mínimas		
Data da ocorrência	Vazão máx. (m³/s)	Dias válidos	Ano	Vazão Média (m³/s)	Dias válidos	Data de início	Vazão mínima (m³/s)	Dias válidos
17/11/1937	21,18	251	1937	7,6	251	24/09/1937	3,64	251
25/03/1938	20,52	342	1938	9,5	342	31/08/1938	4,64	342
27/11/1939	24,34	350	1939	8,49	350	28/10/1939	3,42	350
07/01/1940	14,94	350	1940	3,9	350	01/09/1940	2,02	350
11/12/1941	38	365	1941	7,74	365	24/08/1941	3,35	365
22/02/1942	59,04	365	1942	9,44	365	07/10/1942	4,23	365
14/03/1943	46,02	365	1943	9,82	365	09/09/1943	4,12	365
04/02/1944	43,17	366	1944	9,39	366	19/10/1944	3,3	366
01/02/1945	87,26	365	1945	9,73	365	21/10/1945	3,35	365
01/01/1946	64,24	365	1946	10,68	365	17/09/1946	3	365
28/01/1947	81,2	365	1947	16,77	365	21/08/1947	5,87	365
16/03/1948	64,24	366	1948	12,29	366	02/09/1948	4,64	366
18/01/1949	72,1	365	1949	9,42	365	26/09/1949	3,59	365
26/01/1950	89,02	365	1950	11,74	365	27/09/1950	4,5	365
09/03/1951	70,5	365	1951	12,39	365	11/11/1951	2,98	365
26/01/1952	68,9	366	1952	11,65	366	30/08/1952	4,39	366
05/04/1953	33,8	365	1953	6,68	365	28/09/1953	3,46	365
09/02/1954	74,6	365	1954	6,81	365	19/09/1954	2,73	365
30/12/1955	50,4	365	1955	7,16	365	22/09/1955	2,42	365
02/01/1956	59,1	366	1956	8,12	366	28/11/1956	3,21	366
17/01/1957	96,77	126	1957	28,5	126	01/01/1957	5,22	126
28/01/1958	76,65	241	1958	12,86	241	01/09/1958	5,56	241
08/01/1959	56,22	365	1959	10,68	365	29/09/1959	4,71	365
20/12/1960	82,9	366	1960	13,21	366	21/09/1960	4,8	366
23/02/1961	64,7	335	1961	16,69	335	01/10/1961	4,94	335
05/02/1962	78,7	304	1962	15,1	304	02/09/1962	6,03	304
04/01/1963	161,2	303	1963	16,39	303	25/12/1963	0,79	303
29/12/1964	27,05	214	1964	9,03	214	18/09/1964	5,58	214
07/01/1965	62,8	334	1965	13,67	334	09/09/1965	4,18	334
23/12/1966	87,3	365	1966	15,78	365	12/09/1966	4,33	365
20/02/1967	89,55	365	1967	17,83	365	05/10/1967	4,97	365
02/12/1968	30,9	366	1968	7,92	366	21/11/1968	3,46	366
14/12/1969	45,78	365	1969	6,54	365	24/09/1969	1,69	365
21/02/1970	82,1	365	1970	10,81	365	18/08/1970	3,16	365
20/12/1971	58,76	365	1971	6,87	365	17/09/1971	2,38	365
24/12/1972	52,42	366	1972	8,38	366	15/09/1972	3,13	366
01/04/1973	51,7	365	1973	10,68	365	28/09/1973	3,62	365
24/12/1974	33,07	365	1974	7,72	365	13/11/1974	4,85	365
27/11/1975	51,35	365	1975	8,73	365	10/08/1975	3,63	365
03/07/1976	53,8	366	1976	13,97	366	24/08/1976	8,4	366
28/01/1977	32,51	365	1977	10,37	365	08/11/1977	4,51	365
16/02/1978	80	365	1978	8,27	365	03/10/1978	3,86	365

Tabela 67 - Dados das Vazões obtidas através do Sistema SisCAH (Conclusão)

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

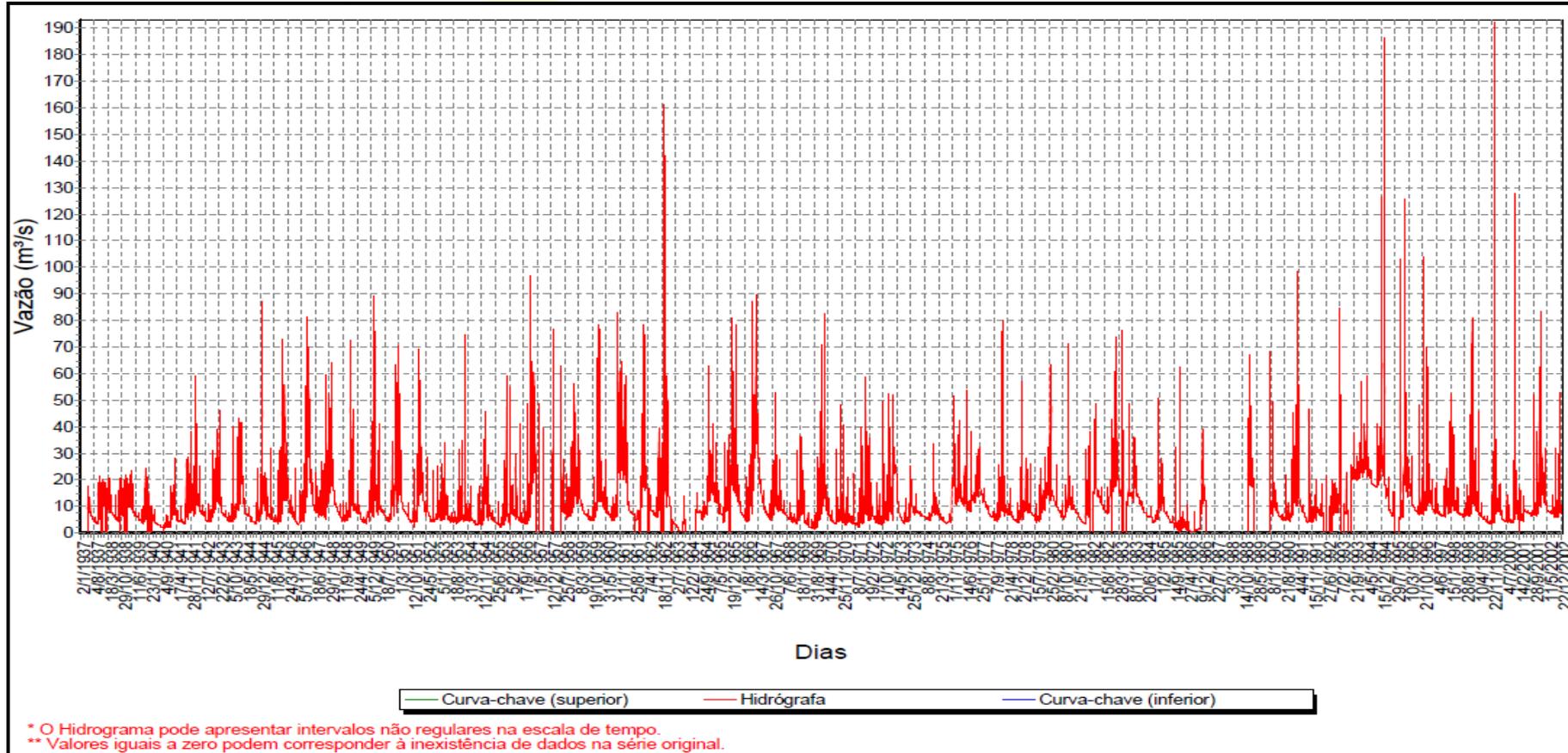
R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

