



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 CAMANDUCAIA-MG.**

CONTRATO Nº 26/2013

CAMANDUCAIA, 30 de Maio de 2015.

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 CAMANDUCAIA MG.

Camanducaia, 2015.

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 CAMANDUCAIA

Prefeito: EDMAR CASSALHO MOREIRA DIAS

**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 CAMANDUCAIA-MG**

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

NEIROBERTO SILVA

Engenheiro Sanitarista

EQUIPE TÉCNICA

ANDRE LENHARE

Engenheiro Ambiental

ANDRESSA DANTAS DE LIMA

Engenheira civil

Mestre em Engenharia Sanitária/UFRN

ARACELI NEIDE FARIAS ALVES RATIS

Tecnóloga em Controle Ambiental

Mestre em Engenharia Sanitária/UFRN

Dra. JULIANA DELGADO TINÔCO

Engenheira Civil

Mestre em Engenharia Sanitária/UFRN

Doutora em Hidráulica e Saneamento/EESC/ESP

JÉSSICA PRISCILA ZANCO DA SILVA

Estagiária

JOSE ANTONIO DUTRA SILVA

Engenheiro Ambiental e de Segurança no Trabalho

RENATA MARTINÊS DATRINO

Socióloga

SAYONARA ANDRADE DE MEDEIROS

Engenheira Civil

Mestre em Engenharia Sanitária/UFRN

APRESENTAÇÃO

O presente documento, denominado **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 CAMANDUCAIA-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 anexos.

Sumario

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
3. DIRETRIZES.....	3
4. METODOLOGIA	5
CAPÍTULO I - CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	6
5. HISTÓRICO	7
5.1 Formação administrativa	7
6. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E INSERÇÃO DO MUNICÍPIO NO CONTEXTO REGIONAL.....	9
CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE	13
7. INTRODUÇÃO.....	14
8. CLIMA	15
9. GEOLOGIA E PEDOLOGIA	20
10. GEOMORFOLOGIA E RELEVO.....	23
11. HIDROGEOLOGIA E HIDROGRAFIA.....	25
11.1 Bacia Hidrográfica PJ1.....	26
11.1.1 Dinâmica populacional	27
11.1.2 Atividades Econômicas	29
11.1.3 Saneamento.....	31
11.2 Caracterização dos recursos hídricos	34
11.2.1 Caracterização dos usuários	34
11.3 Campanha Água: Faça o Uso Legal	38
11.3.1 Projeção da demanda superficial	42
11.3.2 Dinâmica Populacional.	42
11.3.3 Disponibilidade hídrica superficial	43
11.3.4 Demanda dos usuários do Rio Camanducaia e Ribeirão do Cancã ou Cachoeirinha	45

11.3.5	Outorgas de direito de uso da água	48
11.3.6	Abastecimento público	49
11.3.7	O sistema Cantareira	49
11.3.8	Licenciamento Ambiental e Regularização Ambiental	54
11.3.9	Programas e Projetos na Bacia	60
12.	VEGETAÇÃO	62
13.	USOS E OCUPAÇÃO DOS SOLOS	64
14.	TURISMO	66
14.1	Distrito Monte Verde	68
14.1.1	Eventos realizados no Distrito de Monte Verde	70
CAPITULO III - PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO		71
15.	INTRODUÇÃO	72
16.	ASPECTOS POLÍTICOS, INSTITUCIONAIS E DE GESTÃO DOS SERVIÇOS	73
16.1	Análise da legislação aplicável ao saneamento básico do município	75
17.	PLANEJAMENTO	80
17.1	Plano diretor de abastecimento de água	81
18.	REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO	82
19.	AÇÕES INTERSETORIAIS	84
20.	PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL	85
21.	INDICADORES SOCIOECONÔMICOS	89
21.1	Características gerais do território, população e domicílios	89
21.1.1	Caracterização do território e população	89
21.1.2	Estudo de projeção da população	92
21.1.3	Alcance do PMSB	93
21.1.4	Dados censitários de Camanducaia	93
21.1.5	Projeções oficiais	95
21.1.6	Equações matemáticas de projeção	95

21.1.7	Projeção da população de Camanducaia	96
21.2	Domicílios.....	101
21.3	Educação.....	103
21.4	Serviços	107
21.5	Economia	109
21.5.1	Agropecuária e Produção Florestal	109
21.5.2	Renda e Rendimento	111
21.6	Condições de vida	113
21.6.1	IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	114
21.6.2	IMRS – Índice Mineiro de Responsabilidade Social.....	116
22.	INDICADORES SANITÁRIOS	126
22.1	Indicadores do serviço de abastecimento de água e de esgotamento sanitário...	126
23.	INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS	138
24.	ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA.....	144
CAPITULO IV - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		146
25.	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	147
25.1	Caracterizações da prestação de serviços de abastecimento de água.	147
25.2	População atendida	150
25.2.1	Para a sede do município (COPASA 2014).....	150
25.2.2	Para o Distrito de Monte Verde (COPASA 2014).....	150
25.2.3	Para o Distrito São Mateus de Minas (COPASA 2014)	150
25.3	Quota e consumo per capita médio	151
25.3.1	Para a sede do município	151
25.3.2	Para o Distrito de Monte Verde	151
25.3.3	Para o Distrito São Mateus de Minas	152
25.4	Perdas físicas de água	152
25.4.1	Para a sede do município	152

25.4.2	Para o distrito de Monte Verde.....	153
25.4.3	Para o Distrito São Mateus de Minas	153
25.4.4	Controle das perdas físicas de água	153
25.4.5	Projeto de Pesquisa de Vazamentos não visíveis.....	153
25.4.6	Projeto da Micromedição	154
25.5	Demanda para o período 2016/2035	154
25.5.1	Para a sede do município	154
25.5.2	Para o Distrito de Monte Verde	155
25.5.3	Para o Distrito São Mateus de Minas	155
25.6	Mananciais.....	156
25.7	Outorgas	156
25.8	Disponibilidades de captações e hídricas	156
25.9	Com relação à qualidade das águas captadas.....	156
25.10	Vulnerabilidade dos Mananciais.....	158
25.10.1	Para a sede do município	158
25.10.2	Para o Distrito de Monte Verde	158
25.10.3	Para o Distrito São Mateus de Minas	158
25.11	Sistema de abastecimento de água da sede do município	159
25.11.1	Captação e elevatória de água bruta	159
25.11.2	Estação de tratamento de água da sede do município.....	160
25.11.3	Floculadores e Decantadores	161
25.11.4	Filtros	163
25.11.5	Tanque de Contato	164
25.11.6	Dosagem de Produtos Químicos	164
25.11.7	Consumo de produtos químicos.....	165
25.11.8	Controle de qualidade da água	166
25.12	Sistema de Distribuição e Reservação	168
25.12.1	Capacidade do sistema de Reservação	172

25.13	Consumo de Energia Elétrica	172
25.14	Estrutura Tarifária.....	174
26.	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO DISTRITO DE MONTE VERDE	175
26.1	Sistema Represa Recanto Selado.....	176
26.2	Sistema Produtor Reservatório – ETA R1	177
26.2.1	Sistema de Distribuição e Reservação.....	180
27.	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO DISTRITO SÃO MATEUS DE MINAS	182
27.1	Sistema de Distribuição e Reservação	183
CAPITULO V - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....		185
28.	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	186
28.1	Caracterização do sistema de esgotamento sanitário	186
28.2	População atendida	191
28.2.1	Para a sede do município (COPASA 2015).....	191
28.2.2	Para o Distrito de Monte Verde (COPASA 2015).....	192
28.2.3	Para o Distrito São Mateus de Minas (COPASA 2015)	193
28.3	Avaliação dos corpos receptores.....	193
CAPITULO VI - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS		197
29.	SISTEMA INSTITUCIONAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	198
29.1	Poder concedente e fiscalizador.....	198
29.1.1	Prestador do Serviço.....	198
29.1.2	Ente Regulador	198
29.1.3	Controle Social.....	199
29.2	Composição gravimétrica dos resíduos sólidos.....	199
29.3	Visão geral e indicadores da gestão de resíduos sólidos.....	201
29.4	Estrutura tarifária para serviços de resíduos sólidos	205
29.5	Coleta convencional de resíduos sólidos urbanos.....	205
29.5.1	Estrutura do Sistema	205

29.5.2	Roteiros de coleta.....	207
29.5.3	Estação de Transbordo	210
29.5.4	Destino Final	210
29.6	Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos.....	211
29.7	Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)	211
29.8	Resíduos de Construção Civil	211
29.9	Pneus.....	212
CAPITULO VII - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		213
30. SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....		214
30.1	Estrutura Administrativa dos Sistema de Drenagem Urbana.....	216
30.2	Estrutura Legislativa	217
30.3	Caracterização dos sistemas.....	220
30.3.1	Caracterização pluviométrica	220
30.3.2	Hidrografia	221
30.4	Caracterização do Sistema de Macrodrenagem.....	224
30.5	Diagnóstico da situação da Área Urbana Camanducaia.....	224
30.6	Diagnóstico situação Distrito de Monte Verde	236
30.7	Diagnóstico situação Distrito São Mateus de Minas	240
30.8	Microdrenagem	241
30.9	Análise dos processos erosivos e sedimentológicos	253
30.10	Separação entre os sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário	257
30.11	Considerções finais do sistema de drenagem	258
ANEXO I - MAPA DE USO DO SOLO.		258
ANEXO II - INDICAÇÃO CARTOGRÁFICA DAS ÁREAS DE RISCO NO MUNICÍPIO DE CAMANDUCAIA-MG.		258
31. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		259

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização de Minas Gerais no Brasil e do Município de Camanducaia em Minas Gerais.....	9
Figura 2 - Município de Camanducaia com destaque para a área urbana.....	10
Figura 3 - Rotas de acesso à capital e Municípios limítrofes à Camanducaia	11
Figura 4 - Zoneamento climático da mesorregião Sul e Sudeste de Minas, conforme classificação climática de Köppen & Geiger (1928).....	16
Figura 5 - Médias anuais de temperatura do Estado de Minas – Destaque em Camanducaia	18
Figura 6 - Mapas de precipitação anual (mm) do Estado de Minas Gerais.....	19
Figura 7 - Mapa Pedologia do Município de Camanducaia.....	22
Figura 8 - Geomorfologia do Município de Camanducaia.....	24
Figura 9 - Representação esquemática dos principais Aquíferos brasileiros com destaque para o Município de Camanducaia.....	25
Figura 10 - Localização da BH do Rio Piracicaba e Jaguari	26
Figura 11 - Evolução da população dos municípios.....	28
Figura 12 - Projeção da população dos municípios	29
Figura 13 - Localização dos usuários na Bacia	35
Figura 14 - Status das autorizações de uso das águas superficiais	36
Figura 15 - Status das autorizações de uso das águas subterrâneas	36
Figura 16 - Finalidade das autorizações de uso das águas superficiais.....	37
Figura 17 - Finalidade das autorizações de uso das águas subterrâneas.....	37
Figura 18 - Variação da vazão outorgada durante os anos de 2009-2013.....	41
Figura 19 - Localização dos trechos com disponibilidade hídrica negativa.....	45
Figura 20 - Localização do Rio Camanducaia e Ribeirão do Cancã ou Cachoeirinha ...	46
Figura 21 - Sistema Cantareira bacias hidrográficas formadoras e municípios	54
Figura 22 - Mapa de enquadramento dos corpos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.....	59
Figura 23 - Mapa Vegetação Minas Gerais.....	63
Figura 24 - Uso e Ocupação do Solo no Município de Camanducaia	65
Figura 25 - Mapa do Circuito Serras Verdes do Sul de Minas	67

Figura 26 - Clima do distrito de Monte Verde.....	69
Figura 27 - Taxas de crescimento populacional entre 2000 e 2010 para o Município de Camanducaia, Estado de Minas Gerais e Brasil.....	92
Figura 28 - Gráfico de projeção populacional de Camanducaia.....	99
Figura 29 - Domicílios com acesso ao abastecimento de água, total e na zona urbana respectivamente, no Município de Camanducaia, no Estado de Minas Gerais e no Brasil, segundo dados SNIS 2011.....	102
Figura 30 - Domicílios com rede coletora de esgoto, total e na zona urbana respectivamente, em Camanducaia, Estado de Minas Gerais e Brasil, segundo dados SNIS 2011	103
Figura 31 - Taxa de analfabetismo entre as pessoas de 5 anos ou mais de idade, por faixa etária, para Camanducaia e Estado de Minas Gerais, respectivamente, no ano 2010	106
Figura 32 - Distribuição dos domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal per capita, respectivamente no Município de Camanducaia e no Estado de Minas Gerais em 2010	113
Figura 33 - Cálculo do IDHM	114
Figura 34 - Sistema Isolado de abastecimento urbano de água	148
Figura 35 - Agencia de Atendimento da COPASA em Camanducaia	149
Figura 36 - Agencia de Atendimento da COPASA em Monte Verde	149
Figura 37 - Qualidade das águas superficiais das bacias do Piracicaba e Jaguari	157
Figura 38 - Balsa da captação de agua bruta no rio Camanducaia	159
Figura 39 - Calha Parschal de água bruta no município de Camanducaia	161
Figura 40 - Flocluladores e decantador da ETA	162
Figura 41 - Flocluladores da ETA	162
Figura 42 - Decantador da ETA	162
Figura 43 - Filtros de escoamento da ETA	164
Figura 44 - Deposito de produtos químicos	165
Figura 45 - Preparação das soluções de produtos químicos	165
Figura 46 - Sistema de recalque de agua tratada – EEAT1.....	168
Figura 47 - Macro medidor da produção de agua tratada	168
Figura 48 - Reservatórios do sistema Escritório	169

Figura 49 - Buster Escritório – EEAT 2	169
Figura 50 - Buster Vila Mantiqueira.....	170
Figura 51 - Reservatório Vila Mantiqueira.....	170
Figura 52 - Buster do Bairro do Colégio.....	170
Figura 53 - Reservatório do Colégio	171
Figura 54 - Reservatórios apoiados do Bairro Cruzeiro.....	171
Figura 55 - Reservatório elevado do Bairro Cruzeiro	171
Figura 56 - Sistema Isolado de abastecimento urbano de água de Monte Verde.....	175
Figura 57 - ETA Represa Recanto Selado	176
Figura 58 - Sistema produtor reservatório R1	178
Figura 59 - Armazém de produtos químicos da ETA R1.	178
Figura 60 - Doseamento de produtos químicos da ETA R1	179
Figura 61 - Laboratório de Controle de Qualidade da ETA R1	179
Figura 62 - Recalque de água tratada da ETA R1.....	179
Figura 63 - Sistema Isolado de abastecimento urbano de São Mateus de Minas	182
Figura 64 - Sistema Produtor do Distrito São Mateus de Minas.....	184
Figura 65 - Emissário de esgotos em construção na margem direita do rio Camanducaia nas proximidades da ponte da Av. Rio Branco	194
Figura 66 - Lançamentos de esgotos diretos no rio Camanducaia	194
Figura 67 - Emissário já construído, lançando diretamente no rio Camanducaia	194
Figura 68 - Local aonde será construída a EEE nº 02.....	195
Figura 69 - Travessia do emissário de esgotos sobre o rio Camanducaia.....	195
Figura 70 - Placa da obra da construção da Estação de Tratamento de Esgotos.....	196
Figura 71 - Obras já iniciada para construção da ETE.....	196
Figura 72 - Caminhão coletor de resíduos sólidos	206
Figura 73 - Frente do folheto de horários de coleta	208
Figura 74 - Verso do folheto de horários de coleta.....	209
Figura 75 - Estação de transbordo dos resíduos sólidos.	210
Figura 76 - Mapa da APA Fernão Dias	220
Figura 77 - Histórico pluviométrico de Camanducaia	221

Figura 78 - Mapa de Divisão Hidrológica	222
Figura 79 - Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Campestre.....	226
Figura 80 - Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Campestre.....	227
Figura 81 - Curso d'água - Ribeirão Campestre.....	228
Figura 82 - Ponto de enchente após o início do ribeirão canalizado	228
Figura 83 - Região Central do município de Camanducaia, onde ocorrem alagamentos oriundos do Ribeirão do Campestre e do estrangulamento de sessão	229
Figura 84 - Travessia sob o Rio Camanducaia.....	229
Figura 85 - Ponte recém-construída de passagem do rio Camanducaia.....	230
Figura 86 - Vista de outro ângulo da ponte com detalhe para a escada hidráulica... 230	
Figura 87 - Vista de outro ângulo da escada hidráulica	231
Figura 88 - Local objeto de estudo	231
Figura 89 - A Ponte sobre o Rio Camanducaia em condições precárias	231
Figura 90 - Trecho: Rua Tomas Antônio Gonzaga	232
Figura 91 - Trecho de alagamento na Rua Tomas Antônio Gonzaga	232
Figura 92 - Vista da Rua Tomas Antônio Gonzaga.....	233
Figura 93 - Trecho da Avenida Rio Branco.....	233
Figura 94 - Trecho da vista à jusante a ponte da Avenida Rio Branco	234
Figura 95 - Ponte da Avenida Rio Branco.	234
Figura 96 - Ponte da Avenida Rio Branco.	234
Figura 97 - Obras de desassoreamento na ponte da Avenida Rio Branco	235
Figura 98 - Vista da ocupação das Áreas de Preservação Permanente à montante da seção de estudo.....	235
Figura 99 - Localização do Distrito de Monte Verde	236
Figura 100 - Bacia hidrográfica de Contribuição no Distrito de Monte Verde.....	237
Figura 101 - Curso d'água afluente do Córrego do Cadete	237
Figura 102 - Ocupação nas Áreas de Preservação Permanente.....	238
Figura 103 - Curso d'água afluente do Córrego do Cadete	238
Figura 104 - Seção da travessia sobre o curso d'água.....	239
Figura 105 - Vista da Bacia de Hidrográfica do Córrego Cachoeira	240

Figura 106 - Distrito de São Mateus de Minas após um tromba d'água.....	241
Figura 107 - Condições do sistema de micro drenagem do Bairro recém-implantado	243
Figura 108 - Vista de dispositivo	244
Figura 109 - Vista de uma boca de lobo, porém sem grelha.....	244
Figura 110 - Vista de rua com os dispositivos	244
Figura 111 - Pavimento de bloquete e dispositivos de micro drenagem.....	245
Figura 112 - Esquina do mesmo bairro com a presença de boca de lobo tripla	245
Figura 113 - Avenida Targino Vargas	245
Figura 114 - Trecho da Avenida Targino Vargas	246
Figura 115 - Acúmulo de sedimentos na Avenida Targino Vargas.	246
Figura 116 - Rua perpendicular à Avenida Targino Vargas	247
Figura 117 - Situação do Sistema de Microdrenagem da Avenida Rio Branco	247
Figura 118 - Empoçamento na Avenida Rio Branco	247
Figura 119 - Dispositivos na Avenida Rio Branco	248
Figura 120 - Bocas de lobo presentes na Avenida Rio Branco, superdimensionadas..	248
Figura 121 - Situação do Sistema de microdrenagem da Rua Benedito S. dos Santos	249
Figura 122 - Vista da Rua Benedito S. dos Santos	250
Figura 123 - Vista de outro ponto da Rua Benedito S. dos Santos.....	250
Figura 124 - Vista da Rua da Represa,	251
Figura 125 - Vista de uma boca de lobo obstruída por sedimentos	251
Figura 126 - Vista da Avenida Monte Verde.....	252
Figura 127 - Vista do espraiamento das águas pluviais nas vias	253
Figura 128 - Vista de uma via com baixa declividade longitudinal.....	253
Figura 129 - Mapa Potencial Natural de Erosão do Município de Camanducaia.....	254
Figura 130 - Detalhe em amarelo para a área de risco no Bairro Bom Jesus.....	255
Figura 131 - Vista do escorregamento de terra localizado no bairro Bom Jesus.....	256
Figura 132 - Vista do escorregamento de terra localizado no bairro Bom Jesus.....	256
Figura 133 - Vista dos estragos causados pelo escorregamento de terra localizado no bairro Bom Jesus.....	256

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Preços Públicos Unitários	57
Quadro 2 - Distribuição do uso do solo no Município de Camanducaia	65
Quadro 3 - perfil dos profissionais que trabalham na rede pública de ensino	104
Quadro 4 - Estrutura e qualidade educacional	104
Quadro 5 - IMRS - dimensões e temas	118
Quadro 6 - Composição do IMRS: indicadores, pesos e limites (Continua)	119
Quadro 7 - Estabelecimentos da saúde do município de Camanducaia	140
Quadro 8 - Resultados das análises da qualidade da água distribuída em 2013	167
Quadro 9 - Composição Gravimétrica do município de Camanducaia.....	199
Quadro 10 - Resumo da composição gravimétrica do município de Camanducaia.....	200
Quadro 11 - Composição gravimétrica do município de Camanducaia	200
Quadro 12 - Indicadores Gerais da Gestão de Resíduos Sólidos de Camanducaia	205

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Temas a serem tratados no Diagnóstico do Plano de Saneamento Básico .	4
Tabela 2 -	Número de empresas nos municípios	30
Tabela 3 -	Utilização das terras como lavouras nos municípios	30
Tabela 4 -	Utilização das terras como lavouras nos municípios	31
Tabela 5 -	Dados sobre o abastecimento de água dos municípios	32
Tabela 6 -	Dados sobre o esgotamento sanitário dos municípios	33
Tabela 7 -	Usuários cadastrados na Campanha	38
Tabela 8 -	Maiores vazões declaradas na Campanha	40
Tabela 9 -	Percentual da projeção da população.....	42
Tabela 10 -	Projeção da vazão.....	43
Tabela 11 -	Demanda hídrica por trecho na Bacia	44
Tabela 12 -	Usuários localizados na área de contribuição do Rio Camanducaia ou Guardinha e Rio Jaguari.....	47
Tabela 13 -	Vazão outorgável e vazão comprometida nos trechos do Rio Camanducaia e Ribeirão do Cancã ou Cachoeirinha.....	48
Tabela 14 -	Leis pertinentes a saneamento básico e recursos hídricos (continua)	75
Tabela 15 -	Implementar Projetos para executar o Plano Municipal de Saneamento Básico e Conservação e Urbanização das Áreas Verdes do Município (Continua)	80
Tabela 16 -	Características gerais do território do Município de Camanducaia	90
Tabela 17 -	Características da população e estatísticas vitais do Município de Camanducaia no ano 2010	91
Tabela 18 -	População do município de Camanducaia segundo os censos do IBGE	93
Tabela 19 -	Taxas de crescimento geométrico - Camanducaia (% ao ano).....	94
Tabela 20 -	Grau de urbanização - Camanducaia (% ao ano).	94
Tabela 21 -	Dados de entrada e coeficientes das equações de projeção	97
Tabela 22 -	Projeção da população total do município de Camanducaia.....	98
Tabela 23 -	População projetada – Camanducaia – 2016 e 2035	100
Tabela 24 -	Domicílios particulares permanentes e média de moradores por tipo de área (urbana ou rural) no Município de Camanducaia no ano 2010	101

Tabela 25 - Matrículas iniciais nas redes de ensino no Município de Camanducaia no ano 2012	105
Tabela 26 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade alfabetizadas e taxa de alfabetização por sexo no Município de Camanducaia e no Estado de Minas Gerais no ano 2010 ..	105
Tabela 27 - Resultados do IDEB para o Município de Camanducaia e o Estado de Minas Gerais na rede pública de ensino (5º e 9º anos)	107
Tabela 28 - Consumidores de energia elétrica por categoria no Município de Camanducaia no ano 2010	108
Tabela 29 - Frota por tipo de veículo no Município de Camanducaia no ano 2012 ...	108
Tabela 30 - Características das culturas temporárias produzidas no Município de Camanducaia no ano 2012	109
Tabela 31 - Características dos rebanhos e produtos relativos à pecuária no Município de Camanducaia no ano 2012	110
Tabela 32 - Características da extração vegetal e silvicultura no Município de Camanducaia no ano 2012	110
Tabela 33 - Valor adicionado total, por setores de atividade econômica, produto interno bruto total e per capita a preços correntes do Município de Camanducaia no ano 2011	111
Tabela 34 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal, no Município de Camanducaia no ano 2010	112
Tabela 35 - Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) para o Município de Camanducaia no ano 2008	125
Tabela 36 - Variáveis de população utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água	126
Tabela 37 - Variáveis de economia e ligação utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água.....	127
Tabela 38 - Variáveis de volume, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água	128
Tabela 39 - Variáveis de amostra, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água (Continua)	129
Tabela 40 - Variáveis de rede, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água	131
Tabela 41 - Variáveis de receitas, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água e esgoto (continua)	132
Tabela 42 - Indicadores econômicos, financeiros e administrativos	134

Tabela 43 - Indicadores operacionais do sistema de água (continua).....	135
Tabela 44 - Indicadores da qualidade da água distribuída	137
Tabela 45 - Número de estabelecimentos por tipo de prestador segundo tipo de estabelecimento no Município de Camanducaia no ano 2009.....	138
Tabela 46 - Número de estabelecimentos segundo tipo de atendimento prestado no Município de Camanducaia no ano 2014	139
Tabela 47 - Número de leitos de internação existentes por tipo de prestador no Município de Camanducaia no ano 2009	139
Tabela 48 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária – CID10 – em Camanducaia no ano 2009.....	141
Tabela 49 - Coeficiente de Mortalidade para algumas causas selecionadas (por 100.000 habitantes) no Município de Camanducaia	142
Tabela 50 - Alguns indicadores de mortalidade de Camanducaia	142
Tabela 51 - Dados e indicadores de orçamento público na saúde no Município de Camanducaia	143
Tabela 52 - Projeção de demanda de consumo para o período de 2016/2035	155
Tabela 53 - Consumo médio mensal de produtos nas ETAs (kg)	166
Tabela 54 - Laboratório de Controle de Qualidade da ETA Jaguari	167
Tabela 55 - Descrições dos reservatórios de distribuição.....	172
Tabela 56 - Consumo de energia elétrica.....	173
Tabela 57 - Descrições dos reservatórios de distribuição.....	180
Tabela 58 - Descrições dos reservatórios de distribuição.....	183
Tabela 59 - Variáveis de ligações, elevatórias, redes e volumes, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos esgoto (continua)	187
Tabela 60 - Variáveis de Informações institucionais do esgotamento sanitário	189
Tabela 61 - Variáveis de profissionais utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos esgotamento sanitário	190
Tabela 62 - Indicadores operacionais do sistema de esgotos nos anos de 2011 e 2012 para o Município de Camanducaia	191
Tabela 63 - Projeção de geração de esgotos sanitários domésticos para o período de 2015/2035	192
Tabela 64 - Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento – Resíduos sólidos (Continua)	202

Tabela 65 - Bacias Hidrográficas do município de Camanducaia..... 223



LISTA DE SIGLAS

- AAF- Autorização Ambiental de Funcionamento.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ANA - Agência Nacional de Águas.
- ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- APP - Área de Preservação Permanente.
- CBH- PCJ – Comitês das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.
- CERH- Conselho Estadual de Recursos Hídricos.
- CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental.
- CNPJ - Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica.
- COMITÊS-PCJ - Comitês das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente.
- COPAM- Conselho Estadual de Política Ambiental.
- CWB- 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.
- EEA - Estação Elevatória de Água.
- EEAB - Estação Elevatória de Água Bruta.
- EEDFU - Estação Elevatória de Descarga de Fundo das Unidades.
- EEE - Estações Elevatórias 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.
- FEAM- Fundação Estadual de Meio Ambiente.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano.
IEF- Instituto Estadual de Florestas.
IGAM- Instituto Mineiro de Gestão das Águas.
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.
LI- Licença Instalação.
LO- Licença Operação.
LP - Licença Prévia.
MG – Minas Gerais
MMA - Ministério do Meio Ambiente.
MS - Ministério da Saúde.
ND - Informação Não Disponível
PIB - Produto Interno Bruto.
PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico.
PMSS- Programa de Modernização do Setor Saneamento
RAIS - Relação Anual de Informações Sociais.
RG - Região de Governo.
RMSP - Região Metropolitana de São Paulo.
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.
SUPRAM- Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.
SVS - Secretaria de Vigilância em Saúde.
UASB - Upward-flow Anaerobic Sludge Blanket.
UFC - Unidades Formadoras de Colônias.
UGRHI - Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas.
URC- Unidades Regionais Colegiadas.
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 conterá um panorama de cada um dos quatro componentes do saneamento básico no município, deverá conter 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 ser 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 realizado pela N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda., empresa de consultoria contratada para esta finalidade, com base nas informações fornecidas pela prefeitura municipal, pela COPASA e 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	Identificar os tipos das atividades em cada órgão responsável pela prestação dos serviços públicos municipais de saneamento básico. Quantificar os recursos técnicos e humanos disponíveis para o desenvolvimento destas atividades. Identificar legislação relacionada ao tema para os quatro componentes do saneamento básico.
Orçamento e recursos financeiros	Identificar fontes e alocação de recursos financeiros específicos para ações de saneamento básico (taxas, tarifas, preços públicos, outros).
Projetos e normas	Identificar a existência de normas técnicas, recomendações ou procedimentos padronizados utilizados pelos órgãos responsáveis pela prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Identificar se existem projetos de saneamento básico elaborados. Identificar a existência de conteúdos específicos relacionados a saneamento básico nas diretrizes curriculares das escolas.
Crítica e sugestões ao setor	Identificar as atividades que o órgão executa e poderia deixar de executar e as que não são executadas, mas poderiam vir a sê-lo. 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. Localizar as regiões com maiores demandas e carências dos serviços prestados.
Informações básicas	Ouvir sugestões dos responsáveis pela prestação dos serviços públicos de saneamento básico para melhorar a organização institucional e a estruturação funcional/operacional da área.

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 duas ações, a saber:

1. Realização dos diagnósticos setoriais;
2. Hierarquizações dos problemas, uma compatibilização das soluções.

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

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

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

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

5. HISTÓRICO

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2014) o topônimo de Camanducaia significa, na língua indígena, feijão queimado. Já a Prefeitura Municipal de Camanducaia (2014) apresenta que existem divergências sobre o significado no nome da cidade, sendo oficialmente aceito o parecer de Francisco Freire Alemão, o qual considera que o sentido seja “queimado para caçar”. Ainda segundo a Prefeitura Municipal de Camanducaia (2014) antes de ter o nome definitivo de Camanducaia, a cidade recebeu outros nomes, tais como Camanducaia, Vila Carolina, Jaguar, sendo que somente com a Lei 1.160 de 19 de setembro de 1.930 recebeu a denominação de Camanducaia que conserva até hoje.

Conforme a Prefeitura Municipal de Camanducaia (2014) em 1833 tinha no arraial, que deu origem à cidade, um grupo de líderes, à frente dos quais se colocava o vigário como uma das principais figuras, sendo o arraial subordinado à vila de Pouso Alegre. Insatisfeitos com o procedimento das autoridades da vila, a população junto às autoridades resolveram reagir, criando a própria vila, reunidos no dia 7 de setembro de 1833, na Praça da Matriz, a fim de festejarem a data magna da independência nacional, resolveram por unanimidade – povo, autoridades e guardas nacionais (entre as autoridades, o vigário Pe. Francisco de Paula Toledo) fazer sua própria independência, elevando a freguesia a Vila.

Atualmente a população atende pelo gentílico de camanducaense.