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

Máximas			Médias			Mínimas		
Data da ocorrência	Vazão máx. (m ³ /s)	Dias válidos	Ano	Vazão Média (m ³ /s)	Dias válidos	Data de início	Vazão mínima (m ³ /s)	Dias válidos
27/12/1979	28,76	365	1979	8,62	365	05/08/1979	4,52	365
15/03/1980	63,1	366	1980	12,28	366	02/11/1980	5,41	366
15/01/1981	71,3	365	1981	9,57	365	25/09/1981	3,64	365
23/03/1982	48,38	322	1982	14,27	322	24/09/1982	7,04	322
30/05/1983	76,22	295	1983	20,07	295	23/08/1983	10,67	295
28/01/1984	25,16	366	1984	8,68	366	30/10/1984	4,03	366
27/12/1985	62,43	345	1985	8,08	345	24/11/1985	2,05	345
27/12/1986	39,01	343	1986	2,83	343	30/06/1986	0,11	343
17/01/1987	25,8	68	1987	14,01	68	02/03/1987	9,75	68
00/01/1900			1988			02/03/1987		
09/02/1989	67,02	119	1989	21,31	119	21/01/1989	11,86	119
02/01/1990	68,16	365	1990	8,27	365	30/11/1990	4,61	365
28/03/1991	98,66	365	1991	10,53	365	13/09/1991	3,85	365
09/07/1992	21,48	267	1992	8,49	267	09/01/1992	4,94	267
15/02/1993	84,68	277	1993	16,62	277	30/06/1993	6,55	277
22/12/1994	126,5	365	1994	23,11	365	10/10/1994	17,16	365
17/02/1995	186	304	1995	15,81	304	07/10/1995	5,23	304
04/01/1996	125,5	366	1996	14,52	366	28/08/1996	6,91	366
28/01/1997	62,34	365	1997	10,61	365	11/10/1997	6,07	365
16/02/1998	52,3	365	1998	9,51	365	22/08/1998	5,8	365
07/01/1999	80,78	365	1999	8,66	365	31/10/1999	3,32	365
04/01/2000	192,7	366	2000	9,8	366	15/10/2000	3,75	366
02/10/2001	51,74	337	2001	7,85	337	29/04/2001	4,15	337
10/02/2002	83,36	365	2002	12,55	365			

Fonte: Sistema Computacional para Análise Hidrológica - SisCAH (2015)

Figura 67 - Hidrógrafa das vazões obtidas através do SisCAH.



Fonte: SisCAH – Sistema Computacional para Análises Hidrológicas

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

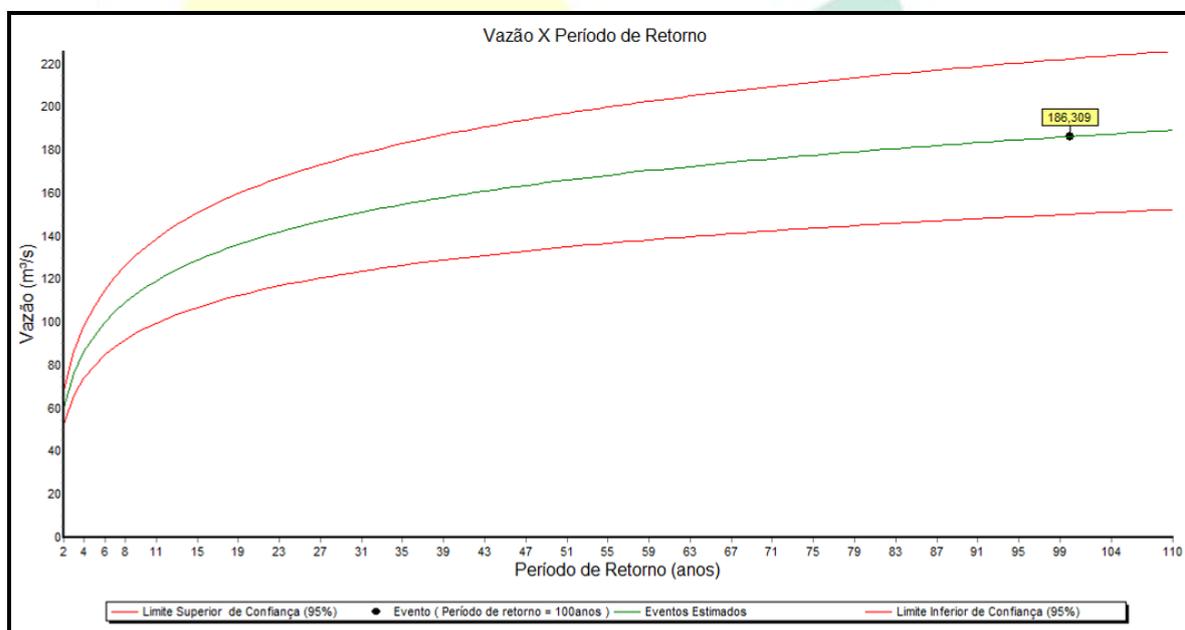
R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

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

De acordo com os dados acima, coletados a partir da estação fluviométrica, o sistema utiliza da metodologia de Gumbel com o objetivo de encontrar a máxima enchente de um rio, a máxima precipitação, o máximo vento, etc. Essa metodologia é utilizada por alguns autores para regiões onde não existem equações de chuva intensa, mas existem muitos dados de precipitação diária através de pluviômetros.

Desta forma o software utilizado, gerou o gráfico a seguir

Figura 68 - Vazões estimadas para diferentes períodos de retorno



Fonte: SisCAH – Sistema Computacional para Análises Hidrológicas

De acordo com o gráfico acima pode-se concluir que para Período de Retorno de 100 anos (utilizado para dimensionamento de macrodrenagem), a vazão é de $Q = 186,309 \text{ m}^3/\text{s}$.

27.4.3 Regionalização Hidrológica

Para o cálculo das vazões médias e mínimas naturais do curso d'água, utilizou-se a metodologia do DAEE referente à "Regionalização Hidrológica no Estado de São Paulo" desenvolvida por Liasi, Conejo, Palos e Cintra, citada na Revista Águas e Energia Elétrica, ano 5, n.º 14; e o "Manual de Cálculo das

Vazões Máximas, Médias e Mínimas nas Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo” - DAEE, 1994.

Para os cálculos das vazões médias e mínimas naturais, o Estado de São Paulo é dividido em regiões de mesma precipitação, sendo denominadas como “Regiões Hidrológicas Semelhantes”. A regionalização hidrológica “consiste num conjunto de ferramentas que exploram ao máximo as informações existentes, visando à estimativa das variáveis, funções ou parâmetros hidrológicos em regiões com limitados dados” (Tucci, 1993). Neste sentido adotou-se as coordenadas do município vizinho, São Bento do Sapucaí, pois apresentam similaridade hidrológicas.

Este método possibilita a obtenção de variáveis hidrológicas básicas, como vazões médias e mínimas, de maneira simples e rápida. A regionalização simultânea de vários parâmetros como a apresentada e desenvolvida pelo DAEE, permite definir, de maneira precisa e segura, as áreas hidrologicamente semelhantes.

Para cada bacia hidrográfica, citada acima, foram estimadas as vazões: (i) média plurianual (Q_m); (ii) mínima com 95% de permanência (Q_{95}) e (iii) mínima com 7 dias de duração e tempo de retorno de 10 anos ($Q_{7,10}$).

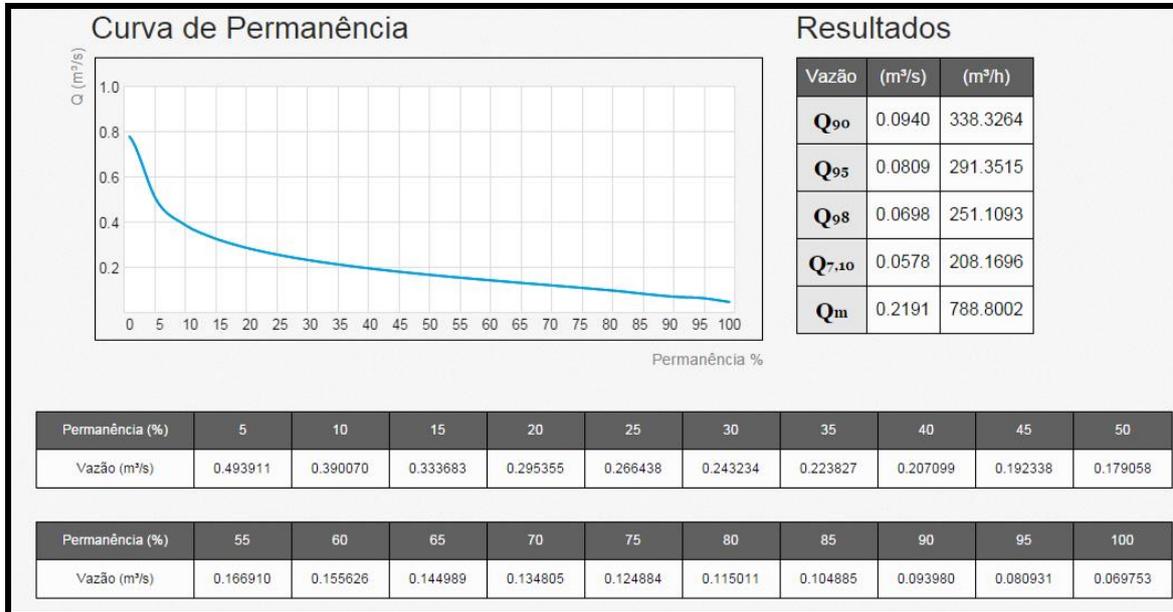
Os valores apresentados foram calculados a partir do Método da “Regionalização Hidrológica” proposta pelo DAEE, utilizando-se as áreas de drenagem calculadas através de sistema computacionais, conforme apresentado abaixo.

Tabela 69 - Áreas de drenagem - Ribeirão Pires

Bacia Hidrográfica	Área de Drenagem (km ²)
Ribeirão Pires	16,42

Fonte: N S Engenharia (2015)

Figura 69 - Vazões da Bacia Hidrográfica e Curva de Permanência - Ribeirão Pires

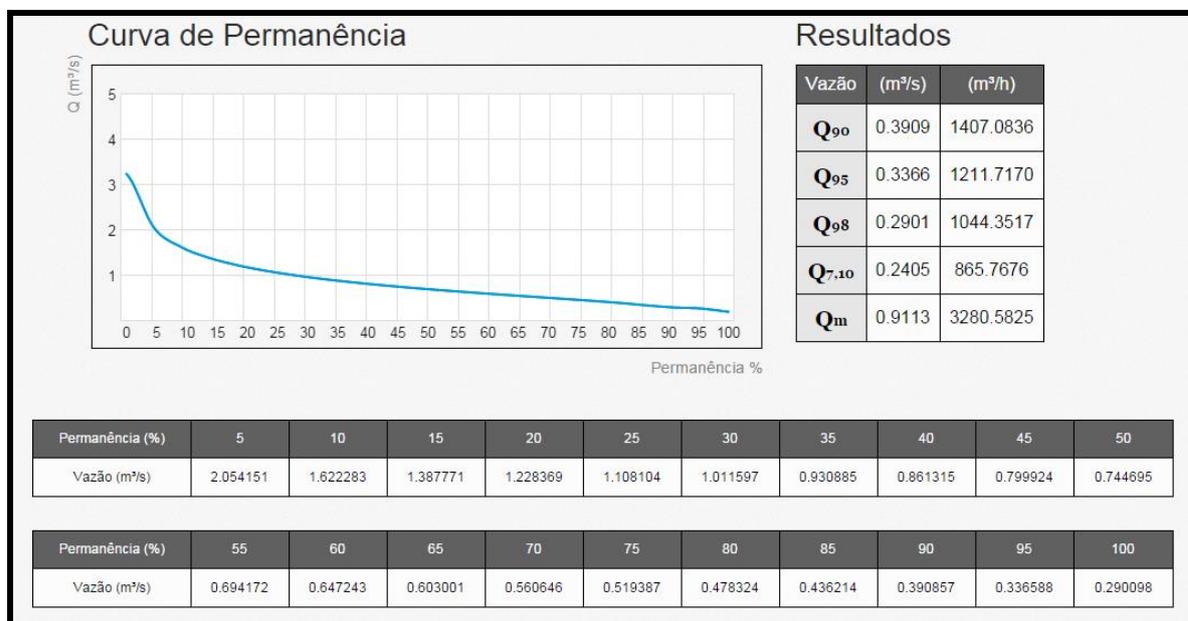


Fonte: Avaliação e nova proposta de regionalização hidrológica para o Estado de São Paulo, (Wolf, 2013)

Tabela 70 - Áreas de drenagem - Ribeirão do Baú

Bacia Hidrográfica	Área de Drenagem (km²)
Ribeirão do Baú	68,29

Figura 70 - Vazões da Bacia Hidrográfica e Curva de Permanência - Ribeirão do Baú

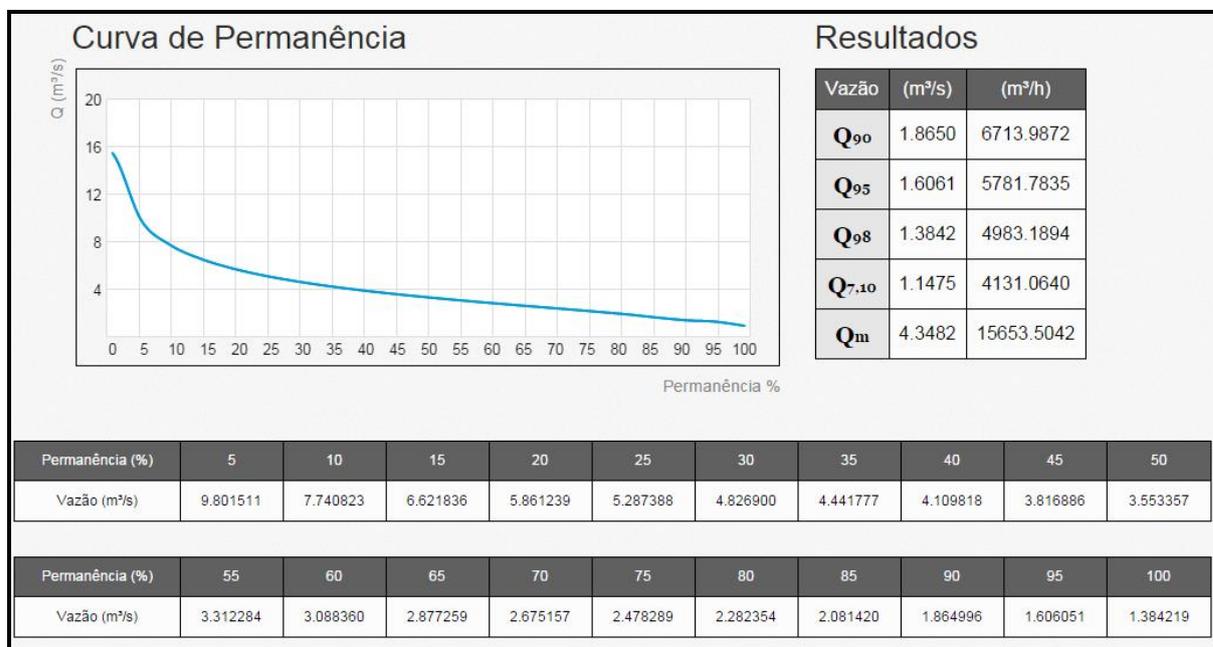


Fonte: Avaliação e nova proposta de regionalização hidrológica para o Estado de São Paulo, (Wolf, 2013)

Tabela 71 - Áreas de drenagem - Rio Sapucaí-Mirim

Bacia Hidrográfica	Área de Drenagem (km ²)
Rio Sapucaí-Mirim	325,85

Figura 71 - Vazões da Bacia Hidrográfica e Curva de Permanência - Rio Sapucaí - Mirim



Fonte: Avaliação e nova proposta de regionalização hidrológica para o Estado de São Paulo, (Wolf, 2013)

27.5 Caracterização do sistema de macrodrenagem

Este item trata das características dos Sistemas de Macrodrenagem para o município de Sapucaí-Mirim, atualmente empregados na área de planejamento.

Foram levantadas as bacias hidrográficas dentro do perímetro do município. Este levantamento foi realizado com a utilização de software SIG.

As estruturas de macrodrenagem abrangem os equipamentos hidráulicos dimensionados para grandes vazões e com maiores velocidades de escoamento, como por exemplo, canais, bacias de detenção e retenção.

Os problemas de macrodrenagem que o município sofre, ocorrem no Rio Sapucaí que corta a região central, este por sua vez encontra-se assoreado, no entanto não ocorre o seu transbordamento. No entanto o que ocorre de maneira natural é o alagamento das áreas de inundações temporárias e permanentes das várzeas deste rio. A manutenção das áreas de várzea e fundos de vale é de suma importância para seu funcionamento e

devem ser utilizadas, sempre que possível como reservatórios de retenção de enchentes, através de um plano de composição urbanística e de recomposição de vegetação.

27.5.1 Áreas críticas

Este tópico trata da identificação dos principais problemas de macrodrenagem, como por exemplo, inundações das vias, subdimensionamento de canais, inundações de casas, dentre outros, observados na área urbana, assim como a localização e a frequência aproximada para a ocorrência destes problemas pontuais.