5.1 Formação administrativa

De acordo com IBGE (2014), a nova vila foi denominada "Carolina", porém não subsistiu e os autores do movimento que lhe deu origem foram processados, condenados e afinal perdoados pela clemência imperial. A Prefeitura Municipal de Camanducaia (2014) complementa que finalmente os camanducaenses conquistaram sua autonomia municipal pela Lei n.º 171 de 23 de março de 1840 e recebeu a denominação de Vila de Jaguar, sendo que, aos 3 de maio de 1842, deu-se a instalação solene da Vila, tomando posse a sua primeira Câmara. Jaguar foi elevada à categoria de cidade com a lei providencial n.º 1.527, de 20 de julho de 1868. Em complemento, IBGE (2014) apresenta que em 1925 a cidade retornou a seu primitivo nome de Camanducaia, que até hoje conserva.

Um fato inédito coloca Camanducaia como município pioneiro, no Brasil, na campanha abolicionista. Fundado pelo Sr. Francisco Escobar, então jovem republicano e abolicionista, 27 de outubro de 1887, o Clube dos Abolicionistas empolgou por tal forma aquela boa gente que, no dia 31 de março de 1.888, não havia ali nem um escravo (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMANDUCAIA, 2014).

Circundada de montes e serras, onde existem extensos pinheirais, a cidade está situada em uma garganta estreita. A salubridade do seu clima e a pureza de suas águas tornam a região aprazível, que, sob diversos aspectos, lembra as montanhas Suíças (IBGE, 2014).

6. LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E INSERÇÃO DO MUNICÍPIO NO CONTEXTO REGIONAL

Localizado no extremo sul do estado de Minas Gerais o município de Camanducaia, situa-se na microrregião de Pouso Alegre, embora a zona urbana da vizinha cidade de Extrema seja a que fica mais ao sul no estado de Minas Gerais, o ponto geográfico mais meridional do estado fica na zona rural do município de Camanducaia, na divisa com o município paulista de Joanópolis, a 22° 55' S 46° 08' W. De acordo com o IGBE (2013), o município possui uma densidade demográfica de 39,89 hab./Km² em uma área de 528,476 Km², como se pode verificar na **Figura 1**.

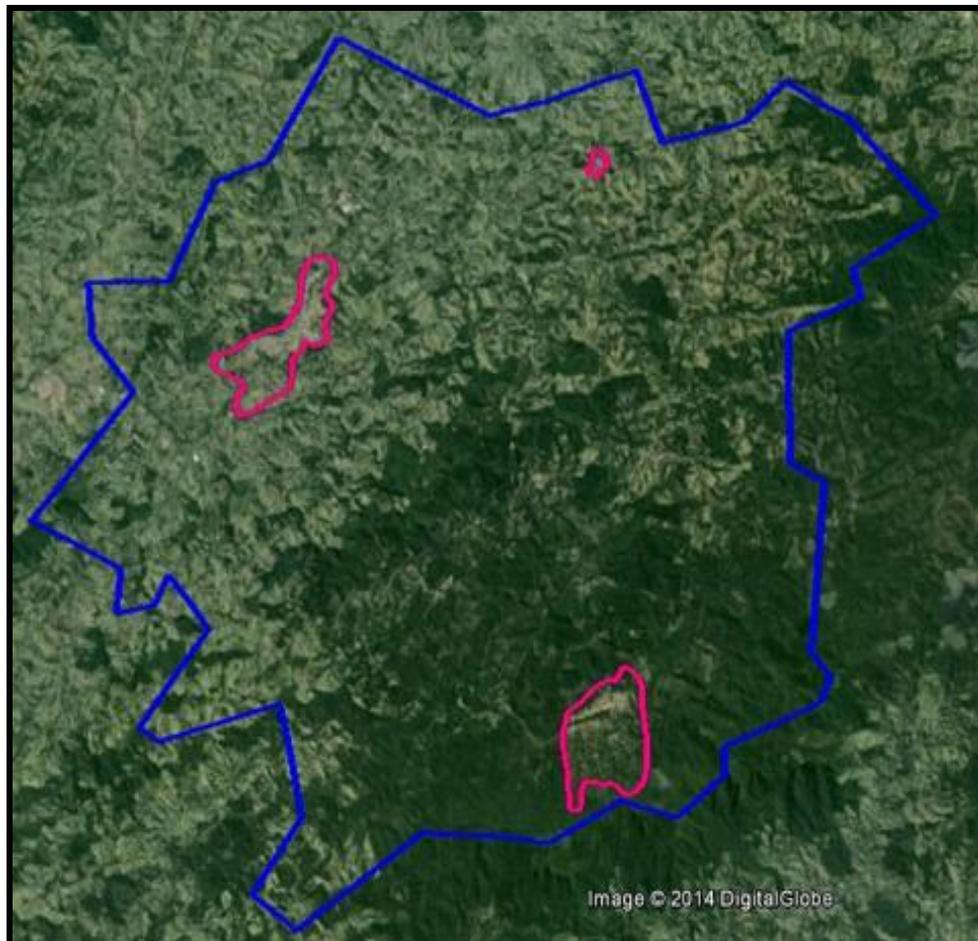
Figura 1 - Localização de Minas Gerais no Brasil e do Município de Camanducaia em Minas Gerais.



Legenda: Linha vermelha: limite estadual de Minas Gerais;
Linha azul: limite municipal de Camanducaia.

Fonte: Google Earth (2013).

Figura 2 - Município de Camanducaia com destaque para a área urbana



Legenda: Linha azul: limite municipal de Camanducaia;

Linha rosa: áreas urbanas do Município de Camanducaia.

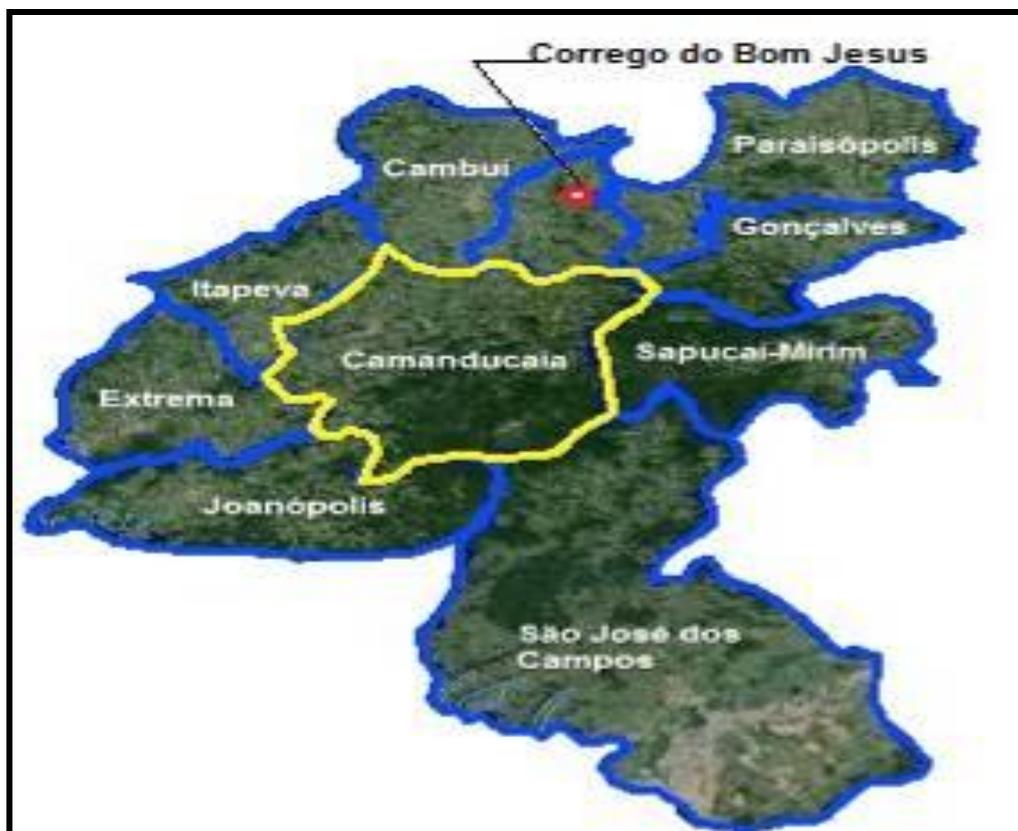
Fonte: Google Earth (2014).

O município de Camanducaia limita-se com municípios de Cambuí, Córrego do Bom Jesus, Paraisópolis, Gonçalves, Sapucaí-Mirim, São José dos Campos, Joanópolis, Extrema, Itapeva. O acesso ao município pode ser feito através da BR 381, conhecida como Rodovia Fernão Dias. Esta liga o município à capital Belo Horizonte (**Figura 3**), sendo um percurso de 473 km, principais distâncias do município a Bragança Paulista 58 km, São Paulo 132 km, Campinas 129 km, Pouso Alegre 71 km e Rio de Janeiro 432 km.

Figura 3 - Rotas de acesso à capital e Municípios limítrofes à Camanducaia



a) Via de acesso Belo Horizonte (capital) a Camanducaia.



Fonte: Google Earth (2014).

b) Municípios limítrofes.

Legenda: Linha azul: limites municipais.



CAPÍTULO II - CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE

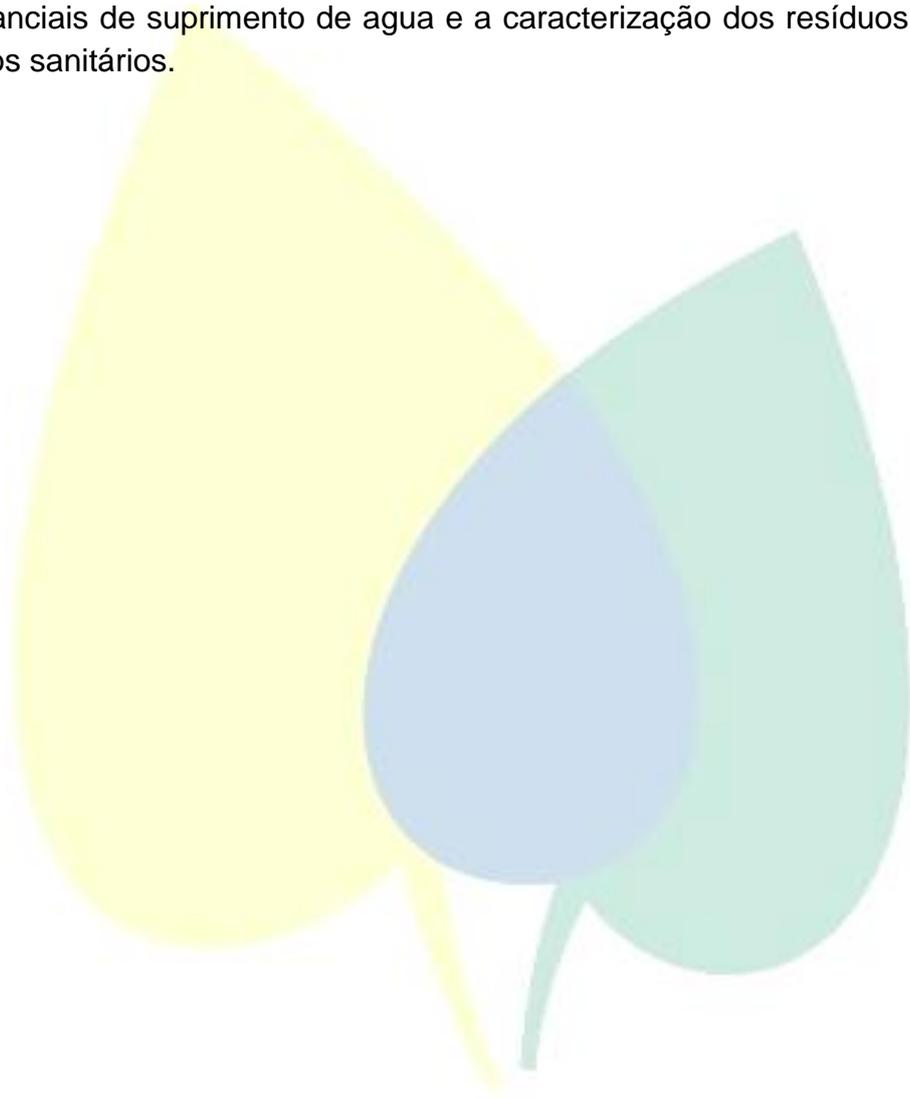
N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda EPP.

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

7. INTRODUÇÃO

Este capítulo tem como objetivo apresentar os aspectos que compõem o meio ambiente físico em que está contido o município de Camanducaia 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.

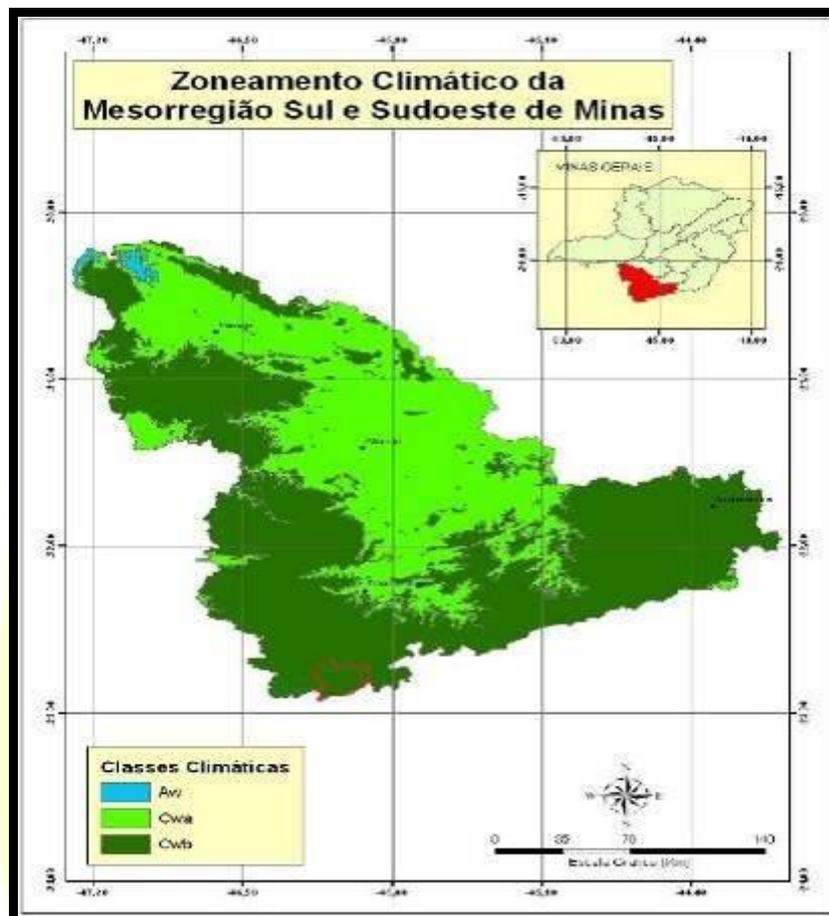


8. CLIMA

De acordo com a Prefeitura Municipal (2014), no Município de Camanducaia predomina o clima Tropical de altitude Cwb, que é um clima com aspectos de subtropical, típico das regiões mais elevadas da Serra da Mantiqueira. Esse clima é caracterizado por verões amenos e chuvosos e por invernos frios e secos, onde os meses mais quentes do ano são dezembro e janeiro, com média de 19,5° C, enquanto os meses mais frios são junho e julho, quando a média fica em torno dos 12° C e as temperaturas máximas e mínimas oscilam entre 18,8° C e 5,5° C. A temperatura média anual é de apenas 16,3° C, e a amplitude térmica anual (ou seja, a diferença entre as temperaturas médias do mês mais quente e do mês mais frio) é de 7,6° C, segundo levantamento feito pelo CPTEC (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos), conforme divulgado pelo Guia Monte Verde (2014).

Sá Júnior (2009) apresenta o clima da Mesorregião Sul e Sudeste de Minas Gerais, na qual o Município de Camanducaia está localizado, compreendendo 3 classes climáticas segundo a classificação de Köppen, as quais estão representadas na **Figura 4**. Como pode ser observado no mapa, o Município de Camanducaia enquadra-se no Cwb, que representa clima temperado úmido com inverno seco e verão moderadamente quente.

Figura 4 - Zoneamento climático da mesorregião Sul e Sudeste de Minas, conforme classificação climática de Köppen & Geiger (1928)



Fonte: Sá Júnior, 2009.

Legenda: Linha vermelha: limite municipal de Camanducaia.

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

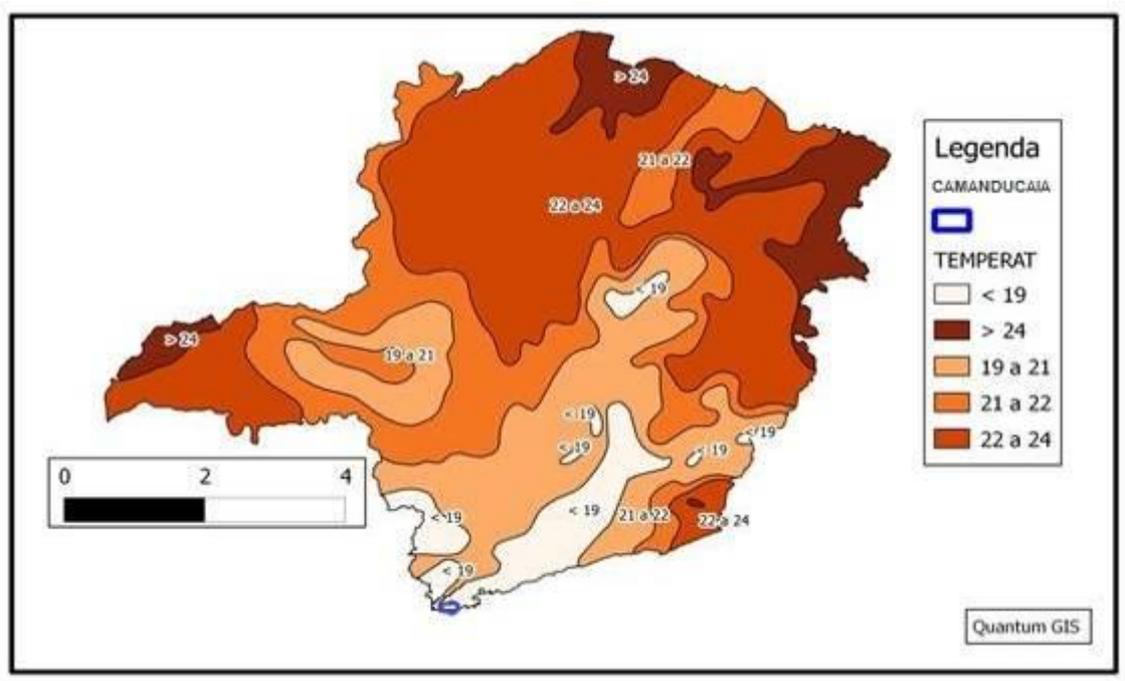
Os aspectos dinâmicos da circulação atmosférica, que submetem a região ao longo do ano aos movimentos sazonais das massas de ar de origem tropical, equatorial e polar, operam em conjugação aos fatores geográficos, de modo a atenuar os efeitos das massas Tropical e Equatorial e acentuar os

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.

De acordo com Base de Dados do Governo do Estado de Minas Gerais (2014) o Município de Camanducaia possui temperaturas médias anuais em duas faixas predominantes: menor que 19°; e entre 19° e 21°, conforme apresentado na **Figura 5**.

Figura 5 - Médias anuais de temperatura do Estado de Minas – Destaque em Camanducaia

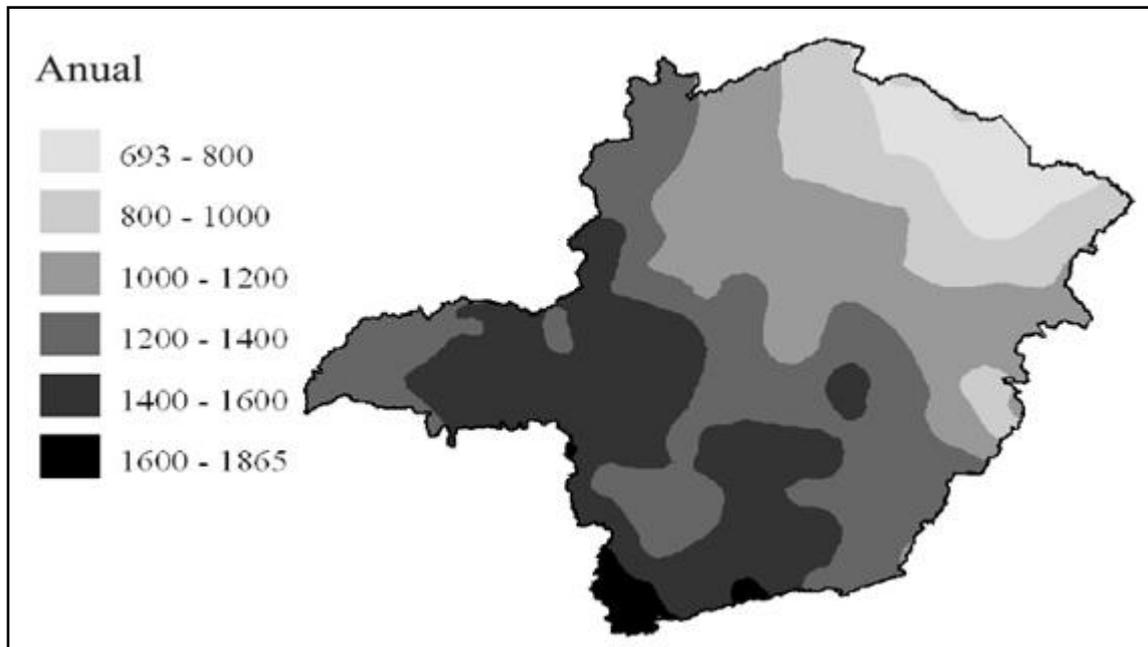


Fonte: Governo do Estado de Minas Gerais (2013). Produzido em Quantum Gis (2013).

Levando-se em consideração o regime pluviométrico, a região constitui domínio de clima úmido, caracterizado por curta e pouco sensível estação seca no inverno, com um a dois meses secos.

O volume médio anual de chuvas precipitadas sobre a região é, em geral, maior que o equivalente a 1.500 mm (**Figura 6**). A evaporação potencial anual varia entre 650 e 800 mm.

Figura 6 - Mapas de precipitação anual (mm) do Estado de Minas Gerais



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

9. GEOLOGIA E PEDOLOGIA

Assim como no tópico anterior, os dados que serão apresentados a seguir foram compilados de Comitês-PCJ (2010) que tiveram como referência o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2002 a 2003 (IRRIGART, 2005).

Em termos geológicos, o Município de Camanducaia se localiza no trecho mineiro que abrange o domínio tectônico que corresponde aos maciços Medianos de Guaxupé e Socorro, com idades radiométricas arqueanas do Ciclo Transamazônico e do Ciclo Brasileiro, evidenciando uma evolução policíclica onde afloram rochas migmatíticas, graníticas e granulíticas, circundadas pela Faixa de Dobramento Canastra-Carrancas-Amparo e pelo Cinturão Móvel Atlântico.

O Complexo Paraisópolis, através da Falha de Camanducaia, em termos litológicos, apresenta marcante similaridade com o Complexo Varginha e com as rochas do Complexo Paraisópolis, separando-se deste por conveniência estrutural, já que existe continuidade litológica na sua porção ocidental. Grada para granitóides e migmatitos com restitos granulíticos e anfibolíticos, passa a ampliar-se no sentido leste até um confinamento na borda sul da serra de Santa Rita. Daí para o sul e sudoeste, forma o setor oriental, com granitos e granitóides porfiroblásticos. Dentre as localidades incluídas nesse setor estão Camanducaia, Itapeva e Extrema.

Na região de Camanducaia já se evidencia uma interferência das massas dioríticas da faixa de Joanópolis aí representadas por gnaises dioríticos de indubitável filiação magmática, face às feições apresentadas pelo plagioclásio.

Ocorrem migmatitos heterogêneos de paleossoma gnáissico e xistoso, segundo pequena faixa de direção nordeste até o sul da localidade de Campo da Onça, no município de Camanducaia. São em geral biotita-gnaises de granulação média a fina, às vezes granatíferos com frequentes intercalações de biotita-sericita-xistos e rochas básicas xistificadas. Encontram-se parcialmente migmatizados, fato registrado pela presença de veios quartzo-feldspáticos concordantes com a foliação da rocha e de pequenos e esparsos.

“augens” feldspáticos.

A direção mais proeminente dos fraturamentos é NE-SW, embora haja feições E-W e N-S. O Rio Jaguari está condicionado por uma feição de direção

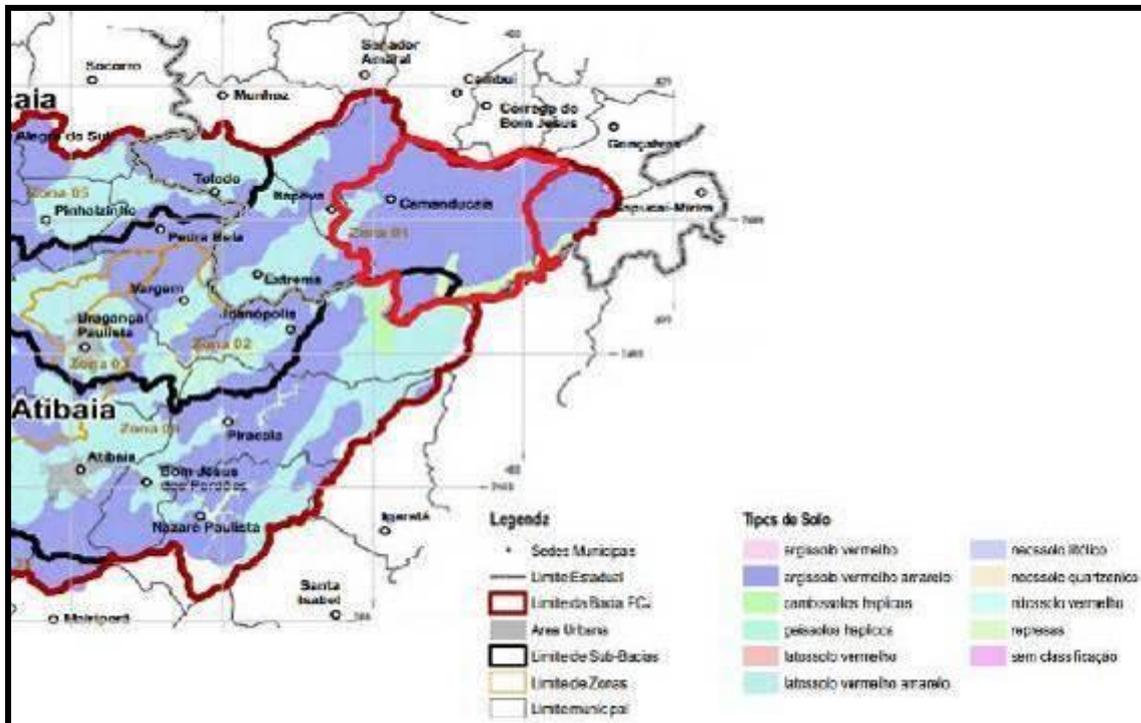
predominante leste oeste, enquanto o Rio Sapucaí - Mirim possui orientação tanto E-W quanto N-S, sugerindo controle estrutural.

O trecho mineiro no qual o Município de Camanducaia está localizado há três grandes grupos de solos encontrados (Latosolos, Argissolos e Cambissolos), alternando-se nas superfícies mais elevadas de acordo com o relevo, e os solos aluviais aparecem nas planícies dos rios e córregos.

Localmente, podem ser citados como exemplos mais característicos da presença de determinados tipos de solos em associação a feições topográficas: ao sudoeste de Camanducaia e ao sul de Extrema ocorrem solos Argissolos Vermelho-Amarelo distrófico com horizonte A moderado a proeminente associado à Argissolos Vermelho-Amarelo eutrófico, ambos com textura média a argilosa, porém de atividade baixa, onde a fase rochosa pode estar presente ou ausente em relevo montanhoso a fortemente ondulado.

A **Figura 7** foi adaptada do Mapa 05 – Pedologia, de Comitês-PCJ (2010), apresenta a distribuição pedológica do Município de Camanducaia.

Figura 7 - Mapa Pedologia do Município de Camanducaia



Legenda: Linha vermelha: limite municipal de Camanducaia.

Fonte: Comitês-PCJ (2010).

10. GEOMORFOLOGIA E RELEVO

Serão apresentados a seguir dados compilados de Comitês-PCJ (2010) que tiveram como referência o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2002 a 2003 (IRRIGART, 2005).

Morfologicamente, o trecho mineiro no qual o Município de Camanducaia está inserido apresenta quadros bastante distintos com vales profundos e estreitos, rios encachoeirados e grandes monolitos de rocha sã e com formas evoluindo para o tipo “pão-de-açúcar”.

As falhas do sistema Camanducaia definem uma sequência de serras orientadas a nordeste, tais como as serras do Lopo, da Forja, e de Itapeva.

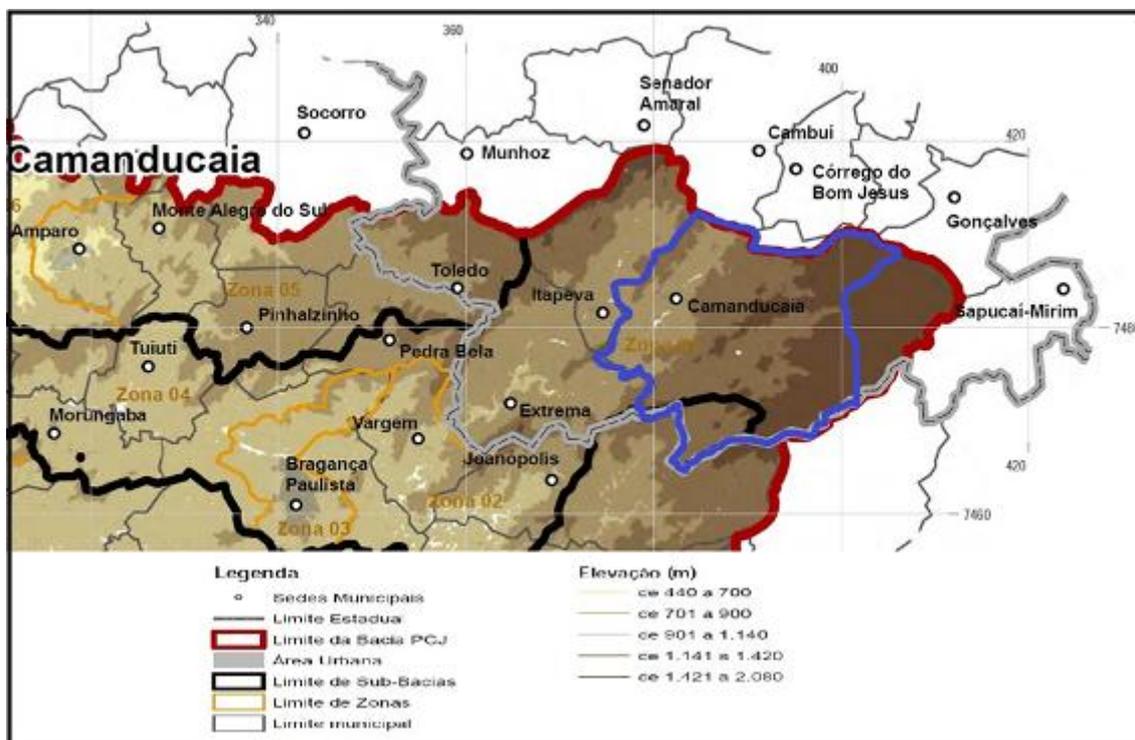
A Serra das Antas, localizada a sudeste de Camanducaia, atinge cotas altimétricas em torno de 1.650 m, sendo composta basicamente por rochas migmatíticas. O Rio Jaguari passa a sudeste desta serra, em cotas altimétricas em torno de 1.280 m. A serra de São Domingos, a nordeste de São Mateus, atinge altitudes em torno de 1.900 m até encontrar-se com a serra do Juncal, de semelhante altitude. Ambas as serras estão no domínio dos granitos e granitóides porfiroblásticos.