Na área urbana do município de Sapucaí-Mirim, não diferente da maioria do município brasileiros, a ocupação urbana não controlada, mostra-se como principal causa dos problemas ligados ao escoamento natural das águas das chuvas tendo como consequências aumento significativo do escoamento superficial devido à impermeabilização das superfícies e subdimensionamento de galerias de águas pluviais que contribuem para ocorrência de alagamentos das vias urbanas, sem que haja registros de inundações.

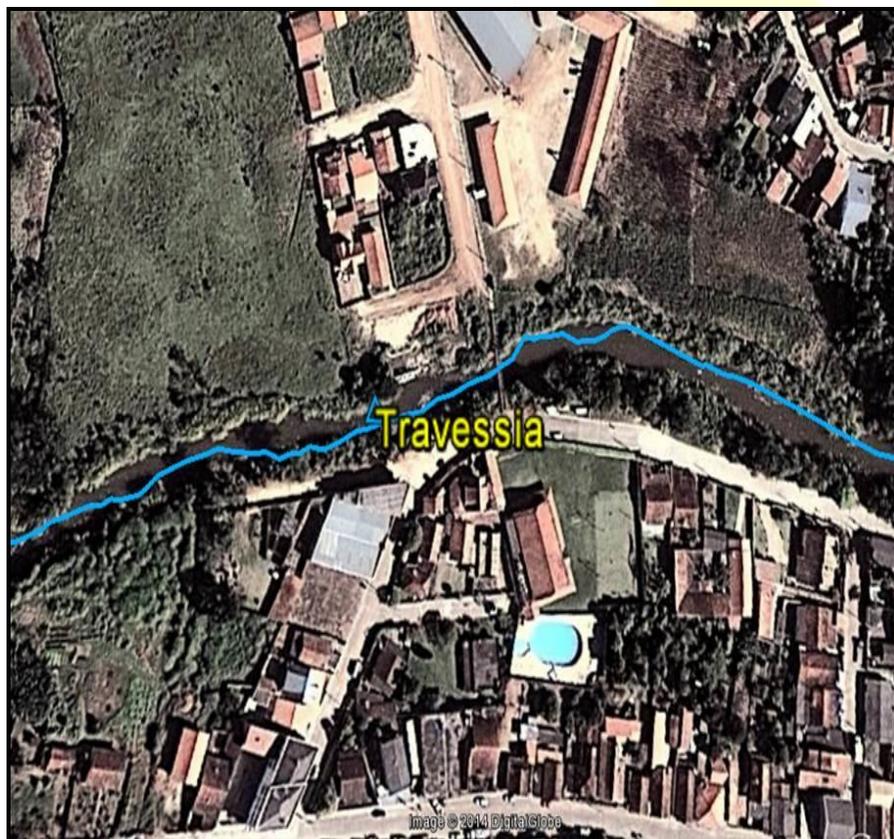
Neste diagnóstico foi constatado que o fator fundamental para elevação do número de áreas que se sujeitarão às inundações é o processo de urbanização na cidade, o qual se não houver um planejamento adequado de uso do solo e, conseqüentemente, causará problemas de alagamentos e inundações.

Foi levantado juntamente com profissionais da Prefeitura de Sapucaí-Mirim a inexistências de áreas de inundações. No entanto não foi possível elaborar cartas com zoneamento de riscos de inundações para diferentes períodos de chuvas, pois o município possui um cadastro desatualizado das redes hidrográficas e aparelhos hidráulicos de condução das águas pluviais.

Para um estudo mais elaborado a respeito das áreas possíveis de alagamentos e inundações é necessário um detalhamento das infraestruturas existentes, que deverá ser levantado a partir da elaboração de um Plano Diretor de Macrodrenagem.

Segue abaixo as evidências do Sistema de Drenagem e Águas Pluviais.

Figura 72 - Travessia 01 sobre o Rio Sapucaí



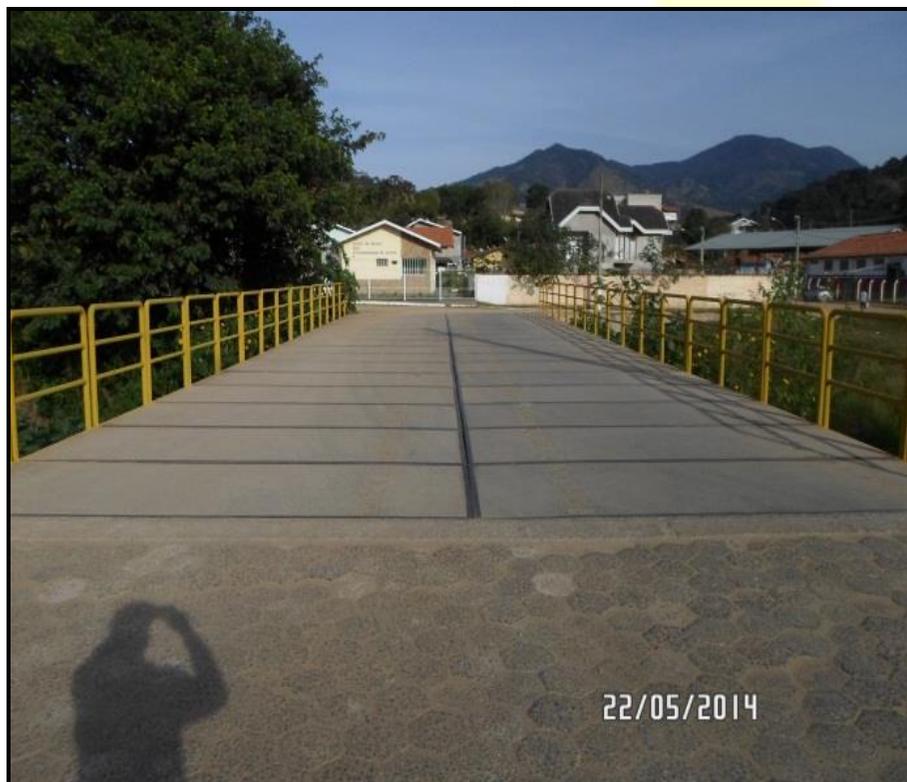
Fonte: Google Earth (2014)

Figura 73 - Travessia sobre o Rio Sapucaí



Fonte: N.S Engenharia (2014)

Figura 74 - Vista da ponte recém-construída



Fonte: N.S Engenharia (2014)

Figura 75 - Travessia 02 sobre o Rio Sapucaí



Fonte: Google Earth(2014)

Latitude: 22°45'0.65"S Longitude: 45°44'41.74"O

Figura 76 - Detalhe da ponte sobre o rio Sapucaí. Nota o nível d'água e a altura da ponte



Fonte: N.S Engenharia (2014)

Figura 77 - Vista de cima da ponte sobre o Rio Sapucaí. Nota-se as margens em processo de erosão o que resulta em assoreamento do rio



Fonte: N.S Engenharia (2014)

Figura 78 - Vista de placa de inauguração da ponte em 2008



Fonte: N.S Engenharia (2014)

Figura 79 - Vista das condições da ponte sobre o Rio Sapucaí



Fonte: N.S Engenharia (2014)

Figura 80 - Condições da Travessia sobre um afluente do Rio Sapucaí. A travessia é para a passagem da SP 050