Os relevos e as altitudes estão condicionados com a litologia onde o intemperismo químico é o fator predominante de meteorização das rochas sob condições de clima úmido. Outros importantes fatores para a determinação do relevo são a distribuição e a densidade dos falhamentos. Assim, regiões com mais falhamentos possuem relevo mais acidentado, uma vez que há o encaixe das drenagens, como é o caso do arranjo estrutural condicionado pela extensa zona de falhas entre Extrema e Jaguari (120 km), conformando os vales dos Rios Itaim, Camanducaia, Jaguari e das Pedras.

A direção mais proeminente dos fraturamentos é NE-SW, embora haja feições E-W e N-S. O Rio Jaguari está condicionado por uma feição de direção predominante leste oeste (E-W). Tais feições auxiliam o processo de erosão aumentando o desnível entre as drenagens e o topo das encostas, facilitando a ocorrência de deslizamentos e outros processos morfogenéticos.

A **Figura 8** foi adaptada do Mapa 04 – Relevo, de Comitês-PCJ (2010), e apresenta a distribuição do relevo para o Município de Camanducaia.

Figura 8 - Geomorfologia do Município de Camanducaia



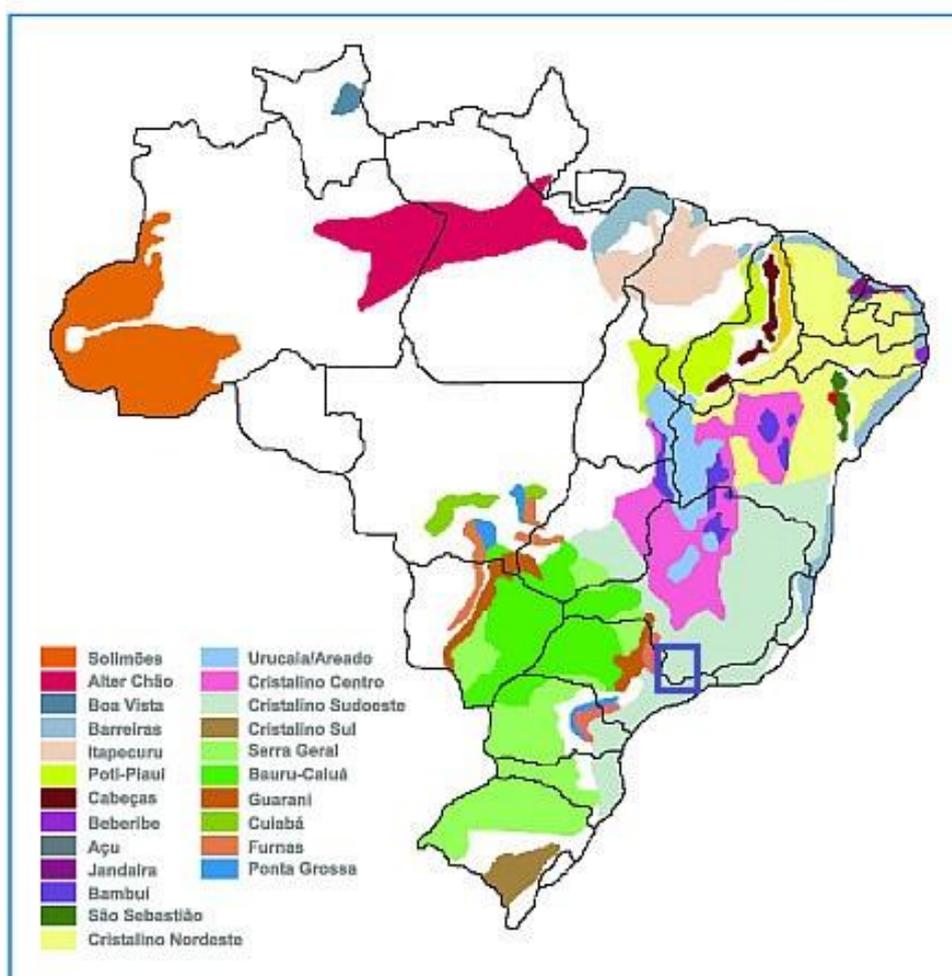
Fonte: Comitês-PCJ (2010).

Legenda: Linha azul: limite municipal de Camanducaia.

11. HIDROGEOLOGIA E HIDROGRAFIA

O Município de Camanducaia 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 9** mostra a representação esquemática dos principais Aquíferos brasileiros com destaque para o Município de Camanducaia.

Figura 9 - Representação esquemática dos principais Aquíferos brasileiros com destaque para o Município de Camanducaia



Legenda: Linha azul: região do Município de Camanducaia;

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

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

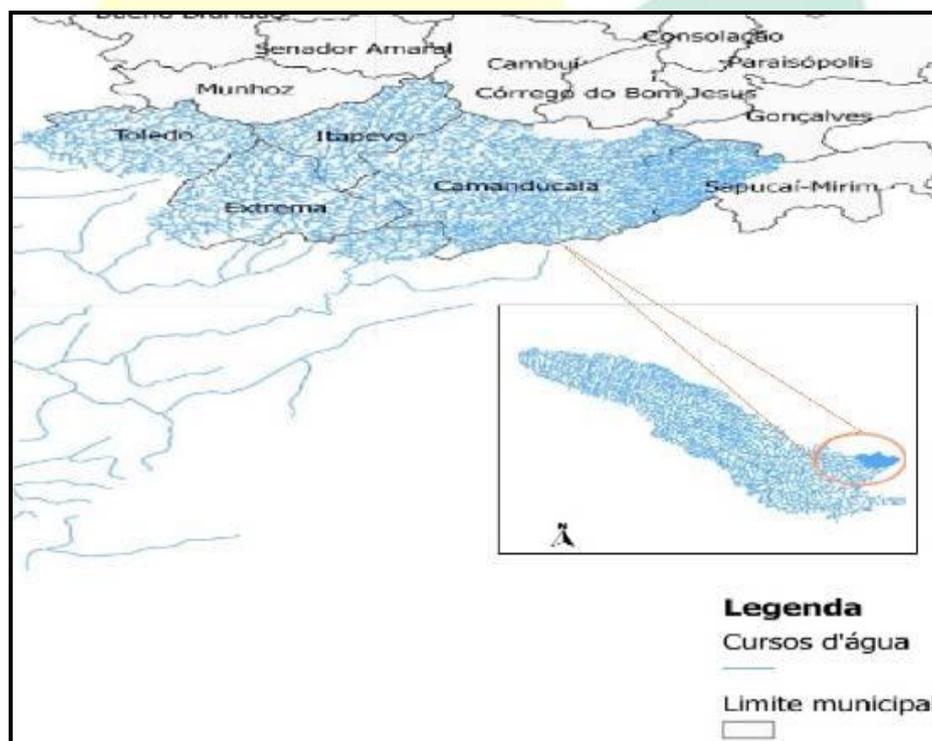
R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

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

11.1 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 10**). Nestes cinco municípios se 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 10 - 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.

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.

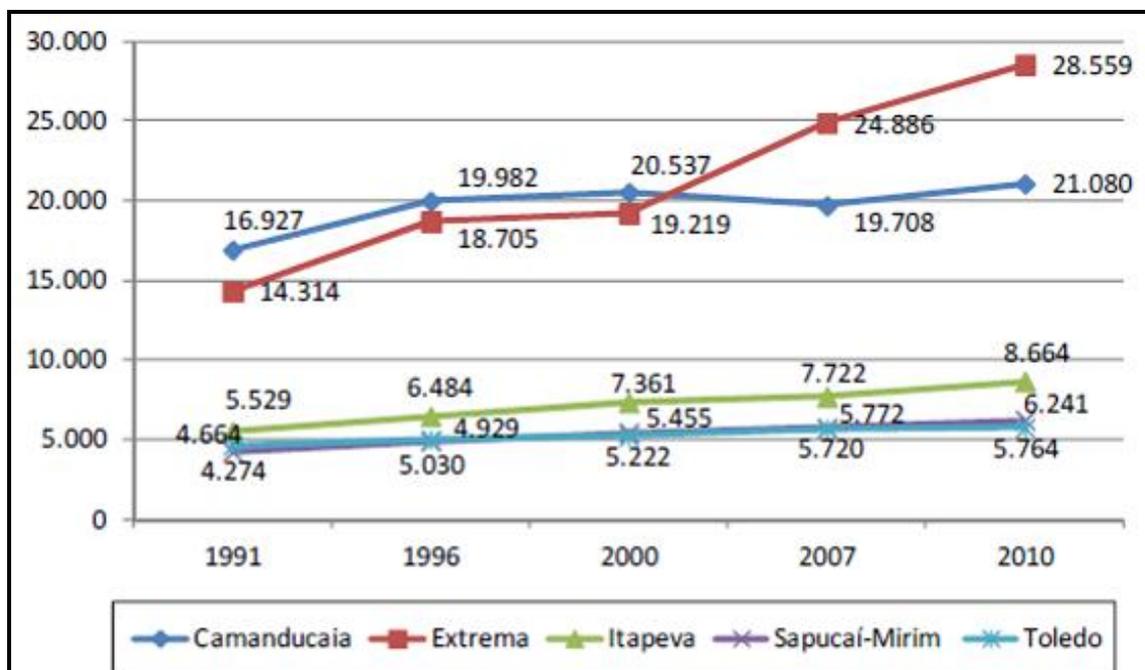
11.1.1 Dinâmica populacional

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

Figura 11 - Evolução da população dos municípios

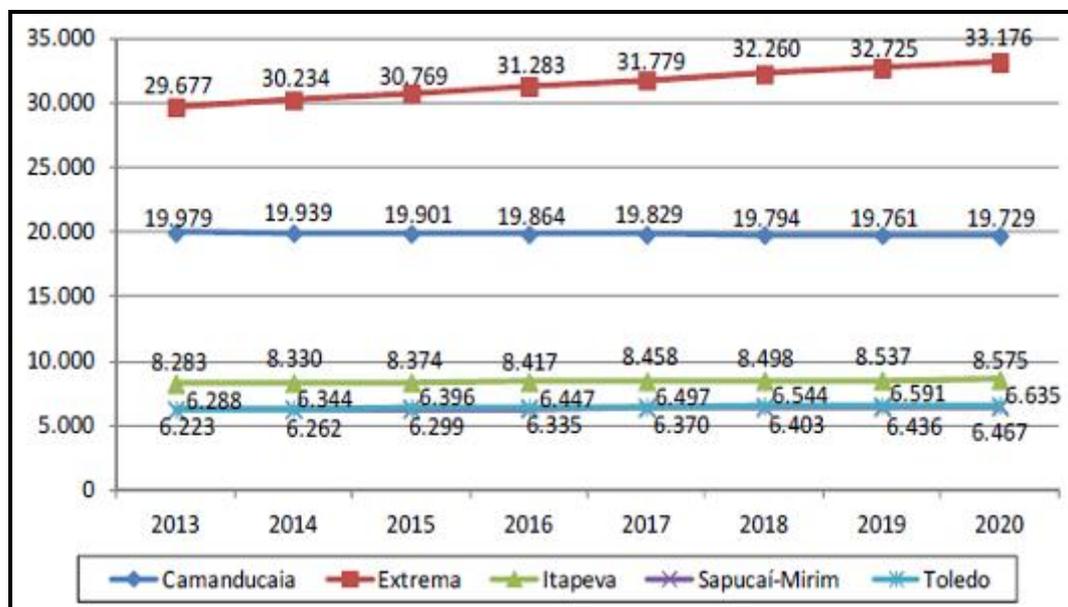


Fonte: IGAM (2013).

Observa-se na **Figura 11**, 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 11**) com a projeção populacional (**Figura 12**) nota-se que os municípios Itapeva e Extrema já ultrapassaram o valor da população estimado na projeção populacional para o ano de 2013.

Figura 12 - 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.

11.1.2 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.

11.1.3 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

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

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).

11.2 Caracterização dos recursos hídricos

11.2.1 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 13**.

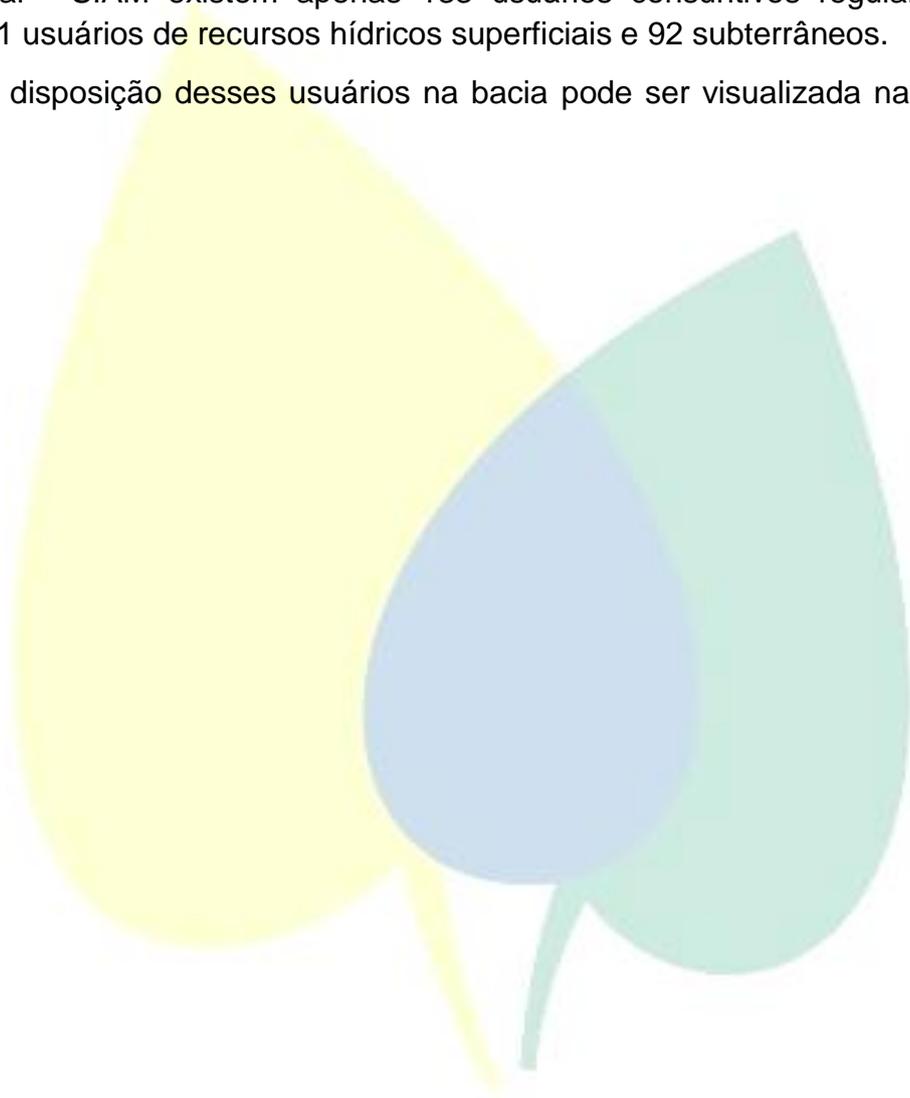
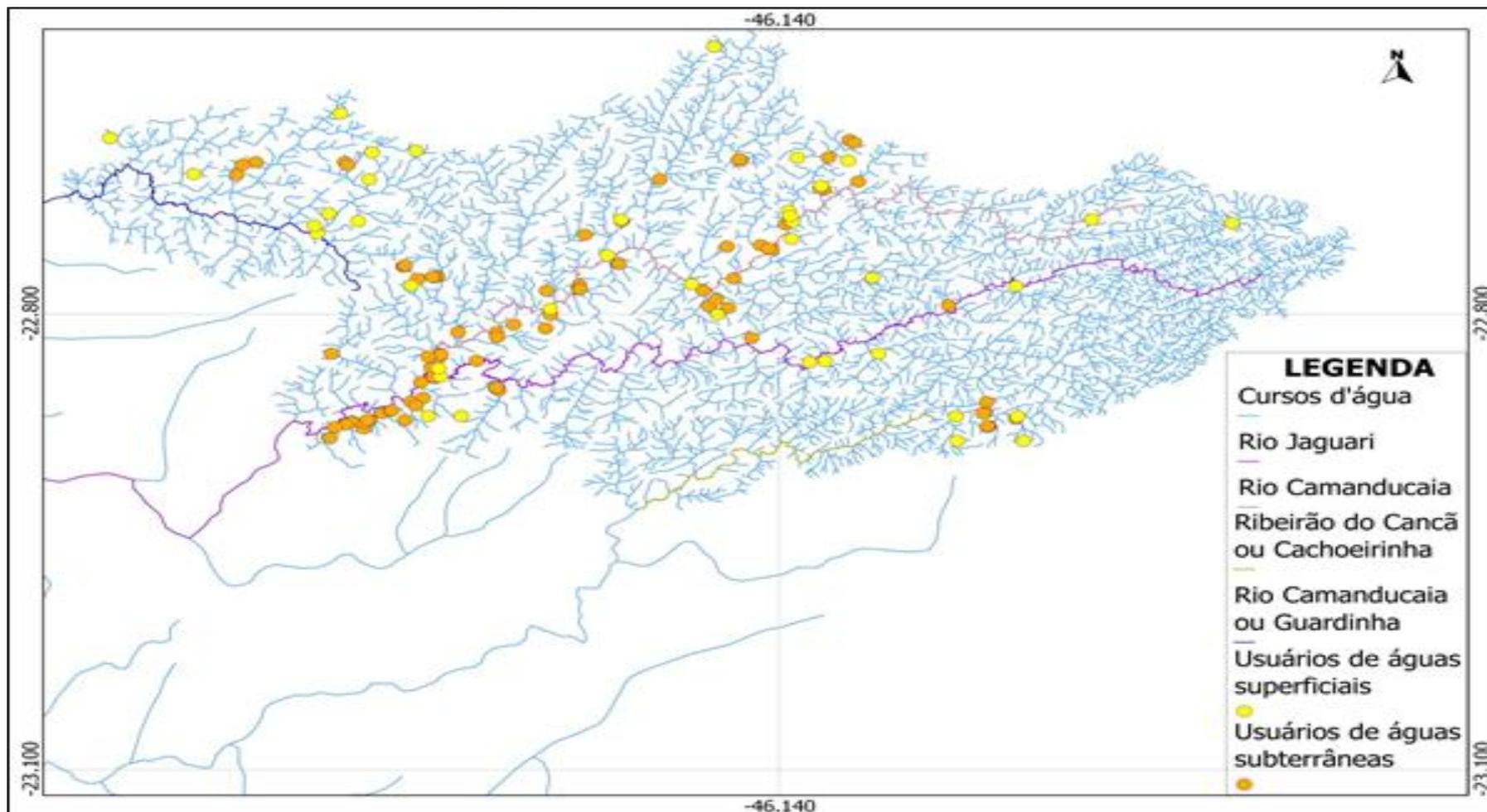


Figura 13 - Localização dos usuários na Bacia



Fonte: Nota técnica DPMADGAC 01, 2013 - IGAM

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

As **Figuras 14 e 15** apresentam os status das autorizações de uso da água superficial e subterrânea, respectivamente.

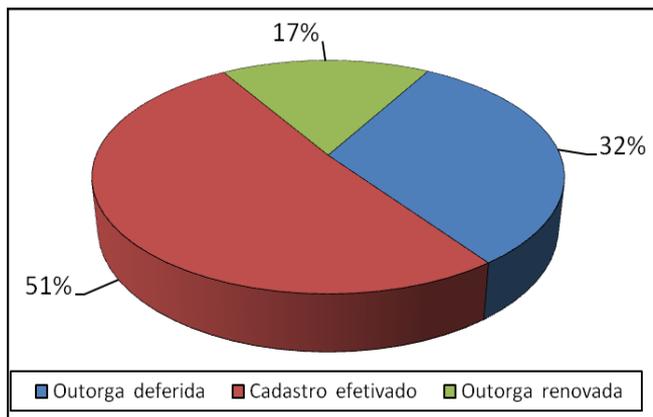


Figura 14 - Status das autorizações de uso das águas superficiais

Fonte: Nota técnica DPMADGAC 01, 2013 - IGAM

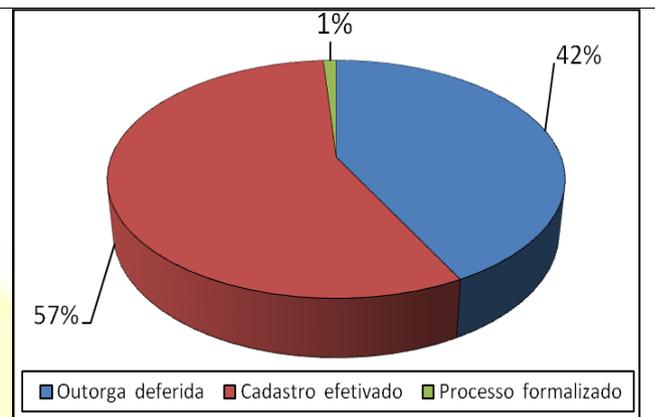


Figura 15 - Status das autorizações de uso das águas subterrâneas

Fonte: Nota técnica DPMADGAC 01, 2013 - IGAM

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 nº 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 são classificadas na modalidade de concessão e podem ter um prazo de validade de até 35 (trinta e cinco) anos.

As **Figuras 16 e 17** apresentam as finalidades de uso da água superficial e subterrânea, respectivamente.

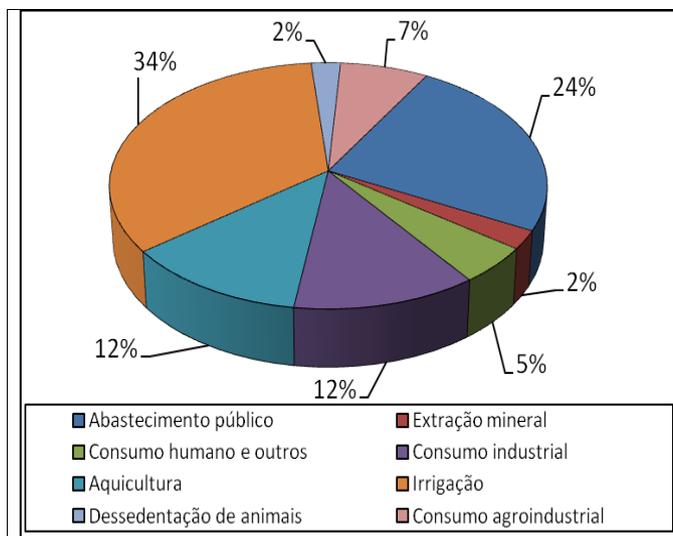
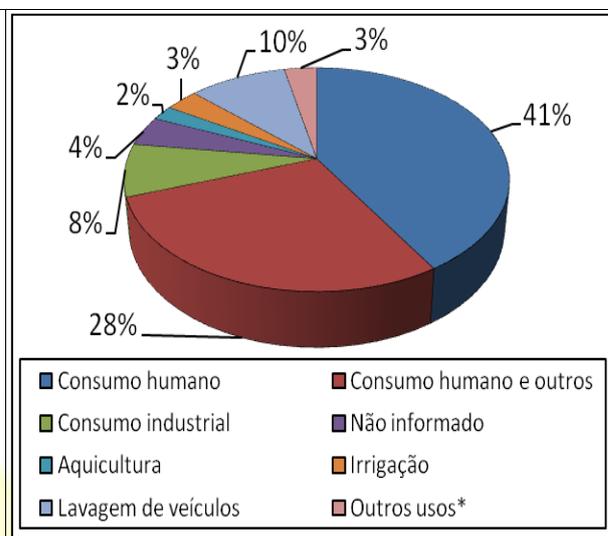


Figura 16 - Finalidade das autorizações de uso das águas superficiais

Fonte: Nota técnica DPMADGAC 01, 2013 - IGAM



* Paisagismo/Recreação/Dessedentação de animais

Figura 17 - Finalidade das autorizações de uso das águas subterrâneas

Fonte: Nota técnica DPMADGAC 01, 2013 - IGAM

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 '11.1.3 - 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.

11.3 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 1.830,01 L/s, sendo que 1.808,31 L/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 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 Dágua	96,80	Não		Não	Não	8685/3	Toledo	Reservatório/Açude	6,05	Não		Não	Não
5512/2	Toledo	Captação em Corpo Dágua	40,00	Não		Não	Não	8689/1	Toledo	Reservatório/Açude	5,45	Não		Não	Não
90301/1	Camanducaia	Captação em Corpo Dágua	20,04	Não		Não	Não	17697/1	Extrema	Captação em Corpo Dágua	5,00	Não		Não	Não
90284/2	Camanducaia	Reservatório/Açude	20,00	Não		Não	Não	8042/1	Toledo	Captação em Corpo Dágua	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 Dágua	4,84	Não		Não passível	Não passível
8005/1	Toledo	Captação em Corpo Dágua	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 Dágua	9,68	Não		Não	Não	8042/3	Toledo	Captação em Corpo Dágua	4,84	Não		Não	Não
139928/2	Camanducaia	Captação em Corpo Dágua	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 Dágua	7,26	Não		Não	Não	4448/1	Extrema	Captação em Corpo Dágua	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 Dágua	7,26	Não		Não	Não	28320/1	Toledo	Captação em Corpo Dágua	4,00	Não		Não	Não
5988/5	Toledo	Captação em Corpo Dágua	7,26	Não		Não	Não	10765/1	Toledo	Captação em Corpo Dágua	3,63	Não		Não passível	Não
12108/1	Toledo	Captação em Corpo Dágua	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 Dágua	6,50	Não		Não	Não	8047/1	Toledo	Captação em Corpo Dágua	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 Dágua	6,05	Não		Não	Não	166268/1	Toledo	Captação em Corpo Dágua	3,63	Não		Não	Não

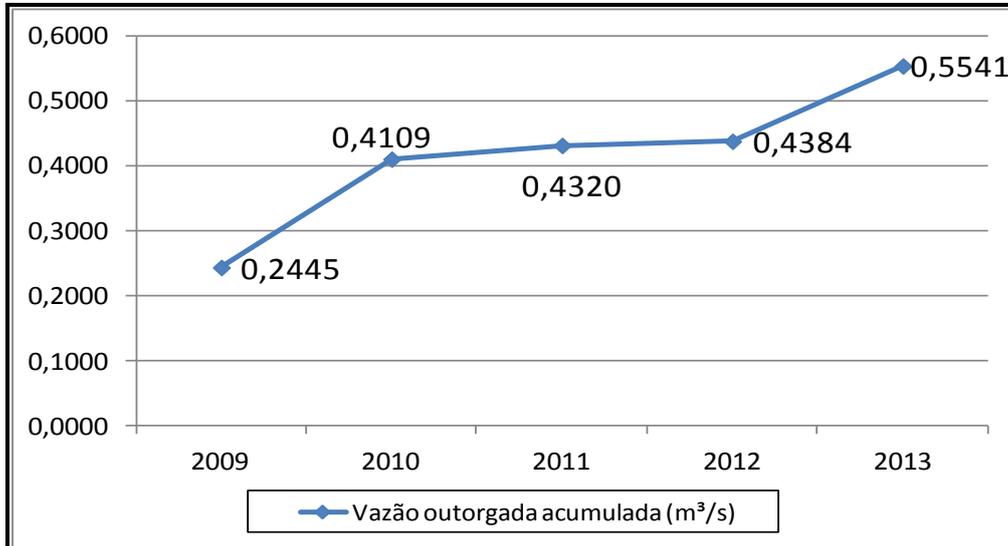
Fonte: IGAM, 2013.

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

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

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

Figura 18 - 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 **11.2.1 Caracterização dos usuários'** foi mencionado que os processos de outorga que foram renovados são da COPASA para a finalidade de abastecimento público sendo que, está 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.

11.3.1 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.

11.3.2 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 maior 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.

11.3.3 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** os 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.

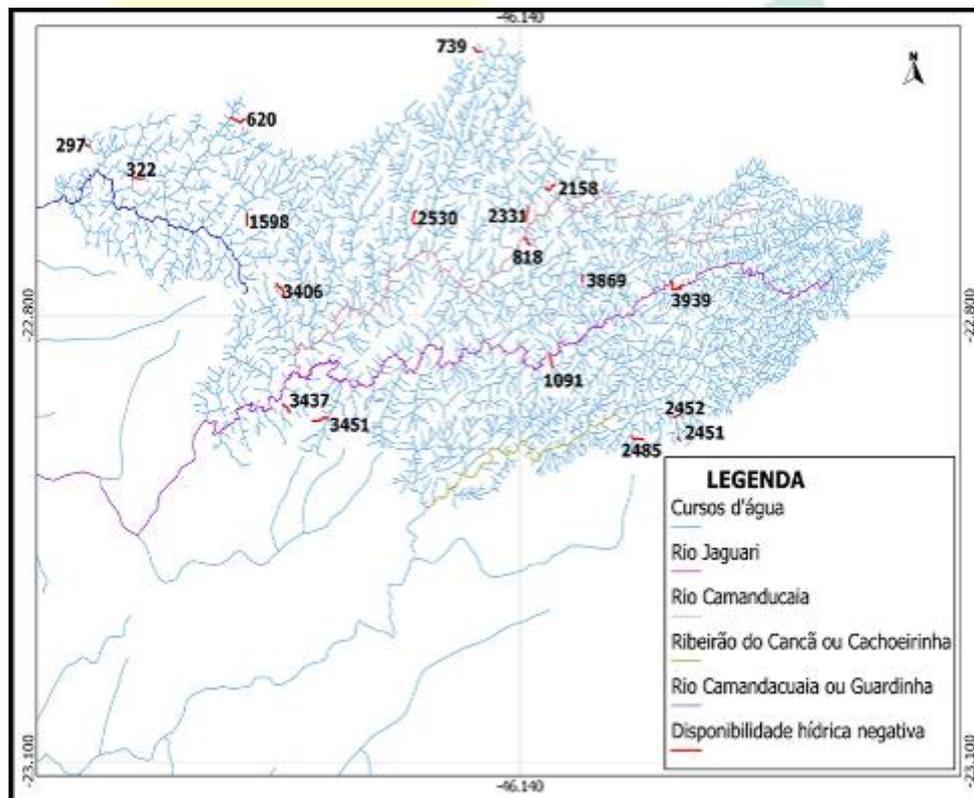
Analisando a **Tabela 11**, nota-se que 18 dos 38 trechos resultaram em uma disponibilidade hídrica negativa após o balanço. Um aspecto importante, é

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 ($\text{vazão} \leq 0,001\text{m}^3/\text{s}$).

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 19** apresenta os trechos que apresentaram disponibilidade hídrica negativa

Figura 19 - Localização dos trechos com disponibilidade hídrica negativa



Fonte: IGAM (2013).

11.3.4 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-Jacaré e

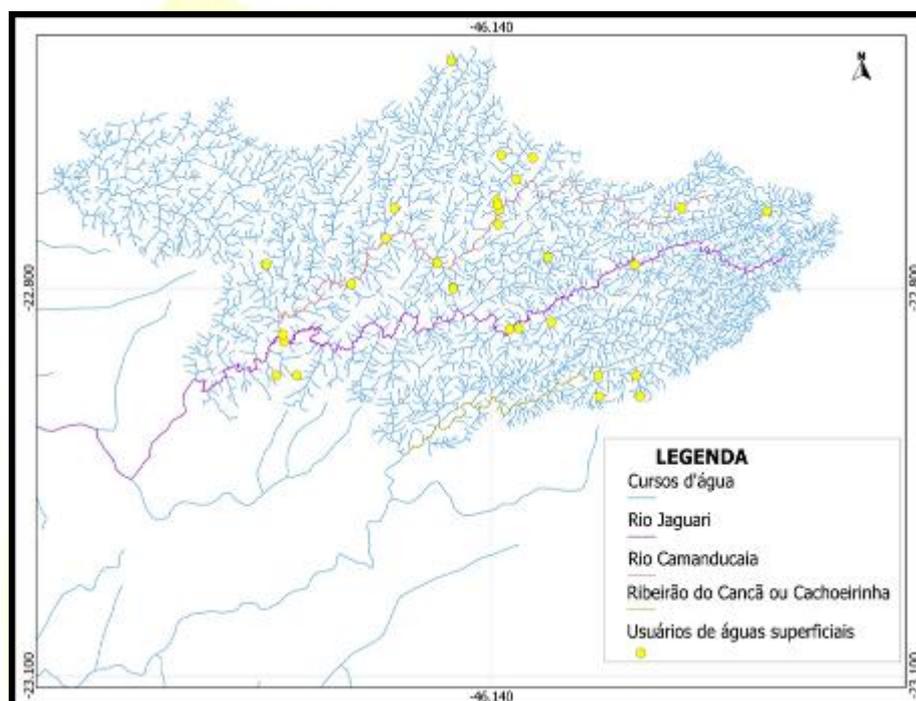
N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda EPP.

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

Cachoeirinha, respectivamente, componentes do Sistema Cantareira. Na **Figura 20** pode-se visualizar a localização dos cursos d'água supracitados e dos usuários de recursos hídricos superficiais.

Figura 20 - 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)	Q _{7,10} (m ³ /s)	Vazão Outorgável 50%Q _{7,10} (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 2,81m³/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 0,047m³/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 m³/s comprometem 111,59% da vazão disponível para outorga nas áreas de contribuição dos rios Camanducaia e Ribeirão do Cancã ou Cachoeirinha.

11.3.5 Outorgas de direito de uso da água

O levantamento dos dados e informações referentes as outorgas, discutidas nos itens anteriores (item 5.1 e 5.2) para o PJ1, tem sido um dos programas principais desenvolvidos no Plano das Bacias do PCJ.

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.

11.3.6 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.

11.3.7 O sistema Cantareira

O sistema Cantareira conta com a captação de água dos rios Jaguari, Jacaré, 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 acúmulo de águas no sistema Cantareira, fato esse que ocorre principalmente nos meses chuvosos, de outubro a março, o que garante 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 resultou 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 afluyente 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, Toledo e parcialmente em Sapucaí – Mirim.

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 infraestruturas 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).

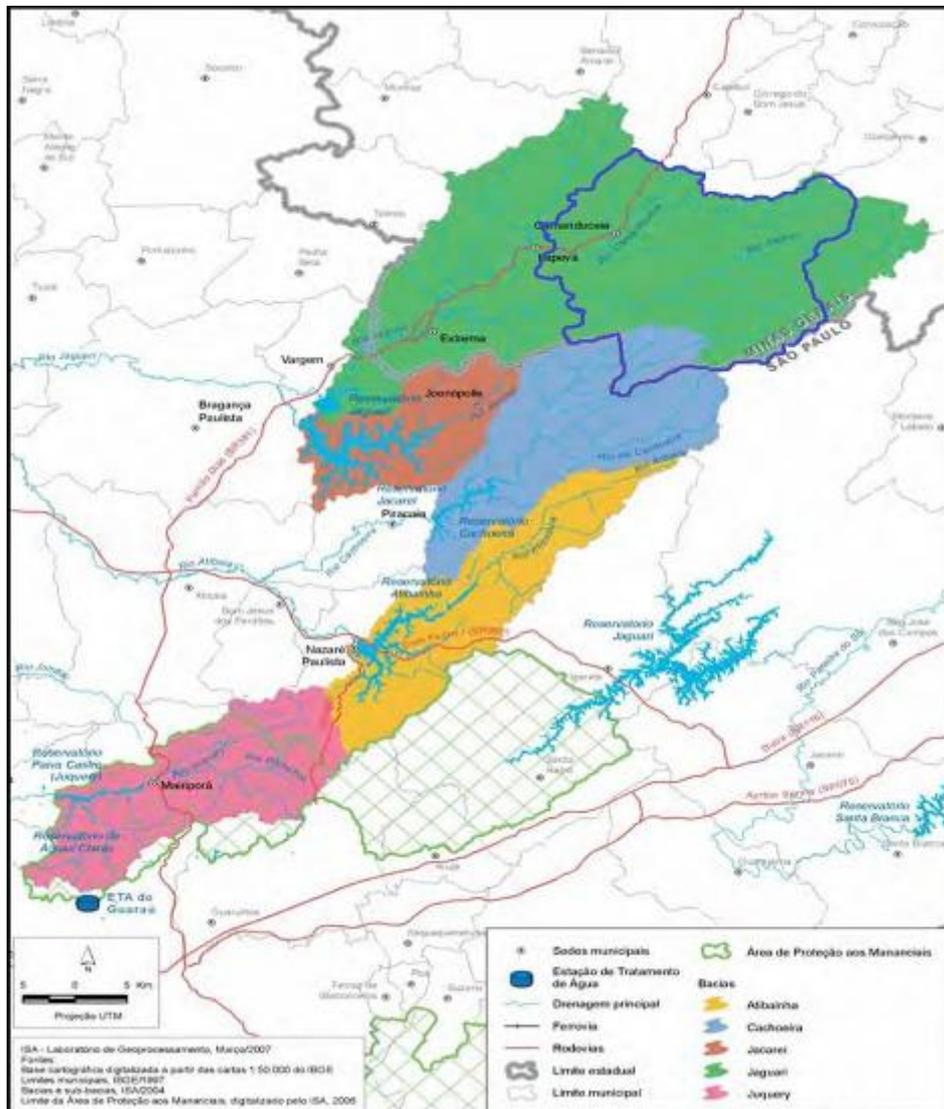
O Município de Camanducaia tem 94,4% da sua área total inserida na Região do Sistema Cantareira, e compõe 21,8% da área total do sistema, sendo que, a água produzida pelo Sistema Cantareira é proveniente das bacias hidrográficas que alimentam os cinco reservatórios: Jaguari, Jacaréí, Cachoeira, Atibainha e Juquery (Paiva Castro), conforme Whately & Cunha (2007).

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 das barragens abaixo, 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 21** mostra 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 21 - Sistema Cantareira bacias hidrográficas formadoras e municípios



Legenda: Linha azul: região do Município de Camanducaia;

Fonte: Whately & Cunha, 2007.

11.3.8 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.

Os Comitês das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - Comitês 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 nº 12.183, de 29/12/05; e em Minas Gerais no Decreto nº 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 Jundiá, 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 1** a seguir.

Quadro 1 - 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 (2014).

Estes valores, no entanto, foram previstos para obedecer a uma progressividade aprovada pelos Comitês PCJ, sendo cobrado 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 Comitês 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 Comitês de bacia hidrográfica.

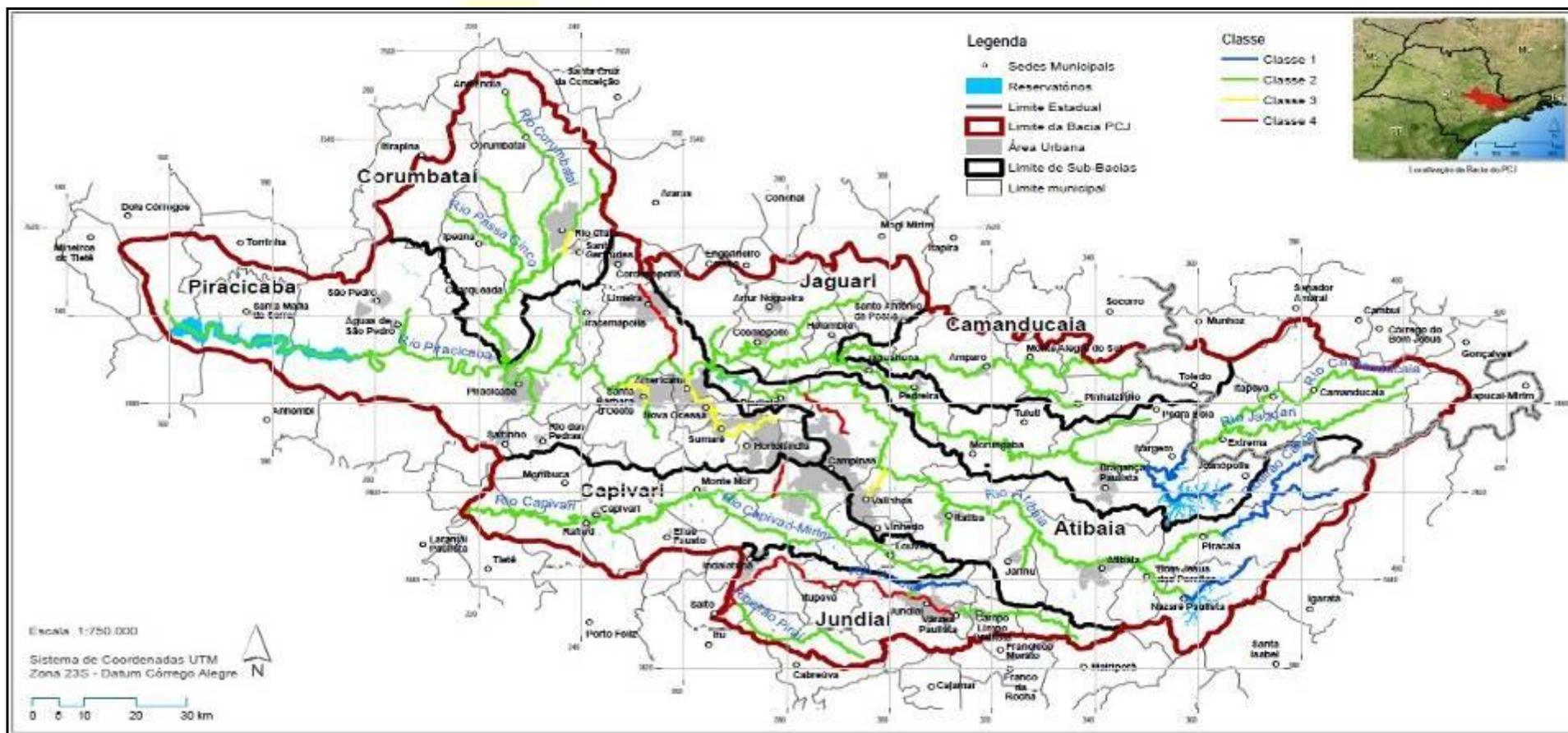
Nesse sentido, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, por meio da Gerência de Cobrança pelo Uso da Água – GECOB, tem firmado Termos de Cooperação Técnica com os comitês e com as suas respectivas entidades equiparadas à agência de bacia para a implementação da cobrança.

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.

Seguindo as diretrizes apresentadas nos decretos supracitados, traz-se na **Figura 22**, a seguir, o mapa de enquadramento dos corpos hídricos das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí. 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 Jundiáí 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 22 - 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

O Município de Camanducaia possui Plano Diretor, Lei Orgânica, Código de Obras e Lei de Zoneamento. O Programa de Gestão Municipal de Recursos Hídricos está em fase final de elaboração.

11.3.9 Programas e Projetos na Bacia

A demanda urbana por água do Município de Camanducaia é advinda do Córrego do Cadete e do Rio Camanducaia. Já a demanda industrial é extraída de poços.

O Projeto de Proteção aos Mananciais tem como finalidade, a conscientização de todos os setores da sociedade sobre a problemática dos recursos hídricos da região, no planejamento e no fomento às ações de recuperação dos mananciais.

O Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos - PROÁGUA Nacional é um programa do Governo Brasileiro financiado pelo Banco Mundial por meio do Acordo de Empréstimo 7420-BR. O Programa originou-se da exitosa experiência do PROÁGUA / Semiárido e mantém sua missão estruturante, com ênfase no fortalecimento institucional de todos os atores envolvidos com a gestão dos recursos hídricos no Brasil e na implantação de infraestruturas hídricas viáveis do ponto de vista técnico, financeiro, econômico, ambiental e social, promovendo assim o uso racional dos recursos hídricos. O objetivo geral do PROÁGUA Nacional é contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, especialmente nas regiões menos desenvolvidas do País, mediante planejamento e gestão dos recursos hídricos simultaneamente com a expansão e otimização da infraestrutura hídrica, de forma a garantir a oferta sustentável de água em quantidade e qualidade adequadas aos usos múltiplos.

Os Indicadores para Acompanhamento do Plano de Bacias dividem-se em três grupos: indicadores da conjuntura socioeconômica e cultural, indicadores gerais do estado da gestão dos recursos hídricos e indicadores de Implementação do Plano.

Ainda que se possa efetuar a medição e o monitoramento de todos os indicadores citados, há certa parcela de dificuldade na obtenção de dados e informações representativas para muitos deles. Nesse sentido, para as Bacias PCJ recomenda-se, numa etapa inicial, a adoção de indicadores facilmente

mensuráveis e que possuam dados disponíveis, os quais demonstrem a situação e a evolução da qualidade ambiental nas Bacias.

Juntamente com outros instrumentos técnicos de gestão que vêm evoluindo na administração dos recursos hídricos das Bacias PCJ, a outorga de direitos de uso também deve receber um tratamento prioritário, tendo em vista que as disponibilidades hídricas da região já apresentam elevados patamares de utilização (tanto para a captação como para a diluição de efluentes). Um sistema de outorga tecnicamente mais evoluído, amparado pelas modelagens matemáticas de hidrologia e qualidade das águas e integrado com outros procedimentos de licenciamento, constitui requisito ao aperfeiçoamento do atual sistema.

Além das diretrizes e norteamientos para a ação estabelecidos pelo Plano das Bacias PCJ, foram identificadas ações consideradas prioritárias, que podem contribuir com as condições de gestão das Bacias e para a realimentação dos futuros ciclos de planejamento. São elas: apoio para a implementação do Plano das Bacias PCJ 2010-2020; estudo de viabilidade de barramentos para aumento das disponibilidades hídricas nas Bacias PCJ, garantindo-se a segurança hídrica na região; diretrizes para estabelecimento de critérios diferenciados para cobrança pelo uso da água e para outorga e licenciamento em áreas críticas; análise das eficiências das Estações de Tratamento de Esgotos; situação e potencialidades para a utilização de águas subterrâneas.

12. VEGETAÇÃO

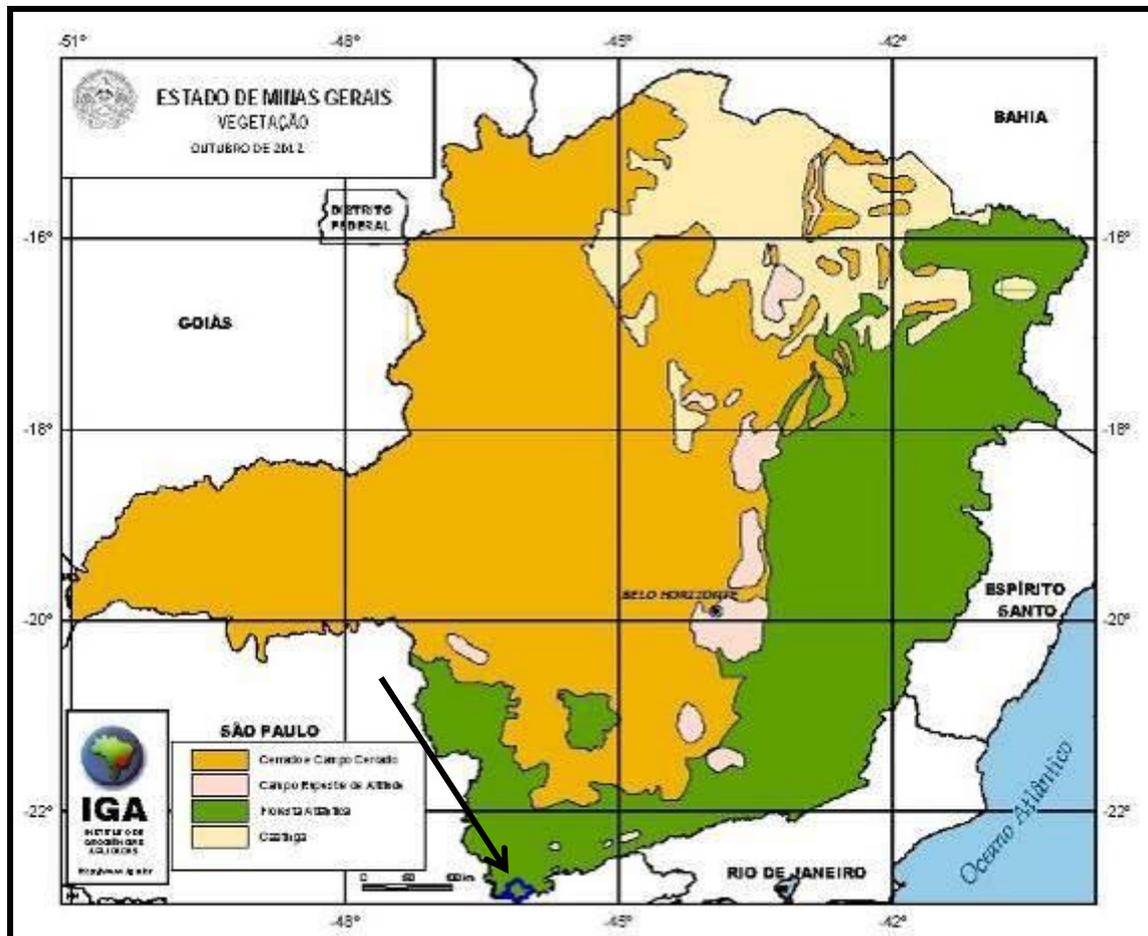
Conforme Instituto Estadual de Florestas – IEF (2013) a junção do clima com o relevo faz com que o território de Minas Gerais possa ser dividido em quatro grandes domínios morfobioclimáticos, um deles é o Domínio dos Maciços Cristalinos do leste e sul de Minas Gerais, onde predomina a floresta semi-decidual (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 estágios 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 23 - Mapa Vegetação Minas Gerais



Legenda: Linha azul – limite do Município de Camanducaia.

Fonte: Governo do Estado de Minas Gerais.

Como pode ser identificado no Mapa Vegetação de Minas Gerais (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2013), o Município de Camanducaia é completamente preenchido pela Mata Atlântica.

13. USOS E OCUPAÇÃO DOS SOLOS

De acordo com Brasil (2008) o Município de Camanducaia é formado por três distritos: Camanducaia Sede, Monte Verde e São Mateus de Minas, além dos Bairros Rurais. Tendo em vista estas características, o zoneamento municipal é dividido em Zonas de Uso Urbano, definidas para os três distritos, e Zoneamento Rural, voltado para o restante da área do município, incluindo os Bairros Rurais que passam a instituir-se em núcleos urbanos.

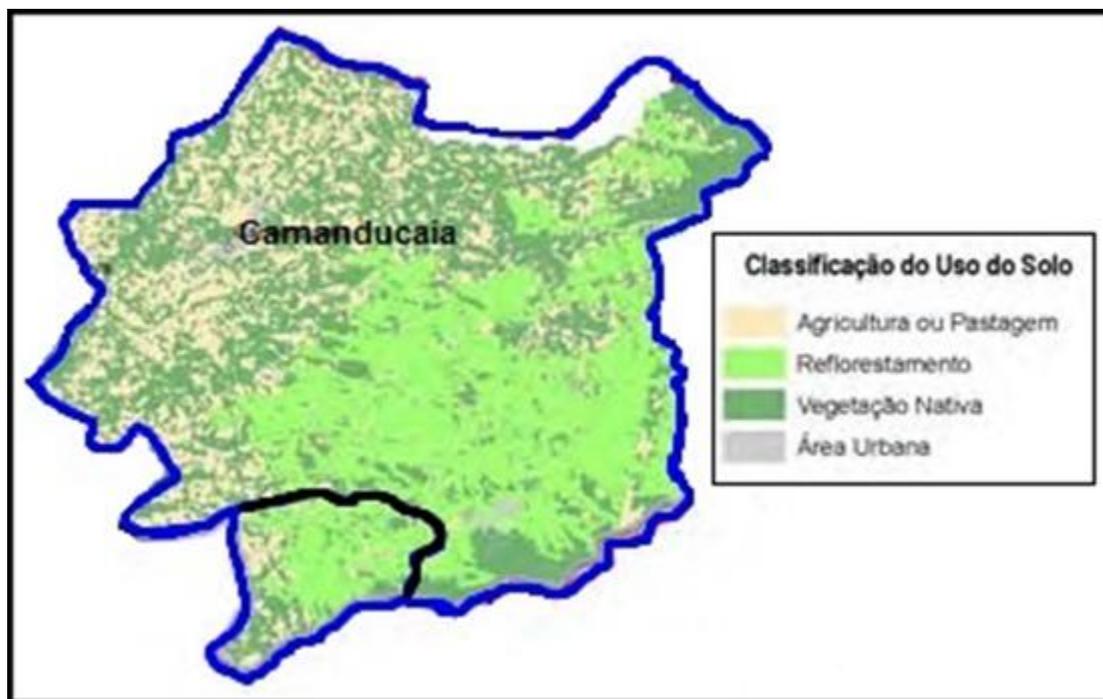
Sobre a porção do território municipal delimitada como Zona Urbana – Camanducaia Sede são instituídas as seguintes Zonas de Uso: Zonas Residenciais – ZRC; Zonas Mistas – ZMC; Zona Industrial – ZOIND; Zona de Expansão Urbana – ZEU; e Zonas Especiais (BRASIL, 2008). Para cada Zona desses Macrozoneamento são estabelecidas as diretrizes para uso e ocupação do solo, considerando-se a disponibilidade de infraestrutura existente, a situação do relevo e a capacidade de adensamento demográfico.

Como exposto por Whately & Cunha (2007), o município de Camanducaia concentra, dentro do Sistema Cantareira, grande parte dos usos antrópicos da porção mineira.

O município de Camanducaia concentrava 24,5% da área total ocupada por usos antrópicos no Sistema Cantareira em 2003, que inclui agricultura, campo antrópico, indústria, lazer, mineração, reflorestamento e solo exposto, compondo a maior fração de todo o Sistema para esse tipo de ocupação. Dados deste mesmo levantamento revelam ainda, que o município compõe 14,7% da área com usos urbanos do sistema, que inclui ocupação urbana de alta e média densidade, ocupação dispersa e condomínios, e, 17,5% da área total ocupada por remanescentes de vegetação natural no Sistema Cantareira em 2003, que inclui campo de altitude, campo cerrado, várzea, Mata Atlântica secundária em estágio médio ou inicial, e Mata Atlântica secundária em estágio avançado ou primária (WHATELY; CUNHA, 2007).

Esses usos podem ser melhor identificados na **Figura 24** e no **Anexo I**, que apresentam o uso e ocupação do solo do Município de Camanducaia, conforme exposto por Comitês-PCJ (2010) e Mapa de Uso do Solo, elaborado pela IRRIGART, respectivamente.

Figura 24 - Uso e Ocupação do Solo no Município de Camanducaia



Legenda: Linha azul – limite do Município de Camanducaia.
Linha preta – limite de Sub-Bacias.

Fonte: Comitês-PCJ (2010).

De acordo com Whately & Cunha (2007) em 2003 o uso do solo, obtido a partir de interpretação de imagem de satélite Landsat, do Município de Camanducaia apresentava a seguinte distribuição exposta no **Quadro 2**.

Quadro 2 - Distribuição do uso do solo no Município de Camanducaia

Município	Usos Antrópicos Área (ha)	Usos Urbanos Área (ha)	Remanescentes de vegetação Área (ha)
Camanducaia	40.038,9	1.071,8	8.652,8

Fonte: Whately & Cunha (2007).

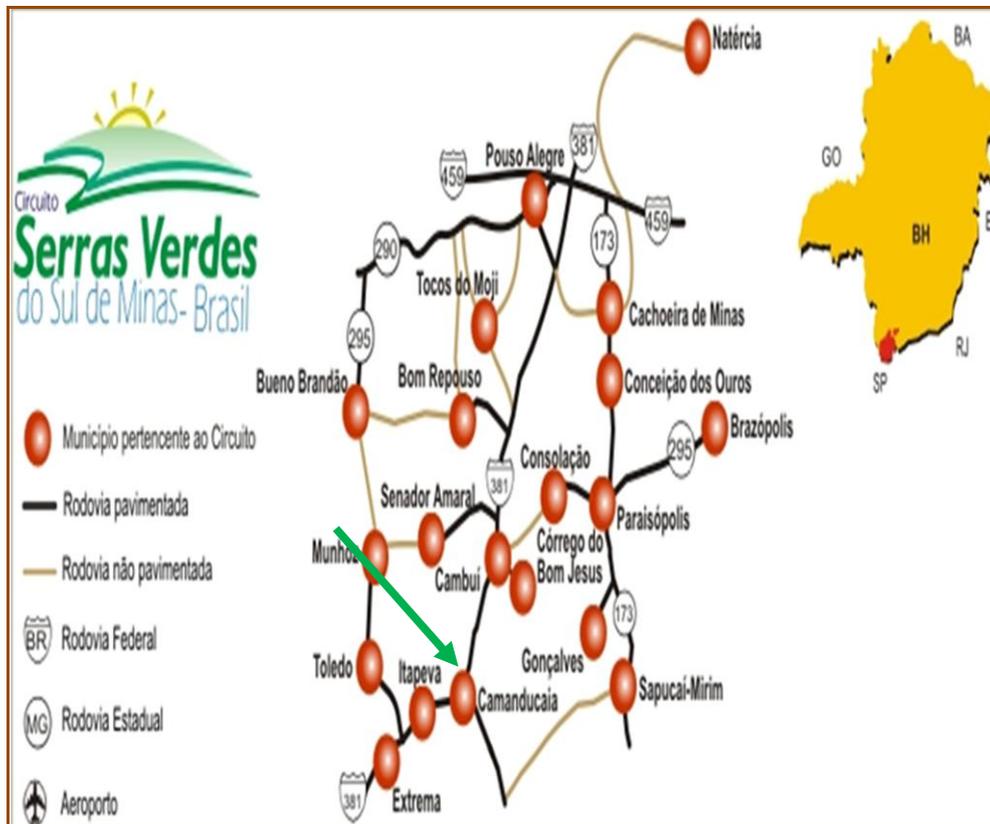
14. TURISMO

O município de Camanducaia está inserido na Associação do Circuito Turístico Serras Verdes do Sul de Minas Gerais, que é composto por 20 cidades mineiras (**Figura 25**) formando uma 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.

Festas do município de Camanducaia:

- - Réveillon
- - Carnaval
- - Camanducaia Country Fest (Rodeio)
- - Arraia Cultural (Festa Junina)
- - Festa em louvor à Nossa Senhora da Imaculada Conceição (Padroeira)

Figura 25 - Mapa do Circuito Serras Verdes do Sul de Minas



Legenda: flecha verde: Localidade do Município de Camanducaia.

Fonte: Secretaria da Cultura do município de Camanducaia (2013).

Serão apresentados a seguir informações e dados do Portal de Monte Verde e segundo o site oficial da Prefeitura de Camanducaia, onde ambos se referem ao turismo e o distrito Monte Verde.

O turismo constitui uma atividade econômica e social importante na geração de renda e empregos, com base nessa atividade o município de Camanducaia possui inúmeras atrações turísticas e cerca de 200 pousadas destacando o seu Distrito Monte Verde que ganhou em 2008 o título de melhor destino de inverno do Brasil e, em 2009, o título de cidade mais romântica na votação promovida pelo site Viajeaqui e a revista Quatro Rodas, da Editora Abril.

14.1 Distrito Monte Verde

A suíça de Minas Gerais como é mais conhecido o Distrito de Monte Verde, referente a uma forte entrada de imigrantes europeus para as áreas mais altas, estabeleceu um elo climático e cultural com relação ao cotidiano daqueles migrantes que por lá ficaram durante décadas.

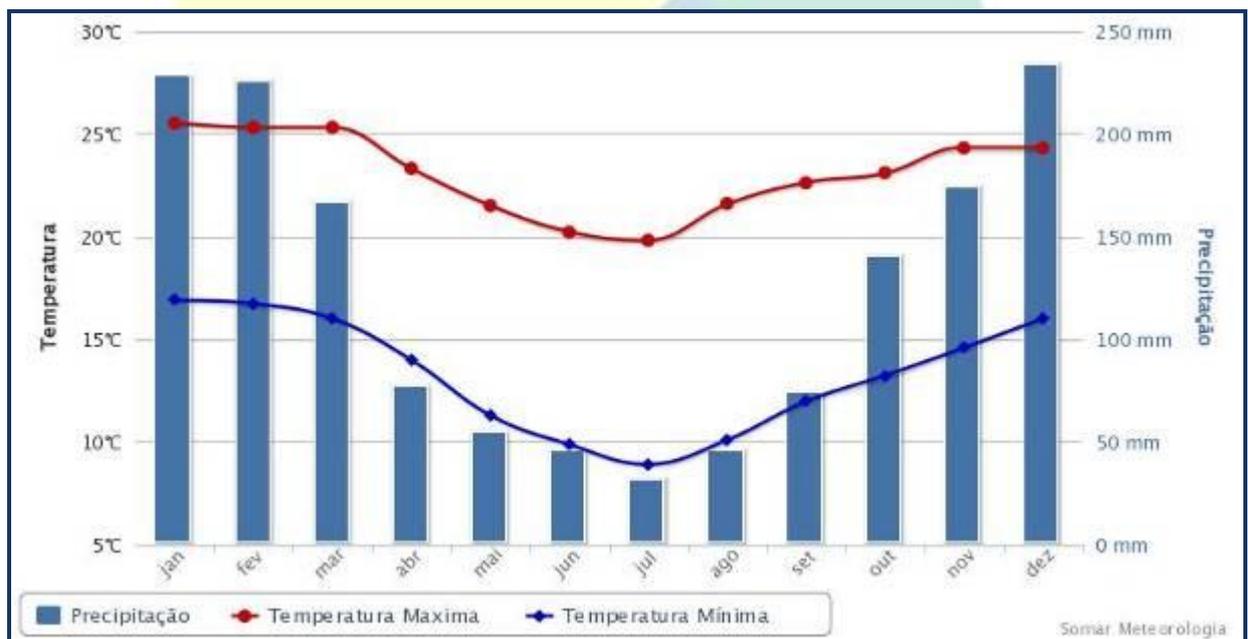
Sendo um distrito turístico com ótimas pousadas, suas rotas são principais pontos turísticos que seguem:

- **Pedra Redonda (Monte Verde):** é uma das trilhas mais populares, das 4 "pedras" mais altas da cadeia de montanhas que adorna a cidade.
- **Pedra Partida:** destaca-se por permitir nos dias mais abertos à visualização da Pedra do Baú, localizada em São Bento do Sapucaí.
- **Platô (Monte Verde):** no sentido oposto da trilha que vai para a Pedra Partida, esse passeio é um pouco mais longo do que o da Pedra Redonda, mas é igualmente fácil, uma vez que não têm partes muito íngremes. Fica também no meio da trilha de quem vai para o Pico do Selado, ponto mais alto de Monte Verde.
- **Pico do Selado:** melhor trilha da região. Trilha de grande distância, mas com uma vista de tirar o fôlego. O cume do Selado é restrito a escaladores e estes têm o privilégio de deixar sua mensagem no livro do cume, que fica dentro de um tupperware.
- **Chapéu do Bispo:** trilha mais fácil da região. A maior parte do trajeto é plano. A trilha chega até a base da Pedra do Chapéu do Bispo. Já para subir no cume há duas formas, e ambas não são muito fáceis. Para os

mais corajosos, vale a pena todo o esforço. A vista é ainda mais bela e ampla.