Fonte: Google Earth

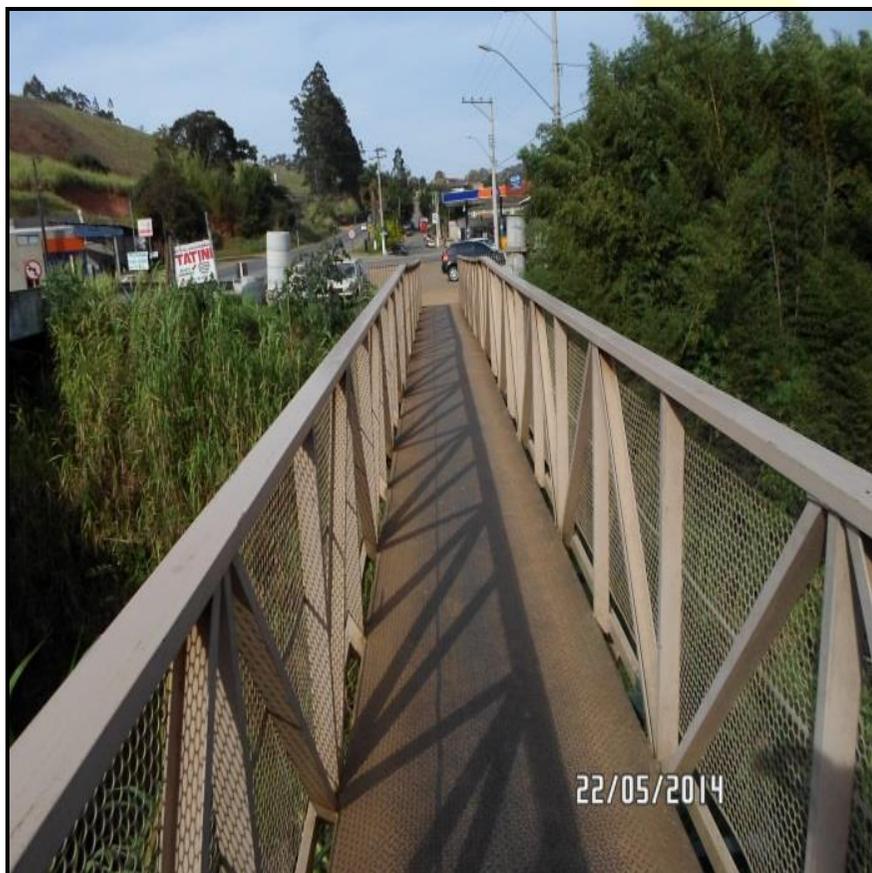
Latitude: 22°44'35.05"S Longitude: 45°44'21.21"O

Figura 81 - Detalhe da ponte sobre o Ribeirão do Baú. Nota o nível d'água e a altura da ponte



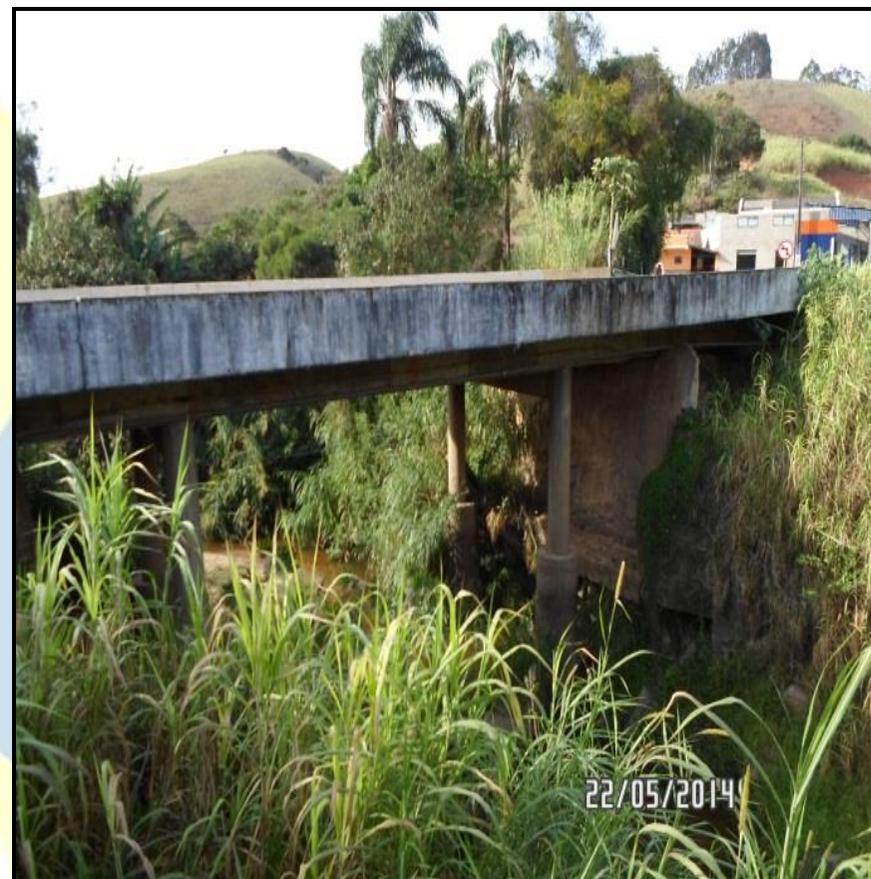
Fonte: N.S Engenharia (2014)

Figura 82 - Detalhe da passarela sobre o Ribeirão do Baú



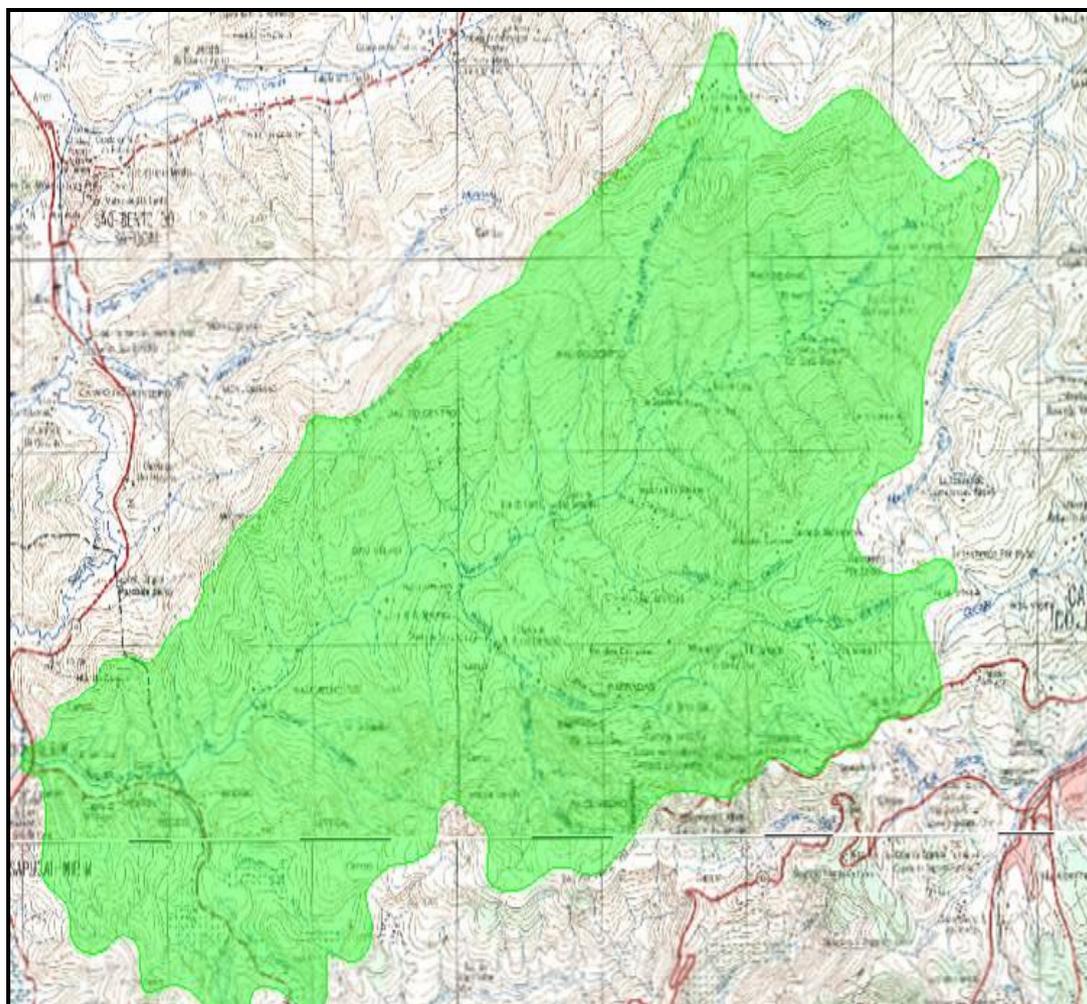
Fonte: N.S Engenharia (2014)

Figura 83 - Vista à montante da ponte sobre o Ribeirão do Baú



Fonte: N.S Engenharia (2014)

Figura 84 - Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Baú – 68,29 km²



Fonte: Google Earth (2014)

Figura 85 - Ribeirão do Baú indicado pela linha azul e Seta Amarela indica a Rua Presidente



Fonte: Google Earth (2014)

Figura 86 - Vista da rua paralela ao Ribeirão do Baú. Há diversas indústrias na maioria Serrarias. Esta rua localiza-se vizinha a área de várzea do mesmo ribeirão



Fonte: NS Engenharia (2014)

Figura 87 - Vista da rua paralela ao Ribeirão do Baú. Esta rua localiza-se vizinha a área de várzea do mesmo ribeirão



Fonte: NS Engenharia (2014)

27.6 Caracterização do sistema de microdrenagem

O sistema de microdrenagem é composto por vias, sarjetas, meio-fio, bocas de lobo, galerias, tubos, conexões e poços de visita.