O distrito Monte Verde é conhecido pelo seu clima frio e temperaturas abaixo da média da região, isso se dá pelo fato de estar localizado em um dos pontos mais altos da Serra da Mantiqueira, a 1.554 metros de altitude, seu clima é tropical de altitude, com características de clima subtropical devido ao seu relevo montanhoso (tropical de altitude Cwb), segundo a classificação do clima de Köppen, mesmo em baixa latitude: 22°51'47" sul, sua temperatura atinge valores negativos no inverno. Seus verões são amenos e chuvosos e seus invernos são frios e pouco secos. Mostra-se na **Figura 26** que em certas épocas a temperatura pode estar até 4°C mais fria do que em regiões próximas apenas alguns quilômetros. O recorde da mínima absoluta é de -5°C.

Figura 26 - Clima do distrito de Monte Verde



Fonte: Portal guia monte verde (2013).

Seu acesso é difícil para aqueles que vêm dos estados do Norte ou que vem do Rio de Janeiro, pois não há uma estrada direta para se chegar lá. Somente cruzando o estado de São Paulo ou vindo de Belo Horizonte, a Rodovia Fernão Dias é que dá acesso à região com distancia de São Paulo de cerca de 170 quilômetros, sendo 30 deles em estrada íngreme. Em 2009 o governo do Estado de Minas Gerais comprometeu-se a melhorar a

infraestrutura da região. Uma opção alternativa é a estrada de terra que liga o distrito de São Francisco Xavier SP, tendo acesso pela rodovia SP 50.

14.1.1 Eventos realizados no Distrito de Monte Verde

O Distrito de Monte Verde possui realiza atualmente os seguintes festivais

14.1.1.1 Festival de Inverno

Anualmente a Prefeitura Municipal de Camanducaia realiza o Festival de Inverno. O Festival conta com extensa programação cultural, incluindo apresentações de música, teatro e dança. Todos os eventos são gratuitos.

14.1.1.2 Festival Gastronômico

Realizado pela Associação Comercial de Monte Verde e Comissão Comunitária de Eventos, em parceria com a Prefeitura Municipal de Camanducaia, através da Secretaria de Turismo, Subprefeitura de Monte Verde e do COMTUR, o evento tem como objetivo buscar incentivar ainda mais a gastronomia local, fomentando a sua prática e apresentando uma série de atividades formativas, palestras e workshops, destinados aos turistas (sábados) e à comunidade (às quartas).

O Festival não é competitivo e cada restaurante participa criando e comercializando, durante o Festival, um prato que segue a temática do evento. Coincidindo com a queda do pinhão, muitos pratos utilizam o fruto das araucárias, árvore símbolo de Monte Verde, em suas receitas. Outros preferem utilizar as trutas, peixes de água doce, típicos de regiões montanhosas. Na verdade, não há regras, apenas conceitos que norteiam a nova formatação do evento.



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 Camanducaia, 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 Camanducaia. 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 Camanducaia. Finaliza com a apresentação dos indicadores epidemiológicos, importantes para inferir ações na área de saneamento.

16. ASPECTOS POLÍTICOS, INSTITUCIONAIS E DE GESTÃO DOS SERVIÇOS

A prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do município está a cargo da COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais, CNPJ 17.281.106/0001-03, através da Lei 779/2005, de 17 de fevereiro de 2005, por um período de 30 anos.

Ementa “Autoriza a concessão dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário à Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA MG e dá outras providências”

A Câmara Municipal de Camanducaia, Estado de Minas Gerais, por seus legítimos representantes APROVOU e eu, Célio de Faria Santos, Prefeito Municipal, SANCIONO e PROMULGO a seguinte lei:

Art. 1o – Fica o Poder Executivo autorizado a firmar contrato com a COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS–COPASA MG, órgão da Administração Indireta do Estado de Minas Gerais, concedendo, com fulcro no art. 24, Inciso VIII, da Lei Federal n.º 8.666/93, o direito de implantar, ampliar, administrar e explorar, com exclusividade, diretamente ou mediante subconcessão, total ou parcial, observadas as disposições legais aplicáveis, os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário da Sede do Município e do Distrito de Monte Verde e São Matheus de Minas pelo prazo de 30 anos, prorrogável por acordo entre as partes.

Art. 2o – No contrato de concessão, o Poder Executivo Municipal e a Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG fixarão todas as condições necessárias à prestação dos serviços.

Art. 3o – Sendo as tarifas calculadas em função do custo do serviço prestados no tratamento e distribuição da água e da coleta e tratamento do esgoto, e para não onerá-las, possibilitando a aplicação de tarifas sociais, fica a Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG isenta de todos os tributos, taxas, contribuições, emolumentos e quaisquer outros encargos fiscais municipais durante o prazo da concessão, bem como de pagar, seja a que título for, qualquer importância pela utilização das vias públicas, áreas e espaços do solo do Município para implantar

unidades e redes dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

§ 1º – Fica a CONCESSIONÁRIA, também, isenta do pagamento de royalties ou de qualquer outro encargo pelo uso de mananciais sob a jurisdição do Município.

§ 2º – Os benefícios previstos no "caput" e no parágrafo primeiro deste artigo, no caso de subconcessão, estender-se-ão ao SUBCONCESSIONÁRIO.

§ 3º - A tarifa a que se refere este artigo somente poderá ser cobrada quando o esgoto estiver sendo tratado.

Art. 4o – O proprietário que não ligar o seu imóvel à rede pública de esgotamento sanitário ficará sujeito a uma multa mensal, a ser aplicada pelo Município, no valor correspondente a 20 UFEMG (Unidade Fiscal do Estado de Minas Gerais, hoje no valor de R\$1,4461 cada) e, persistindo a violação por prazo superior a três meses, terá seu imóvel interditado e declarado inadequado para uso e habitação, até a efetiva ligação à rede pública de esgotamento sanitário.

Art. 5o – Os serviços concedidos por esta lei serão prestados aos usuários de acordo com o estabelecido no decreto estadual que regulamenta a prestação de serviços públicos de água e esgoto pela CONCESSIONÁRIA.

Art. 6o – Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Os demais serviços de manejo de resíduos sólidos e de drenagem urbana são de competência da própria prefeitura municipal.

O município disponibilizou para a população os dispositivos de comunicação contidos no Plano de Mobilização Social a respeito da elaboração do PMSB.

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.

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 na **Tabela 14**.

Tabela 14 - Leis pertinentes a saneamento básico e recursos hídricos (continua)

Leis Federais		
Data	Lei	Ementa
31 de agosto de 1981	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.

Tabela 14 - 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.
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.

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

Data	Lei	Ementa
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

Tabela 14 - Leis pertinentes a saneamento básico e recursos hídricos (continuação)

Leis 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/S EPLAG 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.

Tabela 14 - Leis pertinentes a saneamento básico e recursos hídricos (conclusão)

Leis Municipais		
Data	Lei	Ementa
23/11/1993	18	Código de obras do município de Camanducaia
11/06/2008	19	Altera a lei número 18
29/12/1997	174	Institui o código tributário de Camanducaia
19/12/1997	374	Dispõe sobre localização de normas e comercialização da feira no distrito de monte verde
18/06/2003	551	Dispões sobre a criação do conselho municipal de meio ambiente
17/02/2005	779	Autoriza a concessão dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário a COPASA
04/04/2005	791	Autoriza o executivo a realizar licitação pública para firmar parcerias com empresas privadas, objetivando a colocação de lixeiras e coletores de lixo útil nos logradouros públicos do município
13/04/2007	1.256	Dispõe sobre a criação de categoria de uso residencial: conjunto residencial horizontal.
13/04/2009	1.681	Autoriza o poder executivo a participar da constituição da fundação agência das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, dirigida aos corpos de água superficiais e subterrâneos
06/08/2010	1.689	Dispõe sobre limpeza de terrenos baldios e dá outras providências
21/09/2010	1.715	Proíbe a queima e incêndio de qualquer material orgânico ou inorgânico na zona urbana de Camanducaia e seus distritos e dá outras providências
28/09/2011		Lei orgânica
Lei complementar		
10/10/2006	20	Plano diretor
26/10/2010	40	Código de posturas
Lei Especifica		
2010		Plano da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, para o período 2010/2020.

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

17. PLANEJAMENTO

O Plano Plurianual para o período de 2014 a 2017 contempla o planejamento para o Saneamento nos seguintes itens conforme a **Tabela 15**.

Os dados citados abaixo foram retirados do Plano Plurianual de 2014 a 2017 do município de Camanducaia que se refere á ações voltadas ao Saneamento Básico e Meio Ambiente.

Tabela 15 - Implementar Projetos para executar o Plano Municipal de Saneamento Básico e Conservação e Urbanização das Áreas Verdes do Município (Continua)

	Referência	2014	2015	2016	2017
Secretaria do Meio Ambiente:	Implantação e melhoria sistema de abastecimento bairro	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
	Implantação. E melhoria do sistema de coleta de esgoto-bairro	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
	Construção da usina de compostagem	-	R\$ 5.000,00	-	-
	Dragagem / limpeza de rios	-	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00
	Implantação de coleta seletiva resíduos	R\$ 10.000,00	-	-	-
	Projetos convenio com PCJ	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00
	Recuperação de área degradada	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00	R\$ 3.000,00
	Adequação do centro de triagem	R\$ 100.000,00	-	-	-
	Aquisição de veiculo (meio ambiente)	R\$ 1.000,00	R\$ 35.000,00	-	-
	Implantação do projeto mutirão limpeza	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00
	Implantação de arborização	R\$ 300,00	R\$ 250,00	R\$ 250,00	R\$ 250,00
	Manut. Ass. do Meio Ambiente - Pessoal	R\$ 24.500,00	R\$ 40.000,00	R\$ 45.00,00	R\$ 55.00,00

Tabela 15 – Implementar Projetos para executar o Plano Municipal de Saneamento Básico e Conservação e Urbanização das Áreas Verdes do Município (Conclusão)

Referência	2014	2015	2016	2017
Manut. Ass. do Meio Ambiente - Pessoal	R\$ 49.000,00	R\$ 35.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 45.000,00
Manutenção da usina de compostagem	-	-	R\$1.500,00	R\$ 1.500,00
Manutenção centro de triagem	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00	R\$ 6.000,00
Manutenção da coleta seletiva	-	R\$ 1.000,00	R\$1.000,00	R\$ 1.000,00
Manutenção do veículo	-	R\$ 5.000,00	R\$5.000,00	R\$ 5.000,00
Manutenção das atividades do horto	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
Manutenção. Serviços de limpeza publica - pessoal	R\$ 166.000,00	R\$79.600,00	R\$130.000,00	R\$ 121.000,00
Manutenção. Serviços de limpeza publica - cidade limpa	R\$ 621.500,00	R\$ 840.000,00	R\$ 890.000,00	R\$ 940.000,00
Manutenção de Serviços de limpeza publica	R\$ 183.000,00	R\$ 60.000,00	R\$ 70.000,00	R\$ 80.000,00
Canalização dos córregos das chácaras e Ponciano	R\$ 100.000,00	R\$ 30.000,00	R\$30.000,00	R\$ 30.000,00
Programa preventivo das águas pluviais	R\$ 20.000,00	R\$ 180.000,00	R\$20.000,00	R\$ 20.000,00
Manut. Preserv. Meio Ambiente Monte Verde	R\$ 3.000,00			
Manutenção de Bueiros e galerias águas pluviais- Monte Verde	R\$ 20.000,00	R\$ 40.000,00	R\$25.000,00	R\$ 25.000,00
TOTAL	R\$ 1.362.300,00	R\$ 1.419.850,00	R\$ 1.281.750,00	R\$ 1.337.750,00

17.1 Plano diretor de abastecimento de água

O município não possui Plano Diretor de Abastecimento de Água.

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

18. REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

Não existe uma Lei específica no município nomeando uma agência reguladora para os serviços de saneamento. Como existe no município uma Lei de concessão para os serviços de água e esgotos para COPASA, que tem a ARSAE-MG como reguladora na maioria dos municípios nos quais ela opera, o município de Camanducaia acaba mesmo sem uma Lei nomeando uma agência reguladora, sendo regulada pela ARSAE-MG. 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” Organizadas 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:

- Regulamentar 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 emergenciais, nem a existência de movimentos sociais ou culturais voltados à saúde, saneamento ou meio ambiente.

O município é consorciado junto ao Consorcio PCJ.

Não foram identificadas as ações definidas como ferramentas comunicacionais do Plano de Mobilização Social, tais como disponibilização de informações sobre a elaboração do PMSB no site da prefeitura ou disponibilização de linha telefônica para consulta direta dos munícipes.

20. PARTICIPAÇÃO E CONTROLE SOCIAL

A participação e o controle social da prestação de serviços de saneamento básico municipais são feita pelo CMMA – Conselho Municipal de Meio Ambiente, criado pela Lei nº. 0523 / 2003 de 18 de julho de 2003 - "Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências".

A Câmara Municipal de Camanducaia, Estado de Minas Gerais, por seus legítimos representantes, APROVA, e o Prefeito Municipal Camanducaia, EMYDIO MOREIRA FILHO, SANCIONA e PROMULGA a seguinte Lei:

Art. 1º – Fica criado, no âmbito da Secretaria Municipal de Obras Públicas, o Conselho Municipal de Meio Ambiente–CMMA.

Parágrafo único. O CMMA é um órgão colegiado, consultivo de assessoramento ao Poder Executivo Municipal e deliberativo no âmbito de sua competência, sobre as questões ambientais proposta nesta e demais leis correlatas do Município.

Art. 2º – Ao Conselho Municipal de Meio Ambiente–CMMA compete:

I – formular as diretrizes para a política municipal do meio ambiente, inclusive para atividades prioritárias de ação do município em relação à proteção e conservação do meio ambiente;

II – propor normas legais, procedimentos e ações, visando a defesa, conservação, recuperação e melhoria da qualidade ambiental do município, observada a legislação federal, estadual e municipal pertinente;

III – exercer a ação fiscalizadora de observância às normas contidas na Lei Orgânica Municipal e na legislação a que se refere o item anterior;

IV – obter e repassar informações e subsídios técnicos relativos ao desenvolvimento ambiental aos órgãos públicos, entidades públicas e privadas e a comunidade em geral;

V – atuar no sentido da conscientização pública para o desenvolvimento ambiental promovendo a educação ambiental formal e informal, com ênfase nos problemas do Município;

VI – subsidiar o Ministério Público no exercício de suas competências para a proteção do meio ambiente previstas na Constituição Federal de 1988;

VII – solicitar aos órgãos competentes o suporte técnico complementar às ações executivas do Município na área ambiental;

VIII – propor a celebração de convênios, contratos e acordos com entidades públicas e privadas de pesquisas e de atividades ligadas ao desenvolvimento ambiental;

IX – opinar, previamente, sobre os aspectos ambientais de políticas, planos e programas governamentais que possam interferir na qualidade ambiental do Município;

X – apresentar anualmente proposta orçamentária ao Executivo Municipal, inerente ao seu funcionamento;

XI – identificar e informar à comunidade e aos órgãos públicos competentes, Federal, Estadual e Municipal, sobre a existência de áreas degradadas ou ameaçadas de degradação;

XII – opinar sobre a realização de estudo alternativa sobre as possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando das entidades envolvidas as informações necessárias ao exame da matéria, visando à compatibilização do desenvolvimento econômico com a proteção ambiental;

XIII – acompanhar o controle permanente das atividades degradadoras e poluidoras, de modo a compatibilizá-las com as normas e padrões ambientais vigentes, denunciando qualquer alteração que promova impacto ambiental ou desequilíbrio ecológico;

XIV – receber denúncias feitas pela população, diligenciando no sentido de sua apuração junto aos órgãos Federais, Estaduais e Municipais responsáveis e sugerindo ao Prefeito Municipal as providências cabíveis;

XV – acionar os órgãos competentes para localizar, reconhecer, mapear e cadastrar os recursos naturais existentes no Município, para o controle das ações capazes de afetar ou destruir o meio ambiente;

XVI – opinar nos estudos sobre o uso, ocupação e parcelamento do solo urbano, posturas Municipais, visando à adequação das exigências do meio ambiente, ao desenvolvimento do município;

XVII – opinar quando solicitado sobre a emissão de alvarás de localização e funcionamento no âmbito Municipal das atividades potencialmente poluidoras e degradadoras;

XVIII – decidir sobre a concessão de licenças ambientais de sua competência e a aplicação de penalidades, respeitadas as disposições da Deliberação Normativa COPAM no. 01, de 22 de março de 1990 ("Minas Gerais" de 04/04/90) e da Deliberação Normativa COPAM no. 29, de 09 de Setembro de 1998 ("Minas Gerais" de 16/09/98);

XIX – orientar o Poder Executivo Municipal sobre o exercício do poder de polícia administrativa no que concerne à fiscalização a aos casos de infração à legislação ambiental;

XX – deliberar sobre a realização de Audiências Públicas, quando for o caso, visando à participação da comunidade nos processos de instalação de atividades potencialmente poluidoras;

XXI – propor ao Executivo Municipal a instituição de unidades de conservação visando à proteção de sítios de beleza excepcional, mananciais, patrimônio histórico, artístico, arqueológico, paleontológico, espeleológico e áreas representativas de ecossistemas destinados à realização de pesquisas básicas e aplicadas de ecologia;

XXII – responder a consulta sobre matéria de sua competência;

XXIII – decidir, juntamente com o órgão executivo de meio ambiente, sobre a aplicação dos recursos provenientes do Fundo Municipal de Meio Ambiente;

XXIV – acompanhar as reuniões das Câmaras do COPAM em assuntos de interesse do Município.

Art. 3º – O suporte financeiro, técnico e administrativo indispensável à instalação e ao funcionamento do Conselho Municipal de Meio Ambiente será prestado diretamente pela Prefeitura, através do órgão executivo municipal de meio ambiente ou órgão a que o CMMA estiver vinculado.

Art. 4º – O CMMA será composto, de forma paritária, por representantes do Poder Público e da Sociedade Civil Organizada, a saber:

I – Representantes do Poder Público:

- a) um presidente, que é o titular do Órgão Municipal de Obras Públicas;
- b) um representante do Poder Legislativo Municipal designado pelos vereadores;
- c) um representante do Ministério Público do Estado;
- d) os titulares dos Órgãos do Executivo Municipal abaixo mencionados:

– Órgão Municipal de saúde pública e ação social;

– Órgão Municipal de Turismo, Cultura, Esporte e Lazer.

- e) um representante de órgão da administração pública Estadual ou Federal que tenha em suas atribuições a proteção ambiental ou saneamento básico e que possuam representação no Município, tais como: Polícia Florestal, IEF, EMATER, IBAMA, IMA ou COPASA.

II – Representantes da Sociedade Civil:

- a) dois representantes de setores organizados da sociedade, tais como: Associação do Comércio, da Indústria, Clubes de Serviço, Sindicatos e pessoas comprometidas com a questão ambiental;
- b) um representante de entidade civil criada com o objetivo de defesa dos interesses dos moradores, com atuação no Município;

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

- c) dois representantes de entidades civis criadas com finalidade de defesa da qualidade do meio ambiente, com atuação no âmbito do Município;
- d) um representante de Universidades ou Faculdades comprometidas com a questão ambiental.

Art. 5o – Cada membro do Conselho terá um suplente que o substituirá em caso de impedimento, ou qualquer ausência.

Art. 6o – A função dos membros do CMMA é considerada serviço de relevante valor social, sem remuneração.

Art. 7o – As sessões do CMMA serão públicas e os atos deverão ser amplamente divulgados.

Art. 8o – O mandato dos membros do CMMA é de dois anos, permitida uma recondução, à exceção dos representantes do Executivo Municipal.

Art. 9o – Os órgãos ou entidades mencionados no art. 4 poderão substituir o membro efetivo indicado ou seu suplente, mediante comunicação por escrito dirigida ao Presidente do CMMA.

Art. 10 – O não comparecimento a três (03) reuniões consecutivas ou a cinco (05) alternadas durante doze (12) meses, implica na exclusão do CMMA.

Art. 11 – O CMMA poderá instituir, se necessário, em seu regimento interno, câmaras técnicas em diversas áreas de interesse e ainda recorrer a técnicos e entidades de notória especialização em assuntos de interesse ambiental.

Art. 12 – No prazo máximo de sessenta dias (60) após sua instalação, o CMMA elaborará o seu Regimento Interno, que deverá ser aprovado por decreto do Prefeito Municipal também no prazo de sessenta (60) dias.

Art. 13 – A instalação do CMMA e a composição dos seus membros ocorrerá no prazo máximo de sessenta (60) dias, contados a partir da data de publicação desta lei.

Art. 14 – As despesas com a execução da presente Lei correrão pelas verbas próprias consignadas no orçamento em vigor.

Art. 15 – Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário, principalmente a Lei Municipal no. 119, de 13 de junho de 1997.

21. INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

Neste item são abordados os principais indicadores socioeconômicos do Município de Camanducaia, 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 Camanducaia.

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), do Cadernos de Informações de Saúde Minas Gerais do banco de dados do Ministério da Saúde – DATASUS (2013) e Data Gerais caderno de informações da Fundação João Pinheiro (FJP).

21.1.1 Caracterização do território e população

Nas **Tabelas 16** e **17**, apresentam-se as principais características referentes ao território e à população do Município de Camanducaia, respectivamente.

Tabela 16 - Características gerais do território do Município de Camanducaia

Descrição	Unidade	Quantidade
Área	Km ²	528,476
Densidade demográfica	Habitantes/km ²	39,89
Grau de Urbanização (ano 2010)	%	73,4

Fonte: @Cidades IBGE (2014)

A densidade demográfica foi de 39,89 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 Camanducaia, a população residente é concentrada praticamente na zona urbana (cerca de 73%). No Estado, a taxa de urbanização é de aproximadamente 86%. Do total da população rural mineira, 0,11% vive no município.

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.

Tabela 17 - Características da população e estatísticas vitais do Município de Camanducaia no ano 2010

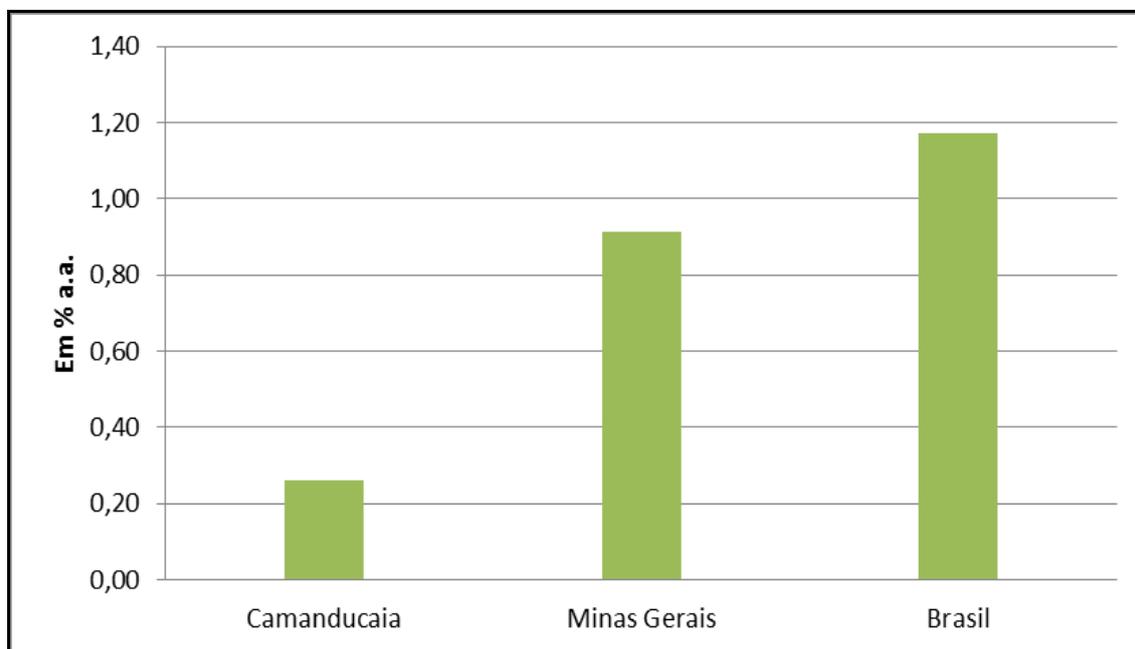
Descrição	Participação Urbana	Participação Rural	Total
População	15.469	5.611	21.080
Taxa geométrica de crescimento anual – 2006/2009 (em %a.a.)	0,82	-1,11	0,26
Índice de envelhecimento (em %)	53,44		
Nº de óbitos (por 1.000 habitantes) – ano base 2008	4,8		
Taxa de mortalidade infantil (para cada mil crianças menores de um ano)	8,4		

Fonte: SIDRA (2013), Portal ODM (2013), DATASUS (2013), DATA GERAIS.

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 53,44%, o que quer dizer que para cada 100 jovens existem em torno de 53 idosos no município.

Com relação ao crescimento populacional, percebe-se que a população rural apresentou decaimento entre os Censos 2000 e 2010, enquanto que a urbana aumentou, favorecendo, também, o aumento da população total. Na **Figura 27**, visualiza-se a taxa de crescimento no município em comparação ao Estado de Minas Gerais e ao Brasil.

Figura 27 - Taxas de crescimento populacional entre 2000 e 2010 para o Município de Camanducaia, Estado de Minas Gerais e Brasil



Fonte: SIDRA (2014), IBGE (2014).

Observa-se que entre 2000 e 2010, o ritmo de crescimento da população residente no município foi de 0,26% ao ano, enquanto o Estado de Minas Gerais cresceu a 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 Camanducaia no período de alcance deste Plano 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 Camanducaia

Segundo os censos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010 realizados pelo IBGE, o crescimento da população correu conforme mostrados na **Tabela 18**.

Tabela 18 - População do município de Camanducaia segundo os censos do IBGE

Censo	Total	Urbana	Rural
1970	10.846	3.036	7.810
1980	12.515	6.061	6.454
1991	16.927	10.441	6.486
2000	20.537	14.262	6.275
2010	21.080	15.469	5.611

Fonte: IBGE (2013)

Considerando os dados da **Tabela 18** e aplicando a taxa de crescimento pelo método geométrico, relativas ao período 1970/2010, obtivemos a **Tabela 19**.

Tabela 19 - Taxas de crescimento geométrico - Camanducaia (% ao ano)

Período	Total	Urbana	Rural
1970/1980	1,44	7,16	-1,89
1980/1991	2,78	5,07	0,04
1991/2000	2,17	3,53	-0,37
2000/2010	0,26	0,82	-1,11

Verifica-se, pela **Tabela 19**, que as taxas de crescimento da população urbana, tiveram crescimento na década de 70, e decréscimo nas demais décadas de 80 e 90 e 2010. Comparando com o comportamento da população do Estado, verifica-se que a população de Camanducaia cresce a taxas consideravelmente maiores até a década de 90 e 2000. Enquanto a população urbana do estado decresceu na última década 1,33% ao ano, a população total de Camanducaia decaiu para taxa de 0,26% ao ano. Com relação à população total, o crescimento do estado foi de 0,93% ao ano.

Quanto à população rural, as taxas observadas são negativas nas décadas de 70, 90 e 2010, refletindo o fenômeno do êxodo rural que está fortemente presente na demografia brasileira. Em 1970 a população rural representava cerca de 70% da população total, ao passo que em 2010 essa participação caiu para aproximadamente 9%. Com isso, o grau de urbanização no município de Camanducaia já atingiu praticamente 74% da população total, conforme calculamos na **Tabela 20**.

Tabela 20 - Grau de urbanização - Camanducaia (% ao ano).

Ano	Grau de Urbanização (1970 -2010)
1.970	27,99%
1.980	48,43%
1.991	61,68%
2.000	69,45
2.010	73,38

21.1.5 Projeções oficiais

21.1.5.1 Projeção - Agência PCJ

A Agência PCJ no seu Plano das Bacias Hidrográficas 2010 a 2020 fez a projeção populacional dos municípios para os horizontes de 2014 a 2020, resultando, para Camanducaia, nos seguintes valores:

- 2014: 19.569
- 2020: 19.553

A taxa média de crescimento, estimada para o período 2014/2020, foi de -0,01% ao ano. Fazendo a comparação com os censos do IBGE, a taxa média de crescimento adotada (-0,01 ao ano) foi inferior à verificada pelos censos do IBGE de 2000/2010, que foi de -1,11% ao ano, conforme mostrado na **Tabela 18**.

21.1.6 Equações matemáticas de projeção

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

21.1.6.1 Projeção aritmética

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

21.1.6.2 Projeção geométrica

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

21.1.6.3 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: $P_t = P_0 + (P_s + P_0) \left[1 - e^{-Kt \cdot (t - t_0)} \right]$

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

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

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

Como o crescimento populacional de Camanducaia nos últimos 10 anos foi muito acentuado, essa condição não vai ser atendida, sendo então esse método descartado no estudo.

21.1.7 Projeção da população de Camanducaia

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 2000, 2010 e projeção populacional para o ano 2013, apresentados na **Tabela 21** apresenta os dados de entrada nas equações de projeção e seus respectivos coeficientes:

Tabela 21 - 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	17.152	$P_s = 21.164$	$K_a = 196$	$K_g = 0,010311$	$P_s = 21.164$
P_1	2000	20.537	$C = 0,23393$	-	-	$K_d = 0,19332$
P_2	2010	21.080	$K_l = -0,20363$	-	-	-

As populações resultantes da aplicação dos métodos de projeção são apresentadas na **Tabela 22**.

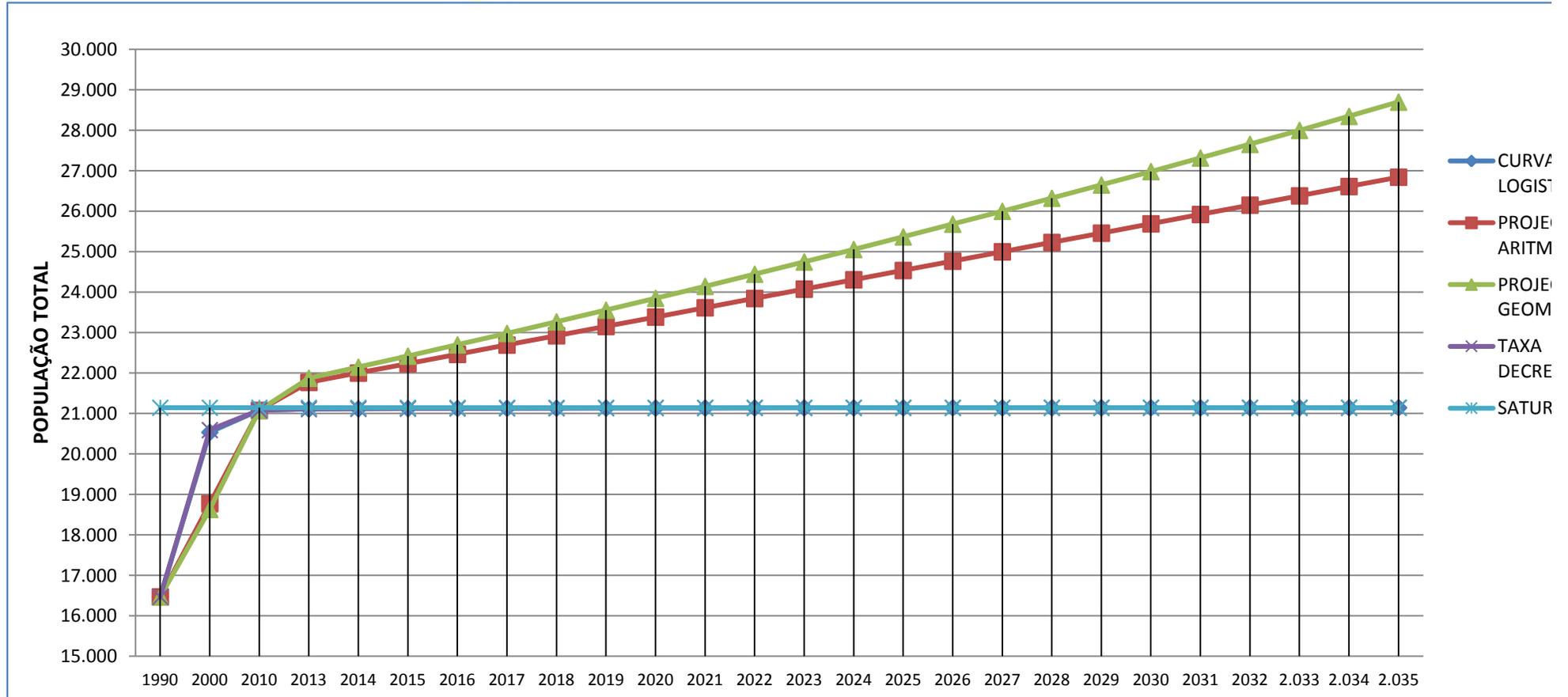
Tabela 22 - Projeção da população total do município de Camanducaia

POPULAÇÃO PROJETADA						
Ano	Ano	População entrada	Curva logística	Projeção aritmética	Projeção geométrica	Taxa decrescente
P ₀	1990	16.469	16.469	16.469	16.469	16.469
P ₁	2000	20.537	20.537	18.774	18.632	20.593
P ₂	2010	21.080	21.080	21.080	21.080	21.080
	2013		21.112	21.772	21.875	21.111
	2014		21.119	22.002	22.147	21.117
	2015		21.124	22.233	22.422	21.123
	2016		21.128	22.463	22.700	21.127
	2017		21.132	22.694	22.982	21.131
	2018		21.134	22.925	23.268	21.133
	2019		21.137	23.155	23.557	21.136
	2020		21.138	23.386	23.849	21.137
	2021		21.140	23.616	24.146	21.139
	2022		21.141	23.847	24.445	21.140
	2023		21.142	24.077	24.749	21.141
	2024		21.142	24.308	25.056	21.142
	2025		21.143	24.539	25.368	21.142
	2026		21.143	24.769	25.683	21.143
	2027		21.144	25.000	26.002	21.143
	2028		21.144	25.230	26.325	21.144
	2029		21.144	25.461	26.652	21.144
	2030		21.144	25.691	26.983	21.144
	2031		21.145	25.922	27.318	21.144
	2032		21.145	26.153	27.657	21.144
	2033		21.145	26.383	28.001	21.145
	2034		21.145	26.614	28.348	21.145
	2035		21.145	26.844	28.700	21.145

A **Figura 20** apresenta o gráfico com as curvas de projeção da população total de Camanducaia, de acordo com as populações projetadas na **Tabela 22**. 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: 0,005 % ao ano;
- Projeção Aritmética: 0,94% ao ano;
- Projeção Geométrica: 1,24% ao ano; e
- Taxa Decrescente: 0,005% ao ano;

Figura 28 - Gráfico de projeção populacional de Camanducaia



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

Para fins do PMSB Municipal de Saneamento Básico de Camanducaia, levando em consideração as taxas de crescimentos acima, adotaremos uma taxa média de crescimento para o período 2015/2035 de 1,24% ao ano (resultante da projeção taxa geométrica), resultando, para a sede do município, as seguintes populações:

- Início de PMSB (2016): 22.387 habitantes
- Fim de PMSB (2035): 27.615 habitantes

Para efeito de comparação, a diferença entre a aplicação da taxa adotada (0,947% ao ano) e calculada pelo método da projeção aritmética (0,82% ao ano) resultou em uma elevação da população final de 842 habitantes (26.071 - 25.229), o que no nosso entendimento vai a favor da segurança, sem onerar demasiadamente os investimentos que serão previstos no PMSB.

Com isso, a **Tabela 23** apresenta a previsão a ser adotada pelo PMSB no período 2016/2035.

Tabela 23 - População projetada – Camanducaia – 2016 e 2035

Período	Total	Urbana	Rural
2016	22.648	17.307	5.342
2017	22.910	17.613	5.297
2018	23.171	17.919	5.252
2019	23.433	18.226	5.207
2020	23.694	18.532	5.162
2021	23.955	18.838	5.117
2022	24.217	19.144	5.072
2023	24.478	19.451	5.027
2024	24.739	19.757	4.983
2025	25.001	20.063	4.938
2026	25.262	20.369	4.893
2027	25.524	20.676	4.848
2028	25.785	20.982	4.803
2029	26.046	21.288	4.758
2030	26.308	21.595	4.713
2031	26.569	21.901	4.668
2032	26.831	22.207	4.623
2033	27.092	22.513	4.579
2034	27.353	22.820	4.534
2035	27.615	23.126	4.489

As taxas médias de crescimento resultantes da projeção apresentada na **Tabela 23** são as seguintes:

- População total: 1,05 % ao ano
- População urbana: 1,55% ao ano
- População rural: -0,91% ao ano

Levando em consideração que o grau de urbanização de Camanducaia é elevado, tendo atingido mais que 72% em 2010, a projeção da população urbana, utilizando as equações de projeção mostradas no item anterior, resultando a taxa de urbanização de 95% no fim de PMSB.

21.2 Domicílios

Na **Tabela 24**, apresentam-se dados referentes aos domicílios particulares do Município de Camanducaia.

Tabela 24 - Domicílios particulares permanentes e média de moradores por tipo de área (urbana ou rural) no Município de Camanducaia no ano 2010

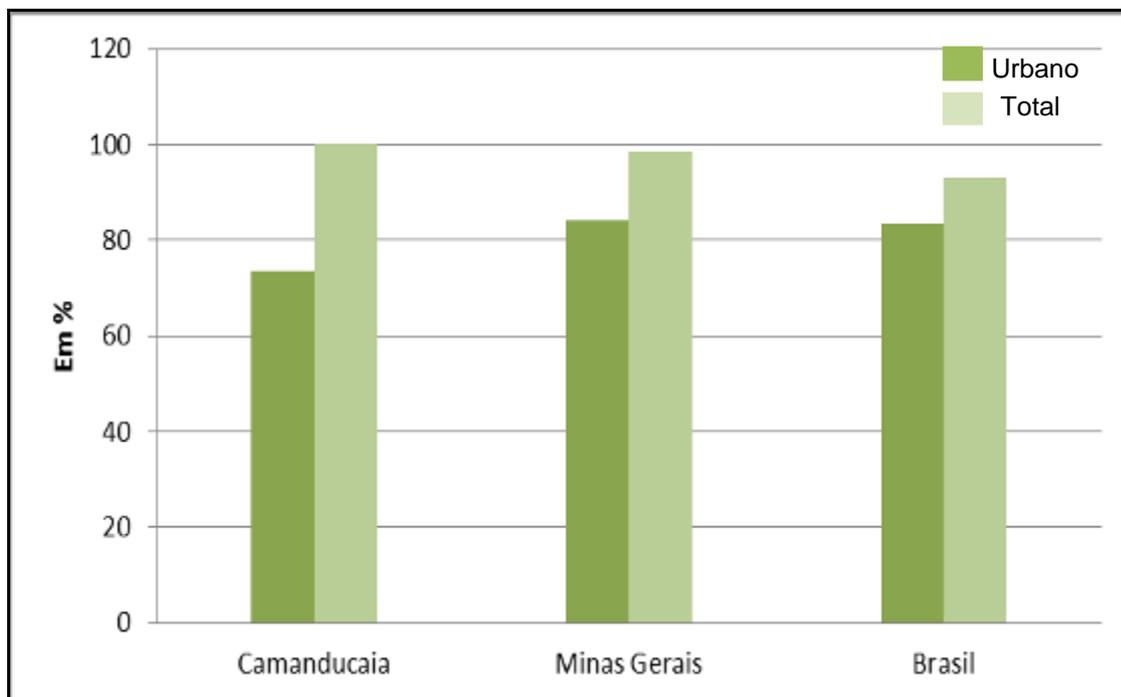
Descrição	Participação Urbana	Participação Rural	Total
Domicílios particulares permanentes	6.663	3.430	10.093
Domicílios particulares ocupados	5.049	1.869	6.918
Média de moradores em domicílios particulares ocupados	3,03	2,98	3,02

Fonte: Tabelas 1310 e 3033 - SIDRA (2014).

Observa-se que mais de 50% dos domicílios rurais estavam desocupados enquanto que 75,77% dos domicílios urbanos do Município de Camanducaia estavam ocupados no ano 2010.

Nas **Figuras 29 e 30**, apresentam-se, respectivamente, a situação dos domicílios em relação ao acesso ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário.

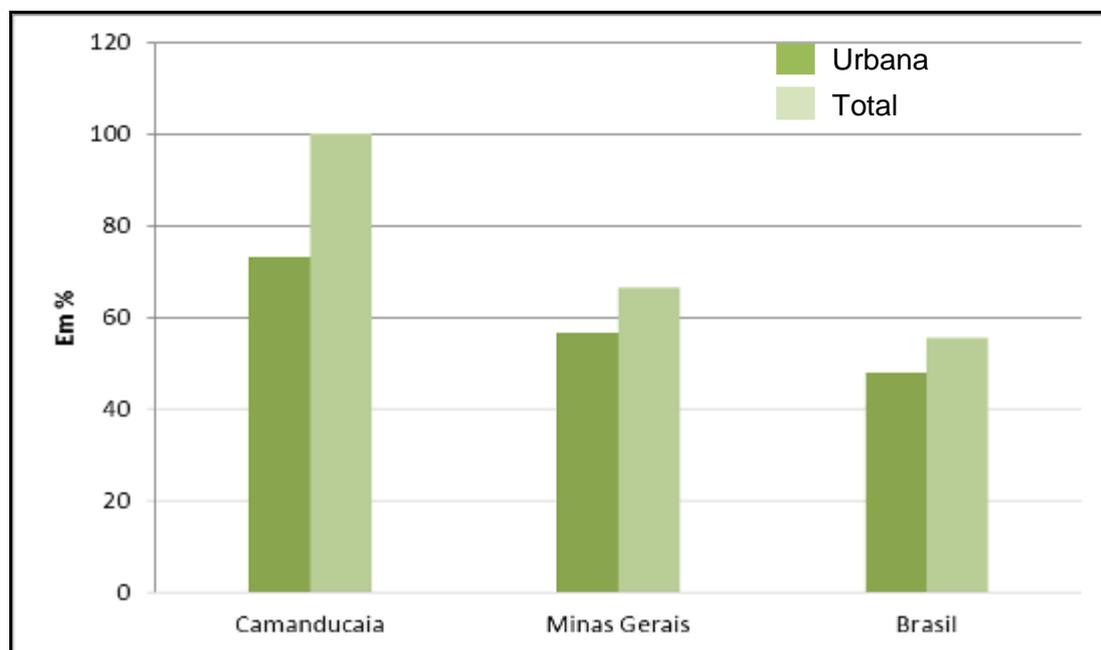
Figura 29 - Domicílios com acesso ao abastecimento de água, total e na zona urbana respectivamente, no Município de Camanducaia, no Estado de Minas Gerais e no Brasil, segundo dados SNIS 2011



Fonte: SNIS (2012).

Em Camanducaia 73,4% dos domicílios têm acesso à água, enquanto que no Estado esse valor é de 84,1%. No que se trata de domicílios urbanos esse valor aumenta para 100% em Camanducaia e 98,5% no Estado de Minas Gerais.

Figura 30 - Domicílios com rede coletora de esgoto, total e na zona urbana respectivamente, em Camanducaia, Estado de Minas Gerais e Brasil, segundo dados SNIS 2011



Fonte: SNIS (2012).

Em Camanducaia 73,3% dos domicílios têm acesso à rede coletora de esgoto, enquanto que no Estado de Minas Gerais esse valor é de 56,7%. No que se trata de domicílios urbanos esse valor aumenta para 99,9% em Camanducaia e 66,4% no Estado.

21.3 Educação

O município de Camanducaia com base em dados divulgados pelo IBGE conforme o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais INEP - Censo Educacional 2012, a área de educação municipal conta com um grupo de 64 docentes na sua rede em pré-escolas, ensino fundamental com 179 e ensino médio 35 profissionais. No **Quadro 3** mostra o perfil de acordo com o indicador dos profissionais da educação.

Quadro 3 - perfil dos profissionais que trabalham na rede pública de ensino

Indicadores	Resultado%
Possuem ensino superior	84%
Trabalham em somente uma escola	76%
Nunca ou quase nunca leem livros no seu tempo livre	84%

Fonte: Portal IDEB/2011.

O município de Camanducaia contém uma estrutura educacional de 23 núcleos escolares sendo 8 pré-escolas e 12 escolas de ensino fundamental e 3 de ensino médio.

Observa-se que no **Quadro 4**, Apresentam-se dados referentes à infraestrutura das escolas no ano de 2011, onde é referente apenas às escolas participante da Prova Brasil.

Quadro 4 - Estrutura e qualidade educacional

Indicadores	Resultado%
Possuem biblioteca	86%
Possuem sala de leitura	0%
Possuem internet	100%
Possuem laboratório de informática	71%
Possuem energia elétrica via rede pública	100%
Possuem esgoto via rede pública	71%

Fonte: Portal IDEB/2011.

Na **Tabela 25** apresentam-se dados de matrículas nas redes de ensino do Município de Camanducaia. Percebe-se que o ensino fundamental concentra-se principalmente na rede estadual (em torno de 51,66 %), na mesma rede reúne cerca de 93% das matrículas do ensino médio.

Tabela 25 - Matrículas iniciais nas redes de ensino no Município de Camanducaia no ano 2012

Variável	Rede Estadual	Rede Municipal	Rede Particular	Total
Pré-escola	0	410	57	467
Ensino Fundamental	1.536	1.247	190	2.973
Ensino Médio	795	0	68	863

Fonte: @Cidades IBGE (2014).

Na **Tabela 26**, pode-se visualizar a quantidade de pessoas de 10 anos ou mais de idade alfabetizadas, bem como taxa de alfabetização para o Município de Camanducaia e o Estado de Minas Gerais.

Tabela 26 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade alfabetizadas e taxa de alfabetização por sexo no Município de Camanducaia e no Estado de Minas Gerais no ano 2010

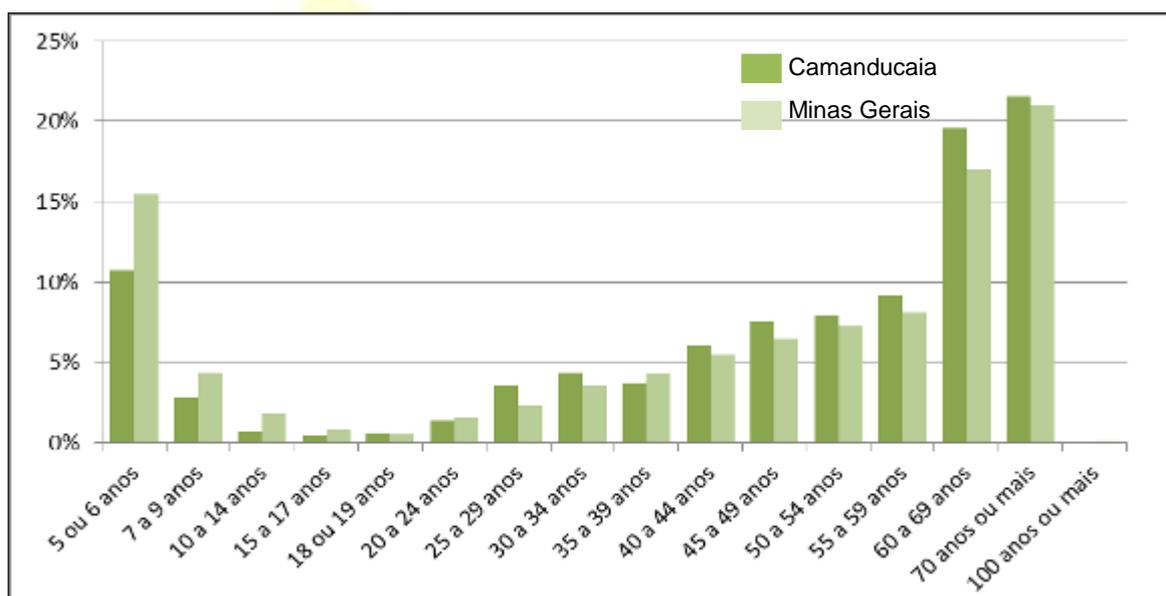
Unidade da Federação e Município	Sexo	Pessoas de 10 anos ou mais de idade	Pessoas de 10 anos ou mais de idade, alfabetizadas	Taxa de alfabetização
Minas Gerais	Homens	8.266.183	7.650.404	92,6
	Mulheres	8.625.286	7.946.987	92,1
	Total	16.891.469	15.597.391	92,34
Camanducaia	Homens	9.359	8.563	91,5
	Mulheres	8.809	7.825	88,8
	Total	18.168	16.388	90,2

Fonte: SIDRA (2014).

Observa-se na **Tabela 26** que a taxa de alfabetização no Município de Camanducaia é inferior à taxa apresentada pelo Estado de Minas Gerais. Na **Figura 31**, faz-se a comparação da taxa de analfabetismo entre as pessoas de

15 anos ou mais de idade para o Município de Camanducaia e Estado de Minas Gerais.

Figura 31 - Taxa de analfabetismo entre as pessoas de 5 anos ou mais de idade, por faixa etária, para Camanducaia e Estado de Minas Gerais, respectivamente, no ano 2010



Fonte: SIDRA (2014).

A taxa de analfabetismo das pessoas de 15 anos ou mais em Camanducaia atinge 10,8% em comparação a 8,3% no Estado. Entre os idosos o analfabetismo é de 33,45% ao passo que entre os mais jovens (15 a 24 anos) a proporção de analfabetos é de 1,41%. No Estado, esses valores são, respectivamente, 26,5% e 1,4%.

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.

Na **Tabela 27**, podem-se observar os resultados do IDEB para o Município de Camanducaia e o Estado de Minas Gerais na rede pública de ensino, em comparação com as metas projetadas para os respectivos anos.

Tabela 27 - Resultados do IDEB para o Município de Camanducaia 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
Camanducaia	4.9	4.0	5.4	4.6	4.7	3.9	5.1	4.2	5.3	4.6

Fonte: INEP (2013).

Observa-se que a qualidade ensino de Camanducaia segundo dados do IDEB/2011 (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), atingiu e superaram as metas e crescimento com 6 % a de 5.1 % em 2011, cresceu 0.5 pontos percentuais.

21.4 Serviços

Nas **Tabelas 28 e 29**, apresentam-se dados referentes aos setores de energia elétrica e transportes, respectivamente, no Município de Camanducaia.

Observa-se na **Tabela 28** que a maior parte do consumo de energia elétrica está concentrada no setor industrial. Já na **Tabela 29**, percebe-se que há predominância de automóveis na frota de veículos do município.

Tabela 28 - Consumidores de energia elétrica por categoria no Município de Camanducaia no ano 2010

Categoria	Quantidade de consumidores	Consumo total (MWh)
Industrial	87	17.168
Comércio e Serviços	336	2.093
Residencial	4.095	5.586
Rural	570	1.449
Iluminação e Serviços Públicos e outros	58	2.272

Fonte: Comitês-PCJ (2010).

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

Veículos	Frota
Automóveis	4.641
Ônibus	41
Caminhões	472
Caminhão Trator	82
Caminhonete	713
Camioneta	186
Motocicletas e assemelhados	3312
Micro-ônibus	46
Outro tipo	132

Fonte: @Cidades IBGE (2014).

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.

Na **Tabela 30**, apresenta dados relativos à agricultura (lavouras temporárias) do Município de Camanducaia.

Tabela 30 - Características das culturas temporárias produzidas no Município de Camanducaia no ano 2012

Variável	Quantidade produzida (toneladas)	Valor da produção (mil reais)	Área colhida (hectares)
Batata - inglesa	15.250	7.450	620
Ervilha (em grão)	200	400	80
Feijão (em grão)	187	467	190
Milho (em grão)	1.520	579	380

Fonte: @Cidades IBGE (2014)

Observa-se que o município de Camanducaia não possui culturas permanentes que sejam significativas dentro das unidades de medida. Já com relação à lavoura temporária, a batata inglesa foi à cultura que se destacou em comparação com as demais culturas temporárias.

Na **Tabela 31**, podem ser visualizados os dados referentes à pecuária no Município de Camanducaia no ano 2012. Observa-se que entre os ruminantes, há predominância do rebanho dos bovinos na pecuária do município, que ganha destaque, também, na produção de leite com valor total da produção de R\$ 5.850.000,00.

Tabela 31 - Características dos rebanhos e produtos relativos à pecuária no Município de Camanducaia no ano 2012

Variável	Efetivo dos rebanhos (cabeças)	Produção (quantidade)	Valor da produção (mil reais)
Bovinos	16.000	-	-
Caprinos	65	-	-
Equinos	650	-	-
Galinhas	6.500	-	-
Galos, frangas, frangos e pintos.	7.400	-	-
Muares	50	-	-
Ovinos	450	-	-
Suínos	1.700	-	-
Vacas ordenhadas	5.100	-	-
Leite de Vaca	-	6.500 Mil L	5.850
Mel de Abelha	-	2.500 kg	20
Ovos de galinha	-	87 mil dúzias	216

Fonte: SIDRA (2014).

Na **Tabela 32** são apresentados os valores correspondentes à extração vegetal e silvicultura no Município de Camanducaia no ano 2012.

Tabela 32 - Características da extração vegetal e silvicultura no Município de Camanducaia no ano 2012

Variável	Quantidade produzida (m ³)	Valor da produção (mil reais)
Produtos da Extração Vegetal - Madeiras - lenha	15	1
Produtos da Silvicultura - lenha	8.158	286
Produtos da Silvicultura - madeira em tora	164.478	7.720
Produtos da Silvicultura - madeira em tora para outras finalidades	21.258	1.275
Produtos da Silvicultura - madeira em tora para papel e celulose	143.220	6.445

Fonte: SIDRA (2014)

O município conta com grande área de reflorestamento artificial, principalmente o pinheiro silvestre ou pinus, que abastece as diversas serrarias da região com madeira extraída das reservas artificiais, para uso em construção civil e móvel.

21.5.2 Renda e Rendimento

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

PIB – Produto Interno Bruto

Na **Tabela 33**, podem ser observadas características do PIB no Município de Camanducaia no ano 2011.

Pode ser observado na tabela que o setor dos serviços é quem concentra a maior parcela do PIB no Município de Camanducaia, cerca de 61%.

No ranking estadual, Camanducaia ocupa a 184^a posição do PIB municipal e a 278^a posição em relação ao PIB *per capita* (o Estado de Minas Gerais possui 853 municípios).

Tabela 33 - Valor adicionado total, por setores de atividade econômica, produto interno bruto total e per capita a preços correntes do Município de Camanducaia no ano 2011

Variável		2011
Valor Adicionado	Agropecuária (em mil reais)	40.548
	Indústria (em mil reais)	56.447
	Serviços (em mil reais)	147.956
	Total (em mil reais)	244.981
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios (em mil reais)		27.457
PIB (em mil reais)		272.438
PIB <i>per capita</i> (em reais)		12.896,89

Fonte: @Cidades (2014).

Trabalho e rendimento

Na **Tabela 34**, apresenta-se a quantidade de pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal, no Município de Camanducaia. Como se observa na tabela, a maior parte das pessoas de 10 anos ou mais de idade que possuem rendimento recebem de 1/2 (meio) a 2 (dois) salários mínimos.

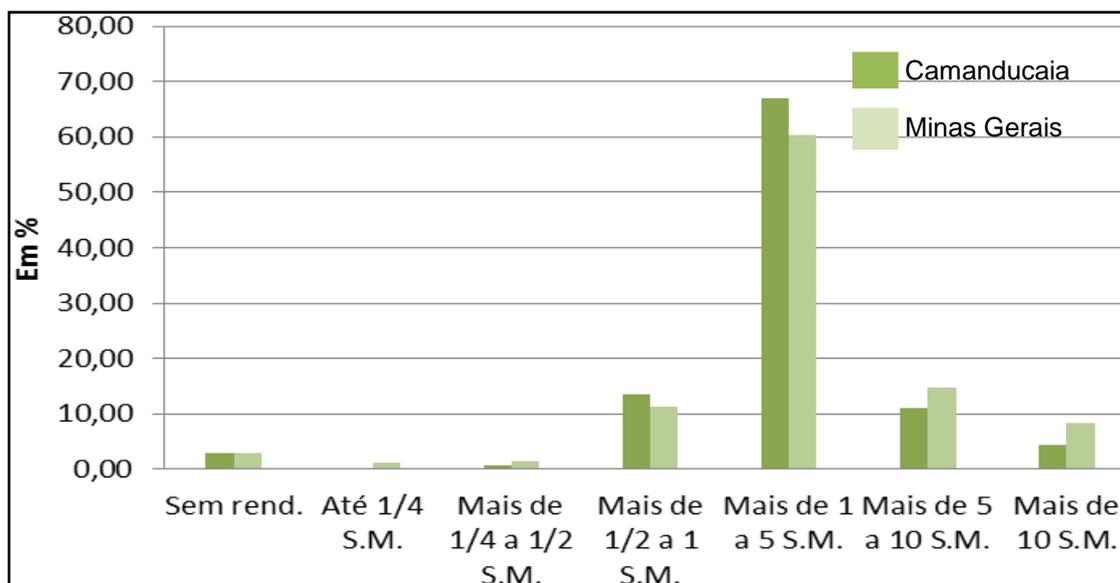
Tabela 34 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por classes de rendimento nominal mensal, no Município de Camanducaia no ano 2010

Classe de rendimento nominal mensal	2010
Até 1/4 salário mínimo	802
Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	533
Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	4.648
Mais de 1 a 2 salários mínimos	4.951
Mais de 2 a 3 salários mínimos	1.156
Mais de 3 a 5 salários mínimos	603
Mais de 5 a 10 salários mínimos	395
Mais de 10 a 15 salários mínimos	95
Mais de 15 a 20 salários mínimos	54
Mais de 20 a 30 salários mínimos	72
Mais de 30 salários mínimos	82
Sem rendimento	4.724
Sem declaração	-
Total	18.117

Fonte: SIDRA (2014), tabela 3548.

Na **Figura 32**, visualiza-se a distribuição dos domicílios particulares permanentes por classes de rendimento nominal mensal per capita.

Figura 32 - Distribuição dos domicílios particulares permanentes, por classes de rendimento nominal mensal per capita, respectivamente no Município de Camanducaia e no Estado de Minas Gerais em 2010



(Notas: S.M.)= Salário Mínimo. Inclusive os domicílios sem declaração de rendimento nominal mensal. Salário mínimo: R\$ 510,00,

Fonte dos dados: SIDRA (2014), tabela 3562.

Em 2010, o rendimento nominal médio mensal per capita dos domicílios particulares permanentes foi de R\$ 749,51 em Camanducaia e de R\$ 881,53 no Estado. No município, 1,12% dos domicílios concentram rendimentos de até meio salário mínimo, proporção que é de 2,55% no Estado. Na faixa intermediária de rendimentos, de meio a cinco salários mínimos, situam-se 80,54% dos domicílios de Camanducaia, em comparação a 71,50% do Estado de Minas.

21.6 Condições de vida

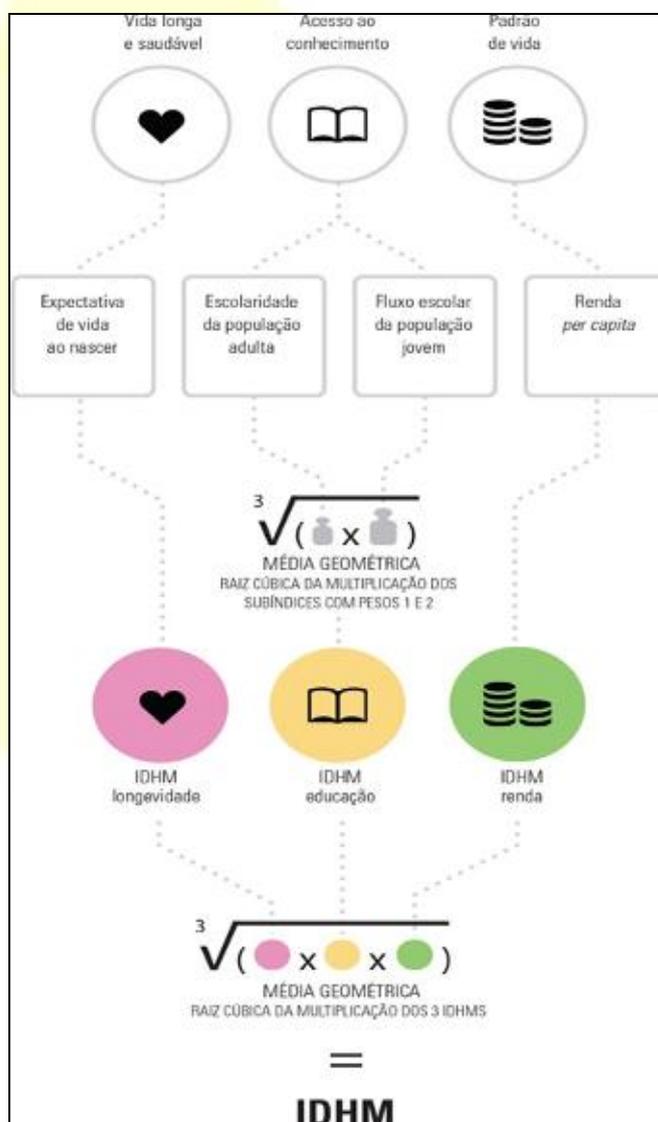
Os dados apresentados neste item foram retirados, predominantemente, do SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática (2013).