O sistema deve ser considerado desde o início da formação de um bairro ou um município, considerando a formação do planejamento urbano. É bastante importante que este planejamento seja realizado de forma integrada com todos os órgãos na esfera municipal, estadual e federal, principalmente entre as secretarias do município.

Foram levantados os aspectos físicos e de operação do sistema de drenagem de água pluvial avaliando as instalações operacionais existentes, bem como informações sobre seu funcionamento. O objetivo é avaliar de forma consistente a capacidade instalada de oferta dos referidos serviços e seus principais pontos problemáticos. Foram identificados as causas dos déficits e das deficiências para posteriormente determinar metas e ações, visando a universalização dos serviços de drenagem urbana.

Realizou-se uma análise dos equipamentos hidráulicos da microdrenagem, como por exemplo, meio fios, sarjetas e sarjetões, bocas-de-lobo ou de leão, poços de visita, galerias e também os sistemas de lançamento de águas pluviais nos cursos d'água assim como os dissipadores de energia para lançamento final em curso d'água.

No município de Sapucaí-Mirim, os problemas mais evidentes quanto a alagamentos nas vias urbanas, são causadas por obstrução do sistema, tanto no que remete às tubulações como aos dispositivos hidráulicos e também por problemas ocasionados pelo subdimensionamento das redes ou inexistência das mesmas.

A malha urbana vem avançando consideravelmente sobre a bacia sem planejamento para contemplar um projeto de drenagem capaz de solucionar a grande impermeabilização gerada pela ocupação e adensamento da área.

Para que o sistema de microdrenagem tenha um bom funcionamento as ações de manutenção, conservação, limpeza entre outros, devem estar intimamente relacionadas. O responsável pelas manutenções das galerias, bocas-de-lobo e limpeza de guias e sarjetas, é o setor de Obras juntamente com a equipe da COPASA.

As redes de microdrenagem existentes não abrangem toda a malha urbana, existindo alguns pontos isentos de rede, que sofrem com algum tipo de alagamentos das vias.

Pode-se observar que, de forma geral, os principais problemas de enchentes que atualmente ocorrem no Município de Sapucaí-Mirim são decorrentes do arraste de sedimentos para a canalização, ocasionando obstruções e também das condições inadequadas de escoamento, devido à falta de capacidade de descarga das seções hidráulicas atuais, agravados com a ocorrência de assoreamento dos talwegues, travessias e obras de transposições inadequadas.

As imagens a seguir demonstram a atual situação do Sistema de Microdrenagem de Sapucaí-Mirim.

Figura 88 - Diagnóstico do Sistema de Microdrenagem na Avenida Tancredo Neves



Fonte: Google Earth (2014)

Figura 89 - Vista da Avenida Tancredo Neves. A via possui sistema de microdrenagem com bloquetes



Fonte: NS Engenharia (2014)

Figura 90 - Manutenção na boca-de-lobo localizada na Avenida Tancredo Neves



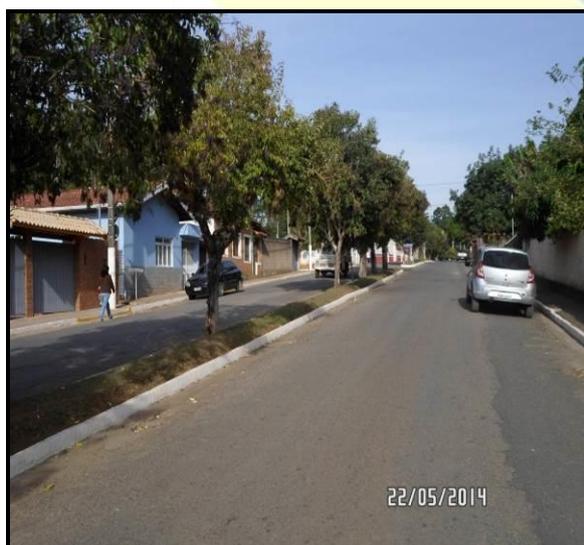
Fonte: NS Engenharia (2014)

Figura 91 - Diagnóstico do Sistema de Microdrenagem em Sapucaí-Mirim, na Rua Jaguari



Fonte: Google Earth (2014).

Figura 92 - Vista da Rua Jaguari, Existência de sistema de microdrenagem na via



Fonte: N S Engenharia (2014)

Figura 93 - Vista da Rua Jaguari, Existência de sistema de microdrenagem na via



Fonte: N S Engenharia (2014)

Figura 94 - Vista de uma Boca-de-lobo localizada no canteiro central



Fonte: N S Engenharia (2014)

Figura 95 - Vista de uma Boca-de-lobo localizada, no entanto sem grelha



Fonte: N S Engenharia (2014)

Figura 96 - Sistema de microdrenagem Bairro Jardim de Santana no município de Sapucaí-Mirim



Fonte: Google Earth (2014)

Figura 97 - Vista do bairro objeto de estudo



Fonte: N S Engenharia (2014)

Figura 98 - Via sem pavimentação. Sistema de microdrenagem inexistente



Fonte: N S Engenharia (2014)

Figura 99 - Via sem pavimentação. Sistema de microdrenagem inexistente



Fonte: NS Engenharia (2014)

Figura 100 - Via sem pavimentação. Sistema de microdrenagem inexistente



Fonte: NS Engenharia (2014)

Figura 101 - Vista de uma Boca-de-lobo instalada em ponto baixo



Fonte: NS Engenharia (2014)

Figura 102 - Vista de uma Boca-de-lobo recém instalada em ponto baixo



Fonte: NS Engenharia (2014)

Figura 103 - Vista de uma Boca-de-lobo recém-instalada em ponto baixo. Local tinha problemas de alagamentos



Fonte: N S Engenharia (2014)

O bairro Jardim de Santana objeto de estudo, encontra-se em expansão e pôde-se constatar as instalações de rede coletora e de bocas-de-lobo em alguns pontos do bairro, que significa que os locais detinham problemas de alagamentos.

A expansão do bairro causará maior impermeabilidade da bacia e o aumento das vazões de pico no Rio Sapucaí. O planejamento para este bairro é primordial para que não sofra com problemas de alagamentos futuramente, uma vez que o bairro encontra-se em área de próxima ao curso d'água numa baixada.

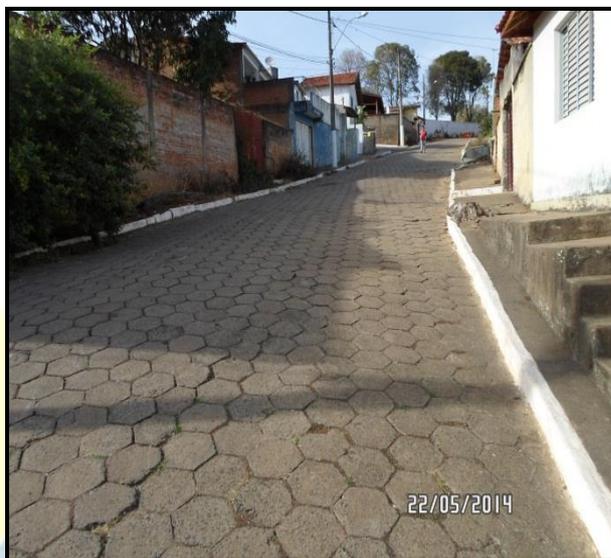
As figuras a seguir demonstram as condições gerais do sistema de microdrenagem no município de Sapucaí-Mirim.

Figura 104 - Rua revestida construída com paralelepípedos



Fonte: N S Engenharia (2014)

Figura 105 - Rua construída com bloquetes. Existem guias e sarjetas, no entanto foi notada a inexistência de redes de águas pluviais



Fonte: N S Engenharia (2014)

Figura 106 - Vista da rua construída com paralelepípedos



Fonte: N S Engenharia (2014)

Figura 107 - Nota-se um vazamento em um Posto de Visita de esgoto despejando diretamente na rede de água pluvial



Fonte: N S Engenharia (2014)

27.7 Separação entre os sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário

O processo de descarte de esgoto *in natura* nas galerias de águas pluviais favorece problemas como maus cheiros que decorre da sedimentação e putrefação de material orgânico ao longo da rede coletoras em períodos de estiagem, favorece também o aparecimento de vetores indesejáveis, como por exemplo, ratos, baratas que ganham acesso às vias públicas.