A seguir são apresentados os principais indicadores socioeconômicos para o Município de Camanducaia.

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 33 - Cálculo do IDHM



Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 (2014).

De acordo com Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 (2014) 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 (2014), 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 Camanducaia no ano 2010 foi de **0,689**, colocando o município na 2199ª posição nacional e na 293ª 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 (2014).

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 5** 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 6**.

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 (2014)

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

Quadro 6 – Composição do IMRS: indicadores, pesos e limites (Continuação)

DIMENSÕES		INDICADORES						
Nome	Peso no IMRS	Nome	Peso no IMRS	Nome	Peso no IMRS	Nome	Peso no IMRS	Nome
		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	In	66	1755
		Esforço orçamentário em educação	10,0	1,50	%		5	30
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	In	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

Quadro 6 – 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)
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
		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	ln	0,1	500
		Esforço orçamentário em assistência social	3,0	0,36	%		0	3

Quadro 6 – 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	Percentual da população com acesso ao abastecimento de água e com 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 ambiental inadequado	10,0	1,00	%		30	0
		Percentual de cobertura vegetal por flora nativa ou 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
		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

Quadro 6 – 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)
Esporte e lazer	1,0	Existência de pelo menos um 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 ou 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

Quadro 6 – Composição do IMRS: indicadores, pesos e limites (Conclusão)

DIMENSÕES		INDICADORES						
Nome	Peso no IMRS	Nome	Peso no IMRS	Nome	Peso no IMRS	Nome	Peso no IMRS	Nome
		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
Finanças Municipais	13,0	Desempenho fiscal-tributário (IDTE)	15,0	1,95	0 a 1		0	1
		Receita líquida per capita	15,0	1,95	R\$ de dez/2010	In	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 (2014).

A **Tabela 35** apresenta o Índice Mineiro de Responsabilidade Social para o Município de Camanducaia no ano de 2008, extraído do banco de dados da FJP (2014).

Tabela 35 - Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) para o Município de Camanducaia no ano 2008

IMRS – Índice Mineiro de Responsabilidade Social	2008 (0 a 1)
IMRS	0,625
IMRS – Saúde	0,776
IMRS – Educação	0,625
IMRS – Segurança Pública	0,492
IMRS – Assistência Social	0,557
IMRS – Meio Ambiente e Habitação	0,571
IMRS – Cultura	0,459
IMRS – Esporte turismo e lazer.	0,684
IMRS – Renda e Emprego	0,694
IMRS – Finanças Municipais	0,716

Fonte: FJP (2014).

Observa-se que o maior IMRS do Município de Camanducaia corresponde à dimensão Saúde (0,776). O menor valor IMRS do município refere à dimensão da Cultura (0,459).

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 36** á **44**, apresentam-se as variáveis que foram extraídas do SNIS (2012) e COPASA (2014) e relacionados ao Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento, para determinação dos indicadores com seus respectivos valores para o Município de Camanducaia.

Informamos que os dados apresentados são relativos a sede do município.

Tabela 36 - Variáveis de população utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água

Indicadores	Definição	SNIS 2012	COPASA 2014
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.	15.529	24.511
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.	15.529	24.511
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.	21.162	25.282

Tabela 37 - Variáveis de economia e ligação utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água

Indicadores	Definição	SNIS 2012	COPASA 2014
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;	6.592	7.161
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;	7.639	8.222
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.	7.639	7.161
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.	6.488	8.222
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.	6.488	8.222
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.	6.592	7.161

Tabela 38 - Variáveis de volume, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água

Indicadores	Definição	SNIS 2012	COPASA 2014
Volume de água produzido (1.000 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);	1.574,82	1.506,47
Volume de água micromedido (1.000 m ³ /ano)	Volume anual de água medido pelos hidrômetros instalados nas ligações ativas de água;	1.028,36	1.064,58
Volume de água consumido (1.000 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.	1.028,36	1.064,58
Volume de água faturado (1.000 m ³ /ano)	Volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas), para fins de faturamento;	1.118,32	1.169,62
Volume de água macromedido (1.000 m ³ /ano)	Valor da soma anuais de água medida 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;	1.566,64	1.506,47
Volume de água bruta exportado (1.000 m ³ /ano)	Volume anual de água bruta transferida para outros agentes distribuidores, sem qualquer tratamento. Unidade: 1.000 m ³ /ano;	0,00	0,00
Volume de água tratada importado (1.000 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 (1.000 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 (1.000 m ³ /ano)	Valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado.	7,89	7,89

Tabela 39 - Variáveis de amostra, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água (Continua)

Indicadores	Definição	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.	6.992	6.771
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.	0	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.	6.451	6229
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.	571	612
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
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.	0	0
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	-	-

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

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

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

Tabela 39 – Variáveis de amostra, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água (Conclusão)

Indicadores	Definição	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
Bactéria heterotrófica	Monitora, mensalmente, a água para consumo humano quanto ao parâmetro bactéria heterotrófica.	sim	sim
Fluoreto	Monitora, mensalmente, a água para consumo humano quanto ao parâmetro fluoreto.	sim	sim
Cianobactérias/ciano toxinas	Monitora, mensalmente, a água para consumo humano quanto ao parâmetro cianobactérias/cianotoxinas.	sim	sim
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 40 - Variáveis de rede, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água

Indicadores	Definição	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
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.	105,35	108,66
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.	Pressão	Pressão
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
Quantifica ou estima perdas na distribuição de água	Contabiliza ou mensura perdas de água ao longo da rede de distribuição.	Sim	Sim
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.	34,37	30,57
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.	Recalque	Recalque

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

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

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

Tabela 41 - Variáveis de receitas, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água e esgoto (continua)

Indicadores	Definição	SNIS 2012	COPASA 2014
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.	1.743.213,07	1.972.895,51
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.	85.868,49	92.023,42
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.	35.2364,77	359.117,73
Despesa com serviços de terceiros (R\$/ano)	Valor anual das despesas realizadas com serviços executados por terceiros;	623.784,05	751.888,64
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.	3.526.231,40	3.834.569,15
Despesa com água importada (R\$/ano)	Valor anual das despesas com a importação de água bruta ou tratada no atacado;	0,00	0,00
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;	356.026,46	338.952,22
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	0,00
Despesa com esgoto exportado (R\$/ano)	Valor anual das despesas com a exportação de esgotos para outro(s) agente(s).	0,00	0,00

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

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

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

Tabela 41 - Variáveis de informações, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos água e esgoto(conclusão)

Indicadores	Definição	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);	3.959.694,83	4.077.578,6
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;	1.194.399,30	1.259.152,79
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.	5.273.288,90	5.437.210,34
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).	4.944.188,08	5.558.965,06
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	0,00

Tabela 42 - Indicadores econômicos, financeiros e administrativos

INDICADORES ECONÔMICOS – FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS	SNIS 2012	COPASA 2014
Tarifa média praticada (R\$/m³) $\frac{\text{Receita operacional direta (Água + Esgoto)}}{\text{Volume total faturado(Água + Esgoto)}}$	2,69	2,73
Tarifa média de água (R\$/m³) $\frac{\text{Receita operacional direta de água}}{\text{Volume de água faturado – Volume de água exportado}}$	3,42	3,49
Tarifa média de esgoto (R\$/m³) $\frac{\text{Receita operacional direta Esgoto}}{\text{Volume esgoto faturado}}$	1,57	1,61
Despesa de exploração por m³ faturado (R\$/m³) $\frac{\text{Despesas de exploração}}{\text{Volume total faturado(Água + Esgoto)}}$	1,84	1,96
Despesa de exploração por economia ((R\$/ano)/economia) $\frac{\text{Despesas de exploração}}{\text{Quantidade de economias ativas(Água + Esgoto)}}$	266,69	277,86
Índice de evasão de receitas (%) $\frac{\text{Receita operacional total – Arrecadação total}}{\text{Receita operacional total}} \times 100$	6,24	*-2,24
Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração (%) $\frac{\text{Despesas com pessoal próprio}}{\text{Despesas de exploração}} \times 100$	49,53	51,45
Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração (%) $\frac{\text{Despesas com energia elétrica}}{\text{Despesas de exploração}} \times 100$	9,99	9,37
Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração (%) $\frac{\text{Despesas com produtos químicos}}{\text{Despesas de exploração}} \times 100$	2,43	2,40
Participação da outras despesas nas despesas de exploração (%) $\frac{\text{Outras despesas}}{\text{Despesas de exploração}} \times 100$	75,08	8,34
Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total (%) $\frac{\text{Receita operacional direta água}}{\text{Receita operacional total}} \times 100$	22,64	74,99
Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total (%) $\frac{\text{Receita operacional direta esgoto}}{\text{Receita operacional total}} \times 100$	22,64	23,16

* O índice de evasão de receita apresenta valor negativo devido ao fato de ter ocorrido recebimento de valores pendentes registrados na dívida ativa no ano anterior ao exercício. O valor da arrecadação total foi maior do que o valor da receita operacional.

Tabela 43 - Indicadores operacionais do sistema de água (continua)

INDICADORES OPERACIONAIS – ÁGUA	SNIS 2012	COPASA 2014
Densidade de economias de água por ligação (economia/ligação)		
$\frac{\text{Quantidade de economias ativas de água}}{\text{Quantidade de ligações ativas de água}}$	1,16	1,109
Índice de hidromederação (%)		
$\frac{\text{Quantidade de ligações ativas de água micromedida}}{\text{Quantidade de ligações ativas de água}} \times 100$	99,97	100,00
Índice de micromedicação relativo ao volume disponibilizado (%)		
$\frac{\text{Volume de água micromedido}}{\text{Volume de água disponibilizada para distribuição (VD) - Volume de água de serviço}} \times 100$	65,63	71,03
Índice de macromedicação (%)		
$\frac{\text{Volume de água macromedido - Volume de água tratado exportado}}{\text{Volume de água disponibilizado para distribuição (VD)}} \times 100$	99,48	100,00
Índice de perdas de faturamento (%)		
$\frac{\text{Volume de água (Prod. + Tratado import. - de serviço) - Volume de água fat.}}{\text{Volume de água (Produzido + Tratado importado - de serviço)}} \times 100$	28,63	22,34
Consumo micromedido por economia ((m³/mês)/economia)		
$\frac{\text{Volume de água micromedido}}{\text{Quantidade de economias ativas de água micromedida}}$	11,40	10,23
Consumo de água faturado por economia ((m³/mês)/economia)		
$\frac{\text{Volume de água faturado - Volume de água tratado exportado}}{\text{Quantidade de economias ativas de água}}$	12,40	11,17
Extensão de rede de água por ligação (m/ligação)		
$\frac{\text{Extensão da rede de água}}{\text{Quantidade de ligações totais de água}}$	16,30	15,17
Consumo médio per capita de água (L/(habitante.dia))		
$\frac{\text{Volume de água consumido - Volume de água tratado exportado}}{\text{População total atendida com abastecimento de água}}$	181,60	160,13
Índice de atendimento urbano de água (%)		
$\frac{\text{População urbana atendida com abastecimento de água}}{\text{População urbana do município}} \times 100$	100,00	96,95
Índice de atendimento total de água (%)		
$\frac{\text{População atendida com abastecimento de água}}{\text{População do município}} \times 100$	73,38	96,95
Volume de água disponibilizado por economia ((m³/mês)/economia)		
$\frac{\text{Volume de água disponibilizada para distribuição (VD)}}{\text{Quantidade de economias ativas de água}}$	17,50	14,74

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

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

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

Tabela 43 – Indicadores operacionais do sistema de água (conclusão)

INDICADORES OPERACIONAIS – ÁGUA	SNIS 2012	COPASA 2014
Índice de faturamento de água (%) $\frac{\text{Volume de água faturado}}{\text{Volume de água (Produzido + Tratado importado - de serviço)}} \times 100$	71,37	77,66
Participação das economias residenciais de água no total das economias de água (%) $\frac{\text{Quantidade de economias residenciais ativas de água}}{\text{Quantidade de economias ativas de água}} \times 100$	84,84	-
Índice de perdas na distribuição (%) $\frac{\text{Volume de água (Prod. + Tratado importado - de serviço)} - \text{Volume de água cons.}}{\text{Volume de água (Produzido + Tratado importado - de serviço)}} \times 100$	34,37	28,79
Índice de perdas por ligação ((l/dia)/lig.) $\frac{\text{Volume de água (Prod. + Tratado importado - de serviço)} - \text{Volume de água cons.}}{\text{Quantidade de ligações ativas de água}}$	228,03	161,27
Índice de consumo de água (%) $\frac{\text{Vol. de água consumido}}{\text{Volume de água (Produzido + Tratado importado - de serviço)}} \times 100$	65,63	71,05
Consumo médio de água por economia (m³/mês/econ.) $\frac{\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratado exportado}}{\text{Quantidade de economias ativas de água}}$	11,40	13,37

Tabela 44 - Indicadores da qualidade da água distribuída

INDICADORES DE QUALIDADE	SNIS 2012	COPASA 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	0
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	0
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	0

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 Camanducaia.

Nas **Tabelas 45 a 47** e **Quadro 7** destaca-se a estrutura médico-hospitalar existente no Município de Camanducaia.

Tabela 45 - Número de estabelecimentos por tipo de prestador segundo tipo de estabelecimento no Município de Camanducaia no ano 2009

Tipo de estabelecimento	Público	Filantrópico	Privado	Sindicato	Total
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	5	-	-	-	5
Consultório Isolado	3	-	-	-	3
Hospital Geral	-	1	-	-	1
Posto de Saúde	1	-	-	-	1
Unidade de Apoio de Diagnose e Terapia	-	-	6	-	6
Unidade de Vigilância em Saúde	1	-	-	-	1
Total	10	1	6	-	17

Fonte: CNES (2014).

Tabela 46 - Número de estabelecimentos segundo tipo de atendimento prestado no Município de Camanducaia no ano 2014

Serviço prestado	SUS	Particular	Plano de Saúde	
			Público	Privado
Internação	1	1	-	-
Ambulatorial	11	7	-	-
Urgência	3	1	-	-
Diagnose e terapia	4	14	-	-
Vig. epidemiológica e sanitária	3	-	-	-

Fonte: Prefeitura Municipal de Camanducaia (2014).

Tabela 47 - Número de leitos de internação existentes por tipo de prestador no Município de Camanducaia no ano 2009

Especialidade	Privado	
	Existentes	SUS
Cirúrgicos	5	5
Clínicos	18	9
Obstétrico	5	5
Pediátrico	9	6
Total	37	25

Fonte: CNES (2014).

Quadro 7 - Estabelecimentos da saúde do município de Camanducaia

Nome Fantasia	Razão Social
UBS DE MONTE VERDE CAMANDUCAIA	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMANDUCAIA
E E MIGUEL CHIARADIA CAMANDUCAIA	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMANDUCAIA
UBS DONA AFONSINA DA SILVA SOUZA ESF CAMANDUCAIA	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMANDUCAIA
UBS PREFEITO EMYDIO MOREIRA FILHO CAMANDUCAIA	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMANDUCAIA
E E DR MOREIRA BRANDAO CAMANDUCAIA	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMANDUCAIA
POSTO DE SAUDE MONTE VERDE ESF CAMANDUCAIA	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMANDUCAIA
POSTO DE SAUDE PONTE NOVA ESF CAMANDUCAIA	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMANDUCAIA
UBS DR FRANCISCO DE SOUZA ESF CAMANDUCAIA	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMANDUCAIA
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMANDUCAIA
CAPS I CAMANDUCAIA	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMANDUCAIA

Fonte: CNES (2013).

Observa-se que o número de estabelecimentos de saúde de Camanducaia com base no senso do IGBE/2010 e assistência Médica Sanitária de 2009 contem 1 estabelecimento Federal, 4 municipais e 5 privados. Os de caráter público são superiores ao número de estabelecimentos do setor privado. Quando se trata dos leitos de internação por mil habitantes no ano 2009, o valor é de 1,8 para o Município de Camanducaia, enquanto o coeficiente de leitos do SUS é 1,2 por mil habitantes.

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 morbi-mortalidade devido à diarreia, o estado nutricional, nematoides intestinais, infecção dos olhos e infecção da pele.

Na **Tabela 48**, sintetiza-se o quadro de morbidade² hospitalar no Município de Camanducaia.

² Taxa de portadores de determinada doença em relação à população total estudada, em determinado local e em determinado momento.

Tabela 48 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo de Causas e Faixa Etária – CID10 – em Camanducaia no ano 2009

Capítulo CID	Menor 14	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 29	30 a 39	40 a 49	50 a 59	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	15,8	21,3	13,0	5,9	2,9	5,6	6,3	13,7	11,6	8,9	
II. Neoplasias (tumores)	-	-	-	-	-	2,9	6,3	4,1	4,2	2,7	
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	-	2,7	2,2	2,9	-	1,1	1,1	4,1	3,5	1,6	
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	4,4	2,7	8,7	-	1,0	1,7	5,1	5,9	6,0	3,3	
V. Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	0,1	
VI. Doenças do sistema nervoso	0,9	1,3	4,3	-	-	1,1	1,1	0,5	0,7	1,0	
VII. Doenças do olho e anexos	-	-	-	-	-	0,6	2,9	0,5	1,1	0,7	
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	-	-	4,3	-	-	-	-	-	-	0,2	
IX. Doenças do aparelho circulatório	-	1,3	-	2,9	-	7,1	24,0	24,2	22,9	10,4	
X. Doenças do aparelho respiratório	42,1	54,7	39,1	29,4	5,8	7,9	18,3	23,3	22,9	19,2	
XI. Doenças do aparelho digestivo	1,8	4,0	10,9	20,6	8,7	14,4	16,0	6,4	9,5	11,1	
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	-	-	-	-	-	0,4	0,6	0,9	1,1	0,4	
XIII. Doenças sist. osteomuscular e tec conjuntivo	-	1,3	-	5,9	3,8	3,1	1,7	0,9	1,1	2,2	
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	1,8	4,0	4,3	8,8	6,7	7,1	5,7	6,8	6,7	6,1	
XV. Gravidez parto e puerpério	-	-	-	11,8	51,0	32,0	-	-	-	17,4	
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	31,6	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8	
XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	0,9	4,0	10,9	-	-	-	0,6	-	-	0,8	
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	-	-	-	-	-	0,6	1,7	0,5	0,7	0,5	
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	0,9	1,3	2,2	11,8	16,3	12,5	6,3	5,9	6,0	8,8	
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	1,3	-	-	-	-	-	-	-	0,1	
XXI. Contatos com serviços de saúde	-	-	-	-	3,8	1,9	2,3	2,3	2,1	1,8	
CID 10ª Revisão não disponível ou não preenchido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

Fonte: DATASUS (2014).

Observa-se que a incidência de doenças infecciosas e parasitárias é a segunda maior causa de internações nas faixas etárias de 1 a 4 anos (21,3%) e de 5 a 9 anos (13%), respectivamente.

Nas Tabelas 49 e 50, visualizam-se dados relativos à mortalidade no Município de Camanducaia.

Tabela 49 - Coeficiente de Mortalidade para algumas causas selecionadas (por 100.000 habitantes) no Município de Camanducaia

Grupo de Causas	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	-	-	-	-	-	-	-	2,2	1,9	1,1
II. Neoplasias (tumores)	-	-	100,0	-	-	21,1	21,1	15,6	16,7	18,0
IX. Doenças do aparelho circulatório	-	-	-	-	-	21,1	47,4	40,0	40,7	34,8
X. Doenças do aparelho respiratório	-	-	-	-	-	-	26,3	22,2	24,1	16,9
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	2,2
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	-	-	-	-	50,0	52,6	-	2,2	1,9	13,5
Demais causas definidas	-	100,0	-	-	50,0	5,3	5,3	17,8	14,8	13,5
Total	100,0	100,0	100,00	-	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Nota: Dados de 2008 são preliminares.

Fonte: DATASUS (2014).

Tabela 50 - Alguns indicadores de mortalidade de Camanducaia

Outros Indicadores de Mortalidade	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total de óbitos	152	102	116	110	80	108	97
Nº de óbitos por 1.000 habitantes	7,1	4,7	5,3	4,8	3,4	4,6	4,8
% óbitos por causas mal definidas	20,4	33,3	29,3	26,4	10,0	1,9	8,2
Total de óbitos infantis	7	9	7	4	-	6	2
Nº de óbitos infantis por causas mal definidas	-	1	2	-	-	1	-
% de óbitos infantis no total de óbitos *	4,6	8,8	6,0	3,6	-	5,6	2,1
% de óbitos infantis por causas mal definidas	-	11,1	28,6	-	-	16,7	-
Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos	22,9	36,1	23,6	14,7	-	25,0	8,4

* Coeficiente de mortalidade infantil proporcional

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

Nota: Dados de 2008 são preliminares.

Fonte: DATASUS (2014).

Comparando-se a **Tabela 48** com a **Tabela 49**, observa-se que na faixa etária de 0 a 14 anos, apesar da ocorrência de internações devido a doenças infecciosas e parasitárias – relacionadas à inexistência/ineficiência de saneamento básico –, não houve incidência de mortalidade. Já nas faixas etárias acima de 60 anos ou mais, verifica-se que, apesar dos investimentos de caráter preventivo, houve a incidência de mortalidade ocasionada por algumas doenças infecciosas e parasitárias.

Na **Tabela 51**, apresentam-se dados de orçamento público no Município de Camanducaia na área de saúde. Observa-se que os investimentos nessa área aumentaram gradativamente no período exposto (2006-2009).

Tabela 51 - Dados e indicadores de orçamento público na saúde no Município de Camanducaia

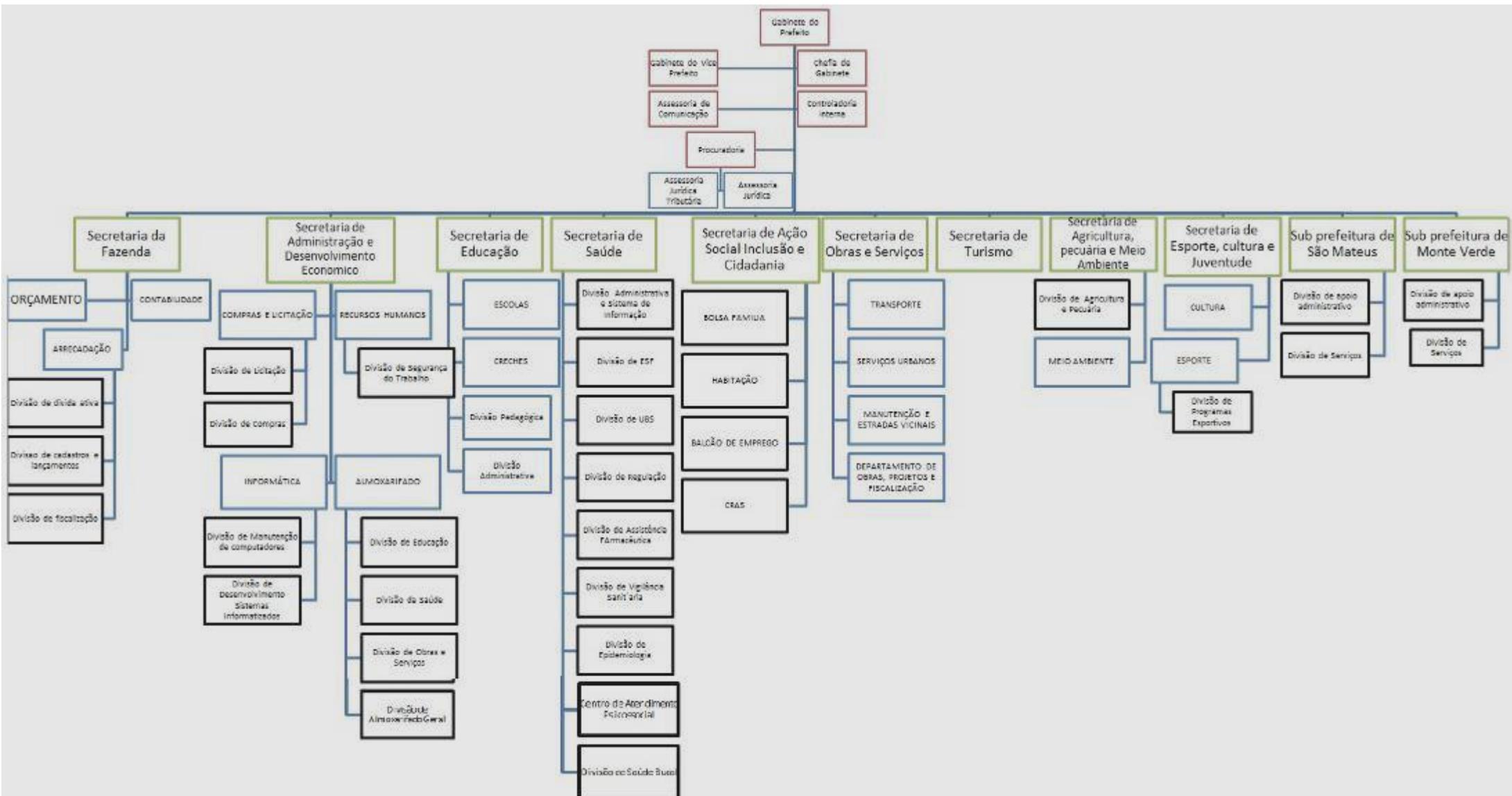
Dados e Indicadores	2006	2007	2008	2009
Despesa total com saúde por habitante (R\$)	151,40	172,94	233,54	271,37
Despesa com recursos próprios por habitante	125,63	120,54	174,30	203,79
Transferências SUS por habitante	25,85	41,37	44,80	48,82
% despesa com pessoal/despesa total	65,7	71,1	63,8	59,9
% despesa com investimentos/despesa total	12,6	1,9	5,1	3,4
% transferências SUS/despesa total com saúde	17,1	23,9	19,2	18,0
% de recursos próprios aplicados em saúde (EC 29)	22,2	15,8	18,8	22,8
% despesa com serv. terceiros pessoa jurídica /despesa total	5,7	8,3	5,4	6,8
Despesa total com saúde	3.513.335,22	3.408.318,65	4.720.248,18	5.470.806,65
Despesa com recursos próprios	2.915.295,28	2.375.608,92	3.522.969,17	4.108.382,08
Receita de impostos e transferências constitucionais legais	13.107.980,05	15.054.569,36	18.759.558,63	17.994.184,76
Transferências SUS	599.799,43	815.396,78	905.407,30	984.205,74
Despesa com pessoal	2.309.230,22	2.423.142,58	3.010.872,73	3.275.569,63

Fonte: DATASUS (2014).

24. ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

A estrutura administrativa da Prefeitura de Camanducaia está organizada em nove Secretarias Municipais e uma concessão de serviços de água e esgoto (COPASA). As secretarias são as seguintes:





Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMANDUCAIA (2014)

CAPITULO IV - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

25. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

25.1 Caracterizações da prestação de serviços de abastecimento de água.

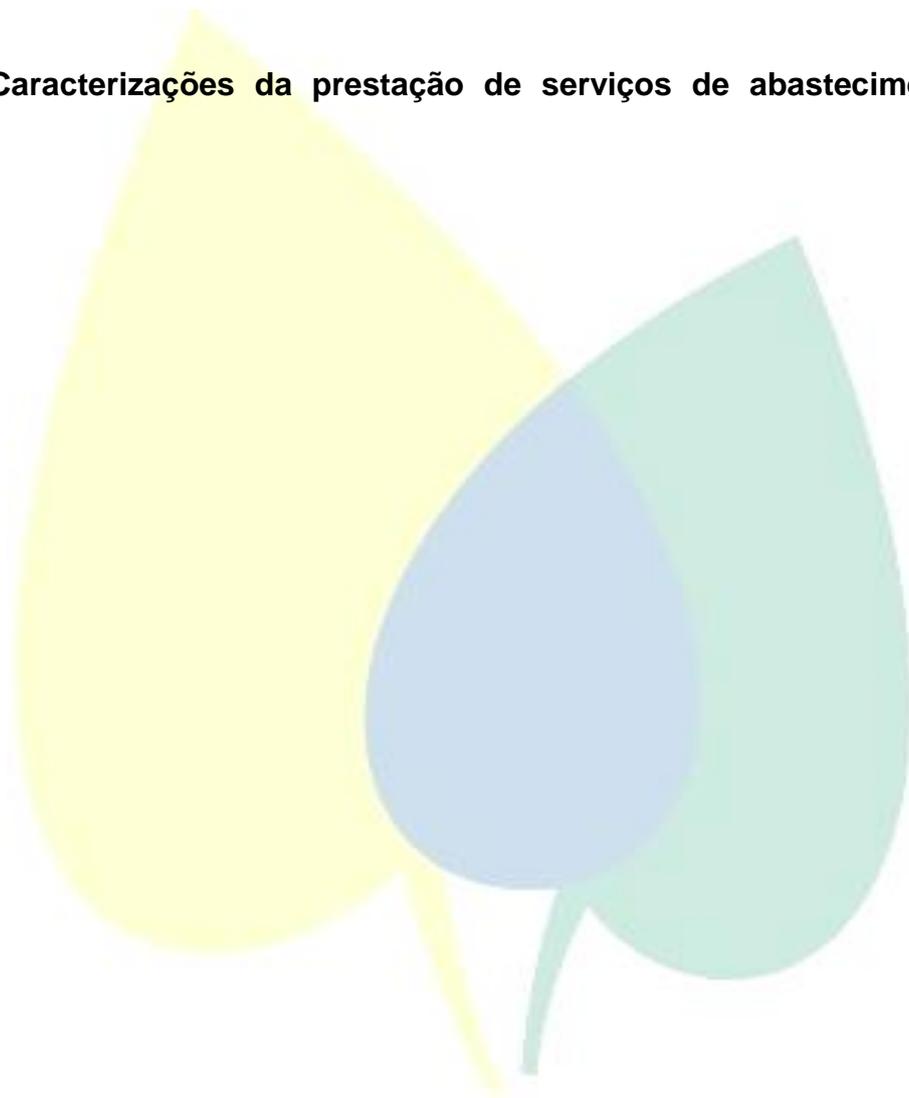
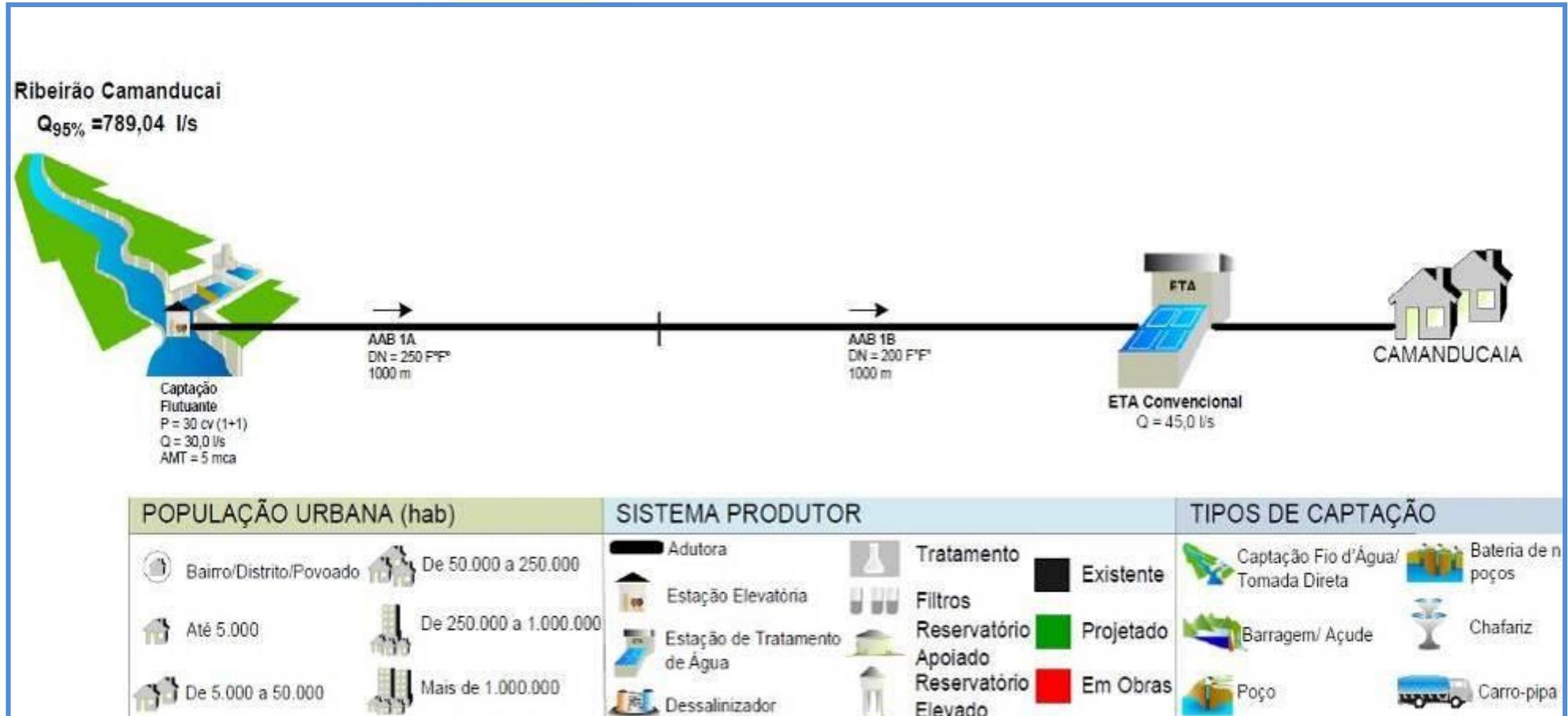


Figura 34 - Sistema Isolado de abastecimento urbano de água



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

O sistema de abastecimento de água do município de Camanducaia é composto por 3 sistemas independentes, sendo um para a sede do município, um para o distrito de Monte Verde e um para o Distrito São Mateus de Minas não existindo integração entre eles.