De acordo com os dados apresentados no Capítulo V desde Diagnóstico, observa-se que o município não possui sistema de tratamento de esgotos domésticos além da expansão de redes coletoras de esgotos, mas ainda insuficientes para coletar todos os esgotos domésticos gerados no município.

Notaram-se apenas aspectos visuais em relação interferências de esgoto nos sistemas de Drenagem, porém, não há dados confiáveis do número de ligações clandestinas das águas pluviais ligadas diretamente à rede de esgoto e a empresa que administra os sistemas de água e esgoto, não é responsável pelo sistema de drenagem e manejo de águas pluviais do município. O ideal seria que a mesma empresa que opera os dois sistemas, de água e esgoto, operasse também o de águas pluviais. Contudo, há apenas o levantamento e cadastramento das redes de água e esgoto, quando o ideal seria realizar concomitantemente o cadastro das redes de águas pluviais.

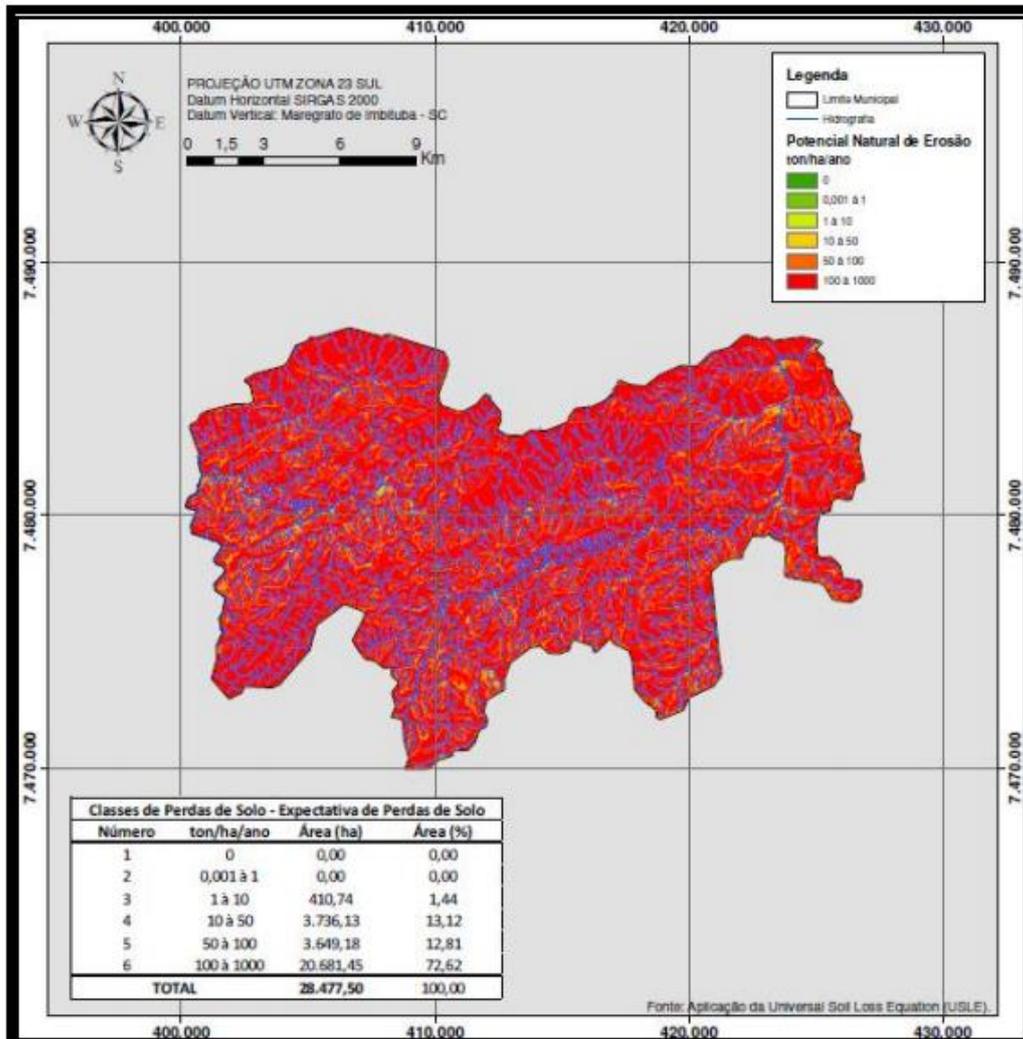
Os maiores problemas evidenciados para a existência desse problema no município de Sapucaí-Mirim são:

- ✓ Falta de conhecimento e construções irregulares ocasionando a ligações clandestinas;
- ✓ Lotes e residências localizados em cotas inferiores aos ramais de esgoto

27.8 Processos erosivos e sedimentológicos

As ocorrências dos processos erosivos dependem do grau de coesão litológica (substrato rochoso), das propriedades do solo (textura, estrutura, mineralogia, etc.), da declividade dos terrenos, amplitudes das vertentes, vegetação formas de uso e ocupação (implantação de loteamentos, sistema viário, agricultura e outras formas de uso). Segue abaixo imagem do potencial de erosão para o município de Sapucaí-Mirim.

Figura 108 - Mapa do potencial natural de erosão do município de Sapucaí-Mirim



Fonte: Plano Municipal de Recursos Hídricos de Sapucaí-Mirim (IRRIGART, 2013)

De acordo com o Plano Municipal de Recursos Hídricos (IRRIGART, 2013) e informações obtidas pelos funcionários da prefeitura municipal de Sapucaí-Mirim, os problemas de erosão e assoreamento no município são bastante raros, ocorrendo apenas em locais onde são realizadas atividades agrícolas sem técnicas adequadas de conservação do solo. Não há tendência de aumento deste problema, visto que a maioria dos solos do município são bastante profundos e pouco suscetíveis à erosão.

27.9 Considerações finais do sistema de drenagem

Todos os setores do saneamento devem buscar a integralidade de suas atividades e componentes, a fim de tornar as ações mais eficazes, alcançando resultados satisfatórios na prestação dos serviços de saneamento básico. No entanto medidas construtivas e não construtivas, como por exemplo, taxa de mínima de permeabilização do lote, decorrentes do sistema de drenagem em propriedades privadas são de inteira responsabilidade dos proprietários que deverão manter as condições hidrológicas anteriores à ocupação, provendo a retenção das águas pluviais na fonte. Essas situações são encontradas principalmente na região central do município.

Outra deficiência constatada em Sapucaí-Mirim é a falta de dados sobre a rede de drenagem e não foram encontrados projetos ou sequer algum tipo de levantamento feito, sendo encontrado apenas o levantamento dos problemas existentes, inviabilizando a realização de estudos diagnosticando a situação da drenagem nestes locais.

Os problemas encontrados no município em especial os sistemas de macrodrenagem são em razão da ocupação de áreas de várzeas naturais, ou seja, ocupação indevida de edificações.

Já os problemas levantados de sub-dimensionamento das redes são os mais complexos e onerosos a serem resolvidos, uma vez que envolvem a realização de novos projetos, para redimensionar a rede, além do alto custo de execução das obras, tanto sobre o ponto de vista do custo direto, com a remoção da pavimentação, substituição de componentes, recolocação de pavimentos, etc. como também os custos indiretos com a interdição das referidas áreas. Diversas ações podem nortear a universalização dos serviços de drenagem e a melhor forma de garantir isso é a elaboração de um plano específico de Drenagem Urbana para Sapucaí-Mirim, antes que o crescimento urbano torne isso ainda mais oneroso para a população.

28. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – **ABAS**. Disponível em <<http://www.abas.org/educacao.php#ind24>>. Acesso em Janeiro de 2014.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 - IDHM. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil/sapucaimirim_mg>. Acesso em Fevereiro de 2014.

APA- ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL-FERNÃO DIAS. Disponível em:< <http://www.apacampinas.cnpm.embrapa.br/apas.html>> Acesso em Fevereiro de 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Brasil em Cidades – Banco de Dados do Sistema Nacional de Informação das Cidades. **Downloads de Shapes**. Disponível em <<http://www.brasilemcidades.gov.br/src/html/downloads.html>>. Acesso em Janeiro de 2014.

COMITÊS PCJ. Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. **Relatório da Situação dos Recursos Hídricos 2011: UGRHI 05 - Bacias Hidrográficas Dos Rios Piracicaba, Capivari E Jundiá**. 2011. Disponível em <<http://www.agenciapcj.org.br/novo/instrumentos-de-gestao/plano-de-bacias/37-instrumentos-de-gestao/relatorios-de-situacoes>> Acesso em Janeiro de 2014.

COMITÊS PCJ. Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rio Sapucaí Mirim/Grande. **Relatório da Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rio Sapucaí Mirim/Grande. 2013: UGRHI 08 - Bacias Hidrográficas** das Bacias Hidrográficas dos Rio Sapucaí Mirim/Grande. Disponível em <<http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/ARQS/RELATORIO/CRH/CBH-SMG/1773/relatOrio%20de%20situaCAo%202013-%20final.pdf>> Acesso em Fevereiro de 2014.

CEMIG- Companhia de Energia do Estado de Minas Gerais Programa de Sustentabilidade no estado de Minas Gerais. Disponível em: <http://www.cemig.com.br/pt-br/A_Cemig_e_o_Futuro/sustentabilidade/nossos_programas/ambientais/peixe_vivo/Paginas/rio_grande.aspx> Acesso em Fevereiro de 2014.

COURA, Samuel Martins da Costa. **Mapeamento de vegetação do estado de Minas Gerais utilizando dados MODIS**. São José dos Campos: INPE, 2006.

CNES – **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde** – ano 2009.

Disponível em:

http://cnes.datasus.gov.br/Exibe_Ficha_Estabelecimento.asp?VCo_Unidade=3

165402212110 Acesso em Fevereiro 2014.

COSTA, Silvano Silvério; HELLER, Léo; BRANDÃO, Cristina C. Silveira; COLOSIMO, Enrico Antônio. **Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal**. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v10n2/a05v10n2.pdf>> Acesso em Novembro de 2013.

DE MELLO, Carlos Rogério et al. **Erosividade mensal e anual da chuva no Estado de Minas Gerais**. Pesq. agropec. bras., Brasília, v. 42, n. 4, p. 537-545, 2007.

DRUMMOND, Gláucia Moreira, et al. **Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais – subsídio ao Programa Biota Minas**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2009.

FJP – Fundação João Pinheiro. **Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS**. Disponível em: <<http://www.fjp.gov.br/index.php/indicadores-sociais/-imrs-indice-mineiro-de-responsabilidade-social>>. Acesso em Fevereiro de 2014.

GEOGRAFOS DO BRASIL. Latitude e longitude do Município de Sapucaí-Mirim. Disponível em: <http://www.geografos.com.br/cidades-minas-gerais/sapuca-mirim.php> Acesso em: Janeiro de 2014.

GOOGLE EARTH. Programa. Acesso em outubro de 2013.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Infraestrutura de Dados Espaciais – GeoMINAS: Temperatura média anual no estado de Minas Gerais**. Disponível em: <<http://www.ide.ufv.br/geominas/srv/br/main.home>>. Acesso em novembro de 2013.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Conheça Minas – Mapa Vegetação de Minas Gerais**. Disponível em: <<http://www.mg.gov.br/>>. Acesso em novembro de 2013.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Estado em Rede**. Disponível em: <http://www.mg.gov.br/governomg/portal/mn/estadorede/10-sul-de-minas/768-sapuca-mirim/0/5363> Acesso em Fevereiro de 2014.

HIRUMA, S. T.; TEIXEIRA, A. L. Pedra do Baú, São Bento do Sapucaí, Imponente paisagem e registro de eventos tectônicos e denudacionais pós-ruptura continental Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/sitio055/sitio055.pdf>> Acesso em Fevereiro de 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades: Sapucaí Municipal** Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=316540&search=minas-gerais|sapucaí-mirim>>. Acesso em outubro de 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades: Histórico do Município de Sapucaí Municipal** Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/hcistoricos_cidades/historico_conteudo.php?codmun=316540. Acesso em Fevereiro 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **ibge cidades: dados gerais do município de Sapucaí municipal** disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=316540&search=minas-gerais|sapucaí-mirim|infograficos:-dados-gerais-do-municipio> acesso: janeiro de 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **ibge cidades: Indicadores ambientais e sociais. Disponível em:** <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=316540&idtema=79&search=minas-gerais|sapucaí-mirim|censo-demografico-2010:-resultados-do-universo-indicadores-sociais-municipais--> Acesso em Fevereiro de 2014.

IGAM- Instituto Mineiro de Gestão de Águas- Mapas do Estado de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/geoprocessamento/downloads/1247>> Acesso em Fevereiro de 2014.

IPT- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS- Relatório técnico-Diagnóstico da situação dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Grande (BHRG) – SP/MG (Relatório Síntese – R3) Disponível em: <http://www.grande.cbh.gov.br/Bacia.aspx> Acesso em Fevereiro de 2014.

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática: Censo Demográfico 2010 – Resultados do Universo – Características da População e dos Domicílios. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1378&n=0&u=0&z=cd&o=7&i=P>>. Acesso em Fevereiro 2014.

IES – Instituto Estadual de Florestas. **Biodiversidade em Minas**. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/biodiversidade>>. Acesso em novembro de 2013.

IES – Instituto Estadual de Florestas. **Plano Estadual de Proteção à Biodiversidade – Panorama da Biodiversidade em Minas Gerais**. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/biodiversidade/plano-estadual-de-protecao-a-biodiversidade>>. Acesso em novembro de 2013.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB**. Disponível em <<http://sistemasideb.inep.gov.br/resultado>>. Acesso em Fevereiro de 2014.

LIMA, L. P. Z.; LOUZADA, J.; CARVALHO, L. M. T.; SCOLFORO, J. R. S. Análise da Vulnerabilidade Natural para Implantação De Unidades de Conservação na Microrregião Da Serra de Carrangas Minas Gerais. **Cerne**, Lavras, v. 17, n. 2, p. 151-159, abr./jun. 2011

MACHADO, M. F.; SILVA, S. F. Geodiversidade do estado de Minas Gerais . Belo Horizonte: CPRM, 2010. 131 pág.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – DATASUS. **Cadernos de Informações de Saúde Minas Gerais**. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/mg.htm> Acesso em Fevereiro de 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – DATASUS. **Cadernos de Informações de Saúde Minas Gerais**. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0204&id=11657&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?cnes/cnv/atamb> Acesso em Fevereiro de 2014.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES- Distâncias entre Municípios e Cpitais. Disponível em: <<http://achedistancia.com.br/distancia-de-belo-horizonte-a-sapuca-mirim.html>> Acesso em Fevereiro de 2014.

NOTA TÉCNICA CRFEF/GREF 02/2014 - Detalhamento do cálculo do reajuste tarifário da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG – de 2014 e pela RESOLUÇÃO ARSAE 35/2013 – TARIFAS APLICAVEIS AOS USUARIOS.

PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DO RIO SAPUCAÍ: resumo executivo. Instituto Mineiro de Gestão das águas. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio SAPUCAÍ. Belo Horizonte. 2010. Disponível em: <<http://www.grande.cbh.gov.br/GD5.aspx>> Acesso em Fevereiro de 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAÍ MIRIM **Dados da Cidade**. Disponível em <http://www.camarasapucaimirim.mg.gov.br/dados-do-municipio/> /> Acesso em Janeiro de 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SAPUCAÍ MIRIM **Dados da Cidade: Histórico**. Disponível em <http://www.camarasapucaimirim.mg.gov.br/historia/> Acesso em: Janeiro de 2014

Portal ODM - Acompanhamento Municipal dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. Disponível em <<http://www.portalodm.com.br/relatorios/mg/Sapucaí-Mirim#>> Acesso em novembro de 2013.

PORTAL DO GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Disponível em: <http://www.mg.gov.br/governomg/ecp/contents.do?evento=conteudo&idConteudo=69547&chPlc=69547&termos=s&app=governomg&tax=0& taxp=5922> Acesso em Fevereiro 2014.

QUANTUM GIS. Programa. Acesso em outubro de 2013.

SÁ JÚNIOR, Arinaldo de. **Aplicação da classificação de Köppen para zoneamento climático do Estado de Minas Gerais**. UFLA, 2009. Disponível em: <<http://institutovocorocas.com.br/biblioteca/27/67.pdf>>. Acesso em outubro de 2013.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2011**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=101>>. Acesso em Novembro de 2013.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2011**. Disponível em <<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=101>> Acesso em novembro de 2013.