Nas **Figura 35** e **Figura 36** mostra-se a Agência de Atendimento da COPASA no município de Camanducaia e no distrito Monte Verde.



Figura 35 - Agência de Atendimento da COPASA em Camanducaia.

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 36 - Agência de Atendimento da COPASA em Monte Verde

Fonte: N S Engenharia (2014).

25.2 População atendida

O sistema de abastecimento de água está disponibilizado em grande parte dos logradouros públicos.

A população rural se abastece de sistemas individuais com poços rasos, sem que haja por parte do poder público controle da qualidade da água consumida.

Os bairros Melhoramentos, Embomabas e Camanducainha possuem captações coletivas, sendo os dois primeiros superficiais e o último por poço artesiano. As estruturas foram construídas com o apoio da Prefeitura Municipal de Camanducaia, porém não existe controle da qualidade da água.

25.2.1 Para a sede do município (COPASA 2014)

- População urbana: 25.282 habitantes
- População urbana atendida com abastecimento de água: 24.511 habitantes
- Número de economias residenciais de água: 8.222
- Cobertura com abastecimento de água: 96,68 %

25.2.2 Para o Distrito de Monte Verde (COPASA 2014)

- População urbana: 9.195 habitantes
- População atendida com abastecimento de água: 8.692 habitantes
- Número de economias residenciais de água: 3.010
- Cobertura com abastecimento de água: 94,86%

25.2.3 Para o Distrito São Mateus de Minas (COPASA 2014)

- População urbana: 772 habitantes
- População atendida com abastecimento de água: 556 habitantes
- Número de economias residenciais de água: 170
- Cobertura com abastecimento de água: 69,51%

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

25.3 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 à relação entre o volume disponibilizado para distribuição e a população atendida, e o consumo per capita a relação ao volume realmente consumido (medido pelos hidrômetros) e a mesma população atendida.

Os cálculos realizados nesse item foram realizados segundo informações presentes no documento Informações Básicas Operacionais da COPASA (2015).

25.3.1 Para a sede do município

No ano de 2014, o volume médio diário produzido foi de 4.183,78 m³, equivalente a uma vazão média de 47,00 l/s, para uma média de 21h23 min. de operação por dia.

- População urbana atendida para o período: 24.511 habitantes
- Volume diário médio medido foi de 2.957,19 m³/dia
- Quota per capita foi de 170,69 l/hab.
- Consumo per capita foi de 120,65 l/hab

25.3.2 Para o Distrito de Monte Verde

No período de Janeiro de 2014 a Dezembro de 2014, o volume diário médio produzido foi de 1.707,68 m³, equivalente a uma vazão de 17,10 l/s, para uma média de 23h57 min. de operação por dia.

- População urbana atendida para o período: 8.692 habitantes
- Volume diário médio medido foi de 1.241,17 m³/dia
- Quota per capita foi de 196,47 l/hab.
- Consumo per capita foi de 142,79 l/hab.

25.3.3 Para o Distrito São Mateus de Minas

No período de Janeiro de 2014 a Dezembro de 2014, o volume diário médio produzido foi de 63,22 m³, equivalente a uma vazão de 1,23 l/s, para uma média de 11h27 min. de operação por dia.

- População urbana atendida para o período: 556 habitantes
- Volume diário médio medido foi de 40,02 m³/dia
- Quota per capita foi de 113,71 l/hab
- Consumo per capita foi de 71,98 l/hab

25.4 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).

Os cálculos realizados nesse item foram realizados segundo informações presentes no documento Informações Básicas Operacionais da COPASA (2015).

A **Tabela 40** apresenta o índice de perdas de 30,57%, que corresponde ao total de perdas no município, considerando os três sistemas produtores. A seguir estão apresentados os cálculos de perdas por sistema.

25.4.1 Para a sede do município

- Volume disponibilizado: 4.183,78 m³/dia
- Volume micromedido: 2.957,19 m³/dia

Portanto as perdas físicas no município são de 50,02 l/hab. ou ainda uma perda física de 29,31 % considerando os volumes distribuídos e micromedidos.

25.4.2 Para o distrito de Monte Verde

- Volume disponibilizado: 1.707,68 m³/dia
- Volume micromedido: 1.241,17 m³/dia

Portanto as perdas físicas no município são de 53,65 l/hab. ou ainda uma perda física de 30,62 % considerando os volumes distribuídos e micromedidos.

25.4.3 Para o Distrito São Mateus de Minas

- Volume disponibilizado: 63,22 m³/dia
- Volume micromedido: 40,02 m³/dia

Portanto as perdas físicas no município são de 41,73 l/hab. ou ainda uma perda física de 36,70 % considerando os volumes distribuídos e micromedidos.

25.4.4 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 pelos sistemas, da sede, do distrito de Monte Verde e do o Distrito São Mateus, são macromedidos na saída dos sistemas produtores.

25.4.5 Projeto de Pesquisa de Vazamentos não visíveis

Existe a realização de pesquisa de vazamentos através de equipamentos de geofonia, tais como geofone eletrônico, geofone mecânico e haste de escuta, em 108,66 km de redes e adutoras da sede e nos 65,070 km do Distrito de Monte Verde.

25.4.6 Projeto da Micromedição

A COPASA atualmente promove a substituição de hidrômetros com idade superior a 6 anos na sede e no distrito de Monte Verde. Por mês são substituídos uma média de 108 hidrômetros.

25.5 Demanda para o período 2016/2035

Para determinação da demanda para o período 2016/2035, admitir-se-á que a COPASA continuará com a prioridade de execução de um programa de controle de perdas com o objetivo de reduzi-las para um patamar da ordem de 25% até 2020, conforme estabelecido no Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

25.5.1 Para a sede do município

O consumo médio per capita verificado no período analisado de 120,65 l/hab/dia, fixado em 121 l/hab/dia durante todo período de vigência do Plano.

Se a meta de redução de perdas estabelecida no Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, for atingida em 2020, verificar-se-á que a cota per capita de consumo sofrerá um decréscimo de 170,69 l/s para 128,01 l/s, no período 2020 a 2035.

Considerando o Balanço Disponibilidade x Demanda, do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Piracicaba/Jaguari 2008-2009, elaborado pela Irrigart – Engenharia e Consultoria em R. Hídricos e M. Ambiente Ltda., a Sub-Bacia do Rio Camanducaia apresenta uma disponibilidade hídrica de 2.523,60 m³/h, portanto a vazão disponível é suficiente para atender a demanda de final de plano.

Tabela 52 - Projeção de demanda de consumo para o período de 2016/2035

Período	Total	Demanda l/hab/dia	Vazão l/s	Disponibilidade hídrica l/s
2016	17.307	170,69	34,19	701,00
2017	17.613	170,69	34,80	701,00
2018	17.919	170,69	35,40	701,00
2019	18.226	170,69	36,01	701,00
2020	18.532	128,01	27,46	701,00
2021	18.838	128,01	27,91	701,00
2022	19.144	128,01	28,36	701,00
2023	19.451	128,01	28,82	701,00
2024	19.757	128,01	29,27	701,00
2025	20.063	128,01	29,73	701,00
2026	20.369	128,01	30,18	701,00
2027	20.676	128,01	30,63	701,00
2028	20.982	128,01	31,09	701,00
2029	21.288	128,01	31,54	701,00
2030	21.595	128,01	32,00	701,00
2031	21.901	128,01	32,45	701,00
2032	22.207	128,01	32,90	701,00
2033	22.513	128,01	33,36	701,00
2034	22.820	128,01	33,81	701,00
2035	23.126	128,01	34,26	701,00

25.5.2 Para o Distrito de Monte Verde

O consumo médio per capita verificado no período analisado de 142,79 l/hab/dia, fixado em 143 l/hab/dia durante todo período de vigência do Plano.

Se a meta de redução de perdas estabelecida no Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí for atingida em 2020, verificar-se-á que a cota per capita de consumo sofrerá um decréscimo de 196,47 l/s para 147,34 l/s, no período 2020 a 2035.

25.5.3 Para o Distrito São Mateus de Minas

O consumo médio per capita verificado no período analisado de 71,98 l/hab/dia, fixado em 72 l/hab/dia durante todo período de vigência do Plano.

Se a meta de redução de perdas estabelecida no Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí for atingida em 2020, verificar-se-á que a cota per capita de consumo sofrerá um decréscimo de 113,71 l/s para 85,28 l/s, no período 2020 a 2035.

25.6 Mananciais

Os mananciais responsáveis pelo abastecimento de água de Camanducaia são enquadrados 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.

25.7 Outorgas

Informação não informada pela COPASA.

25.8 Disponibilidades de captações e hídricas

Rio Camanducaia, segundo o Relatório de Situação 2004-2006 do Plano de Bacia do PCJ 2010-2020, no quadro de Disponibilidade, captações, lançamentos e saldo nas Bacias PCJ possui saldo positivo com relação da disponibilidade hídrica:

Nota:

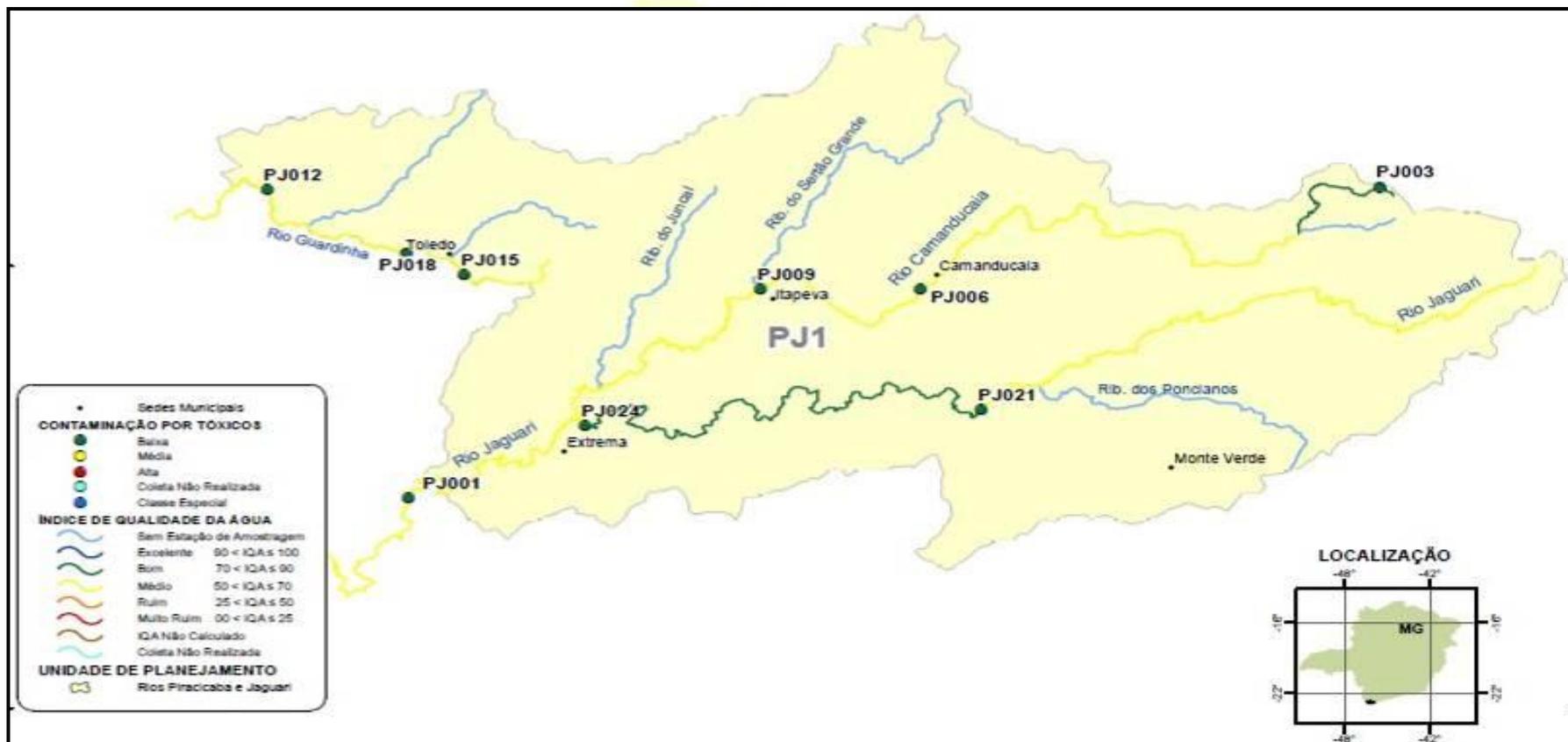
Conforme detalhado no referido Plano de Bacia, salienta se:

“No Estado de Minas Gerais, a área abrangida corresponde à cabeceira da Bacia do Rio Jaguari, formador do Rio Piracicaba, e de um dos seus principais afluentes, o Rio Camanducaia. Salienta-se a existência de outro rio com o nome de Camanducaia no trecho mineiro da bacia, porém, de menor porte”.

25.9 Com relação à qualidade das águas captadas.

Na **Figura 37** apresenta-se o mapa de qualidade das águas dos mananciais que são monitoras pelo IGAM.

Figura 37 - Qualidade das águas superficiais das bacias do Piracicaba e Jaguari



Fonte: IRRIGART, 2008 (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

25.10 Vulnerabilidade dos Mananciais

25.10.1 Para a sede do município

Segundo informações da COPASA, os mananciais atuais não apresentam parâmetros físico, 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 2.914/11 do Ministério da Saúde, que estabelece os padrões de potabilidade para consumo público.

No entanto, como o manancial está localizado em área rural com grande incidência de agricultores em especial com plantio de batata. O manancial apresenta um grau médio 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 nº 2.914/2011 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

25.10.2 Para o Distrito de Monte Verde

Os mananciais do Distrito estão localizados em área de proteção ambiental e não sofrem quaisquer tipos de ameaça de contaminação química.

25.10.3 Para o Distrito São Mateus de Minas

O bairro é provido de poço artesiano sem ameaças de contaminação.

25.11 Sistema de abastecimento de água da sede do município

25.11.1 Captação e elevatória de água bruta

O sistema de abastecimento de água da sede do município de Camanducaia é composto por um sistema produtor com captação no rio Camanducaia provido, como mostra a **Figura 38**, de uma balsa flutuante com 2 conjuntos para captação de água bruta de 40 cv. A água bruta é recalçada diretamente para a ETA, através de adutora construída em ferro fundido com uma extensão de 2,480 km.

Figura 38 - Balsa da captação de água bruta no rio Camanducaia



Fonte: N S Engenharia (2014).

25.11.2 Estação de tratamento de água da sede do município

A ETA de sistema convencional com capacidade máxima operacional de 69,2 l/s, mas que opera atualmente com vazão média de 46,95 l/s por um período médio de 21h23min. por dia, composta por: Calha Parschal, floculadores, decantadores, filtros, casa de química, desinfecção, fluoretação, caixa de contato e um sistema de recalque de água tratada.

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: 46,95 l/s
- b. Volume produzido diariamente: 3.614,21 m³
- c. Vazão máxima possível operando 24 horas por dia com 69,2 l/s(capacidade nominal da ETA): 5.978,88 m³/dia
- d. População que poderá ser atendida com esta vazão e 25% de perdas físicas: 37.060 habitantes
- e. População urbana projetada para o ano de 2035 (final do plano): 23.126 hab.

Conclusão: A capacidade nominal do sistema produtor atenderá a demanda de consumo além da data de final de plano.

Na **Figura 39** mostra-se a calha Parschal de chegada de água bruta na ETA.

Figura 39 - Calha Parschal de água bruta no município de Camanducaia



Fonte: N S engenharia (2014).

25.11.3 Floculadores e Decantadores

A ETA está provida de 03 floculadores (**Figura 40**) e dispõe de 01 decantador convencional (**Figura 41**) com módulos tubulares de decantação.

Os floculadores lavados 1 vez por semana e são gastos em média 35 minutos a uma vazão média de 33,58 l/s. O volume gasto por lavagem de floculador é igual 70,58 m³. Perfazendo um volume gasto mensal para os 3 floculadores igual a 846,22 m³.

Os decantadores são lavados 1 vez por semana e são gastos em média 45 minutos a uma vazão média de 33,58 l/s perfazendo um volume gasto para a lavagem 362,66 m³/mês.

O volume de água gasto para lavagem do sistema é aproximadamente de 1.208,88 m³/mês.



Figura 40 - Flocculadores e decantador da ETA

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 41 - Flocculadores da ETA

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 42 - Decantador da ETA

Fonte: N S Engenharia (2014).

25.11.4 Filtros

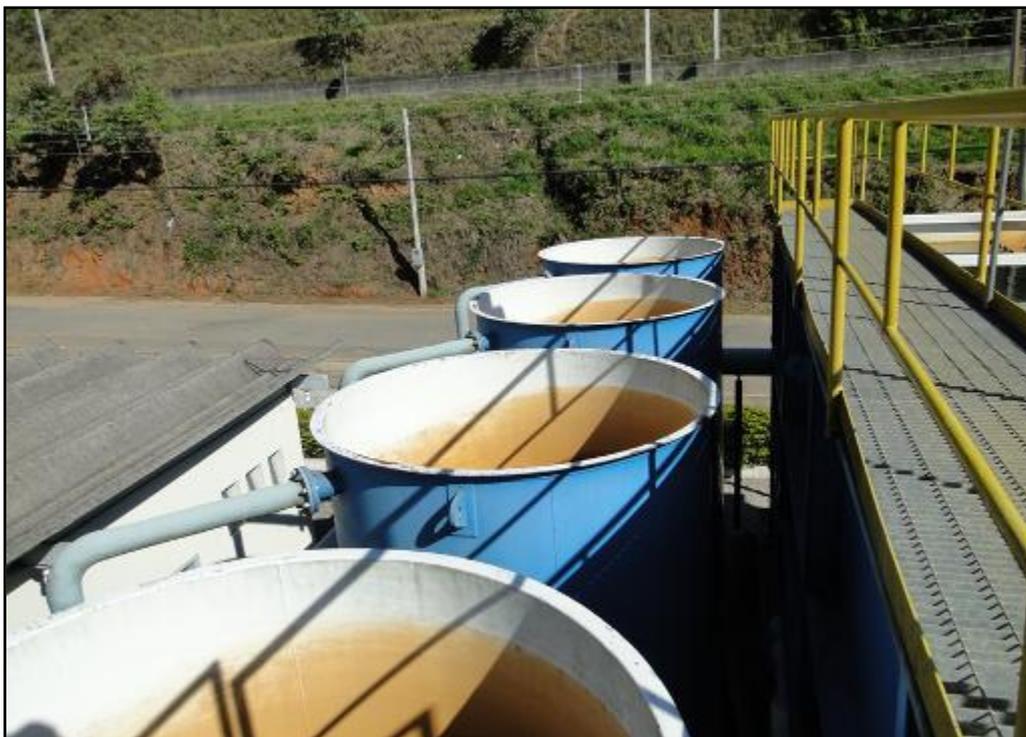
A ETA dispõe de 5 filtros (**Figura 43**) de escoamento descendente de dupla camada contendo areia e antracito.

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: 20,4 m³.
- Número médio de lavagens: cada filtro é lavado a cada 88 horas.
- Número médio de lavagens de filtros no mês: 40,90.
- Volume gasto com lavagem de filtros: 8.343,6 m³/mês.
- Perdas na lavagem dos filtros: 1,11 %.

Figura 43 - Filtros de escoamento da ETA



Fonte: N S Engenharia (2014).

25.11.5 Tanque de Contato

A ETA conta com um tanque de contato com capacidade de 30 m³.

25.11.6 Dosagem de Produtos Químicos

A ETA está provida de local adequado para armazenamento, preparação e dosagem de produtos químicos.



Figura 44 - Depósito de produtos químicos

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 45 - Preparação das soluções de produtos químicos

Fonte: N S Engenharia (2014).

25.11.7 Consumo de produtos químicos

A **Tabela 53** apresenta o consumo médio mensal de cada um dos produtos consumidos nas ETAs.

Tabela 53 - Consumo médio mensal de produtos nas ETAs (kg)

Local	Cloro cilindro	Fluossilicato de sódio	Hipoclorito de cálcio	Soda caustica	Sulfato de alumínio granulado
Camanducaia	103,89	111,35	228,05	830,00	1954,18
Monte verde	103,89	46,78	36,21	193,85	
São Matheus de Minas		2,1	7,725		

Fonte: COPASA (2015).

25.11.8 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 uma análise de monitoramento da rede de distribuição
- Coliformes totais, Coliformes fecais, Bactérias heterotróficas,

OBS: As demais análises exigidas pela Portaria nº 2.914/2011 são coletadas pelos técnicos da COPASA de Camanducaia e encaminhadas para análise na COPASA da cidade de Pouso Alegre 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 2.914/2011.

Tabela 54 - Laboratório de Controle de Qualidade da ETA Jaguari



Fonte: N S Engenharia (2014).

Quadro 8 - Resultados das análises da qualidade da água distribuída em 2013

Dados referentes ao período: 01/2013 a 12/2013 - Portaria 2914/ Ministério da Saúde							
Parâmetro	Unidade	Mínimo	Nº de amostras			Valor Médio	Limite
			Realizadas	Fora padrões	Dentro padrões		
Cloro	mg/L Cl	324	442	0	442	1,25	0,2 a 2
Coliformes Totais	NMP/100mL	324	324	0	324	100,0	Obs.
Cor	UH	120	137	0	137	2,88	15
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL	324	324	0	324	-	Obs.
Fluoreto *	mg/L F	0	180	0	180	0,76	0,6 a 0,85
pH *	-	0	137	0	137	7,13	6 a 9,5
Turbidez	UT	324	324	0	324	0,69	5

Observações:
 * Parâmetros não obrigatórios de serem realizados na água distribuída (rede e reservatório)
 Para os parâmetros Coliforme total e *Escherichia coli*, 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.

Coliforme total:
 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.
 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.

***Escherichia coli*:** Ausência em 100 mL.

Este relatório também se encontra disponível no site www.copasa.com.br

Fonte: COPASA (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

25.12 Sistema de Distribuição e Reservação

O sistema de distribuição de água tratada se dá a partir da ETA, através da EEAT1, composto por 2 conjuntos de 75 cv, seguindo por duas adutoras de ferro fundido, até o sistema de reservação Escritório, que é composto de dois reservatórios apoiados com capacidade de 500m³ cada um e do Buster Escritório que possui 2 conjuntos de 20 cv denominado EEAT2 que recalca água para o sistema Cruzeiro.

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.

Todo o volume de água produzido é macromedido na saída da ETA.

Figura 46 - Sistema de recalque de água tratada – EEAT1



Fonte: N S Engenharia (2014).

Figura 47 - Macro medidor da produção de água tratada



Fonte: N S Engenharia (2014).

Figura 48 - Reservatórios do sistema Escritório



Fonte: N S Engenharia (2014).

Figura 49 - Buster Escritório – EEAT 2



Fonte: N S Engenharia (2014).

O sistema de distribuição está provido também do Buster Vila da Mantiqueira conforme a **Figura 50** dotado de 2 conjuntos moto-bomba de 25 cv que recalcam água até o reservatório (**Figura 51**) apoiado para posterior abastecimento do bairro por gravidade.

Figura 50 - Buster Vila Mantiqueira



Fonte: N S Engenharia (2014).

Figura 51 - Reservatório Vila Mantiqueira



Fonte: N S Engenharia (2014).

Conforme a **Figura 52** o Buster do Colégio é dotado de 2 conjuntos de moto-bomba de 10 cv cada um e recalca para o sistema de reservação R3 que contem 2 reservatórios de 75m³ cada um.



Figura 52 - Buster do Bairro do Colégio

Fonte: N S Engenharia (2014).

O bairro Cruzeiro recebe água recalçada diretamente da EEAT1 – Escritório e armazena em dois reservatórios apoiados com capacidade de 75m³

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

cada um. A partir destes é feita a distribuição para a região por gravidade além de abastecer um reservatório elevado de 10m³ que abastece a região alta do bairro.

Figura 53 - Reservatório do Colégio



Fonte: N S Engenharia (2014).

Figura 54 - Reservatórios apoiados do Bairro Cruzeiro



Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 55 - Reservatório elevado do Bairro Cruzeiro

Fonte: N S Engenharia (2014).

25.12.1 Capacidade do sistema de Reservação

O sistema possui 11 reservatórios de distribuição todos em bom estado de conservação, totalizando uma capacidade de 1.320 m³.

Tabela 55 - Descrições dos reservatórios de distribuição

Nome	Volume (m ³)	Tipo de material	Ano de Instalação
ETA	30	Concreto	Não informado
Escritório	350	Ferrocimento	Não informado
Escritório	400	Metálico	Não informado
Cruzeiro	100	Metálico	Não informado
Cruzeiro	75	Ferrocimento	Não informado
Cruzeiro	10	Metálico	Não informado
Tancredo Neves	100	Ferrocimento	Não informado
Tancredo Neves	50	Ferrocimento	Não informado
Tancredo Neves	5	Fibra	Não informado
Ypes	100	Metálico	Não informado
Mantiqueira	100	Metálico	Não informado
Total	1.320		

Fonte: COPASA (2014).

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

- Consumo médio diário: 2.957,19 m³
- Capacidade necessária de reservação: 985,73 m³
- Capacidade atual de reservação: 1.320 m³

Com base na análise dos dados acima se conclui que o sistema de armazenamento hoje existente atende plenamente a demanda de final de plano, quando será necessária uma capacidade de reservação de 933 m³.

25.13 Consumo de Energia Elétrica

A **Tabela 56** apresenta o consumo de energia elétrica do sistema de água do município de Camanducaia – kwh.

Tabela 56 - Consumo de energia elétrica

Sede do município		Sistema Monte Verde	Sistema São Mateus	Esgotamento sanitário
Mês/Ano	Água	Água	Água	Esgoto
jan/14	78.784	5.975	-	-
fev/14	76.762	15.229	-	-
mar/14	87.230	19.876	-	-
abr/14	68.186	2.607	-	-
mai/14	73.097	13.191	-	-
jun/14	56.758	24.649	-	-
jul/14	66.768	37.085	-	-
ago/14	92.324	37.866	-	-
set/14	70.632	37.817	-	-
out/14	34.817	6.135	-	-
nov/14	-	-	-	-
dez/14	48.821	17.924	-	-
Média	68.561,72	19.850	-	-

Fonte: COPASA (2015).

25.14 Estrutura Tarifária



Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água
e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais
ARSAE-MG

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 dinâmico com coleta
- EDT: esgotamento dinâmico com coleta e tratamento

Classe de Consumo	Código Tarifário	Intervalo de Consumo m³	Tarifas de Aplicação				
			maio/13 a abr/14				
			1 Água	2 EDC	3 EDT		
Residencial Tarifa Social até 10 m³	Res/TS até 10 m³	0 - 6	7,83	3,92	7,06	R\$/m³	
		> 6 - 10	1,742	0,871	1,568	R\$/m³	
Residencial Tarifa Social maior que 10 m³	Res/TS > 10 m³	0 - 6	8,23	4,13	7,42	R\$/m³	
		> 6 - 10	1,835	0,918	1,651	R\$/m³	
		> 10 - 15	4,014	2,007	3,612	R\$/m³	
		> 15 - 20	4,471	2,236	4,024	R\$/m³	
		> 20 - 40	4,493	2,246	4,043	R\$/m³	
		> 40	8,241	4,122	7,438	R\$/m³	
Residencial até 10 m³	Res até 10 m³	0 - 6	13,05	6,53	11,77	R\$/m³	
		> 6 - 10	2,178	1,089	1,960	R\$/m³	
Residencial maior que 10 m³	Res > 10 m³	0 - 6	13,75	6,88	12,37	R\$/m³	
		> 6 - 10	2,293	1,147	2,064	R\$/m³	
		> 10 - 15	4,460	2,230	4,014	R\$/m³	
		> 15 - 20	4,471	2,236	4,024	R\$/m³	
		> 20 - 40	4,493	2,246	4,043	R\$/m³	
		> 40	8,241	4,122	7,438	R\$/m³	
Comercial	Com	0 - 6	21,12	10,56	19,02	R\$/m³	
		> 6 - 10	3,520	1,760	3,169	R\$/m³	
		> 10 - 40	6,730	3,366	6,057	R\$/m³	
		> 40 - 100	6,796	3,392	6,107	R\$/m³	
> 100	6,819	3,409	6,137	R\$/m³			
Industrial	Ind	0 - 6	22,41	11,21	20,17	R\$/m³	
		> 6 - 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	3,315	5,965	R\$/m³	
		> 100 - 600	6,839	3,404	6,128	R\$/m³	
> 600	6,881	3,441	6,193	R\$/m³			
Pública	Pub	0 - 6	19,88	9,94	17,90	R\$/m³	
		> 6 - 10	3,315	1,658	2,982	R\$/m³	
		> 10 - 20	5,716	2,858	5,144	R\$/m³	
		> 20 - 40	6,909	3,454	6,218	R\$/m³	
		> 40 - 100	6,977	3,489	6,258	R\$/m³	
		> 100 - 300	7,018	3,509	6,315	R\$/m³	
> 300	7,077	3,539	6,370	R\$/m³			

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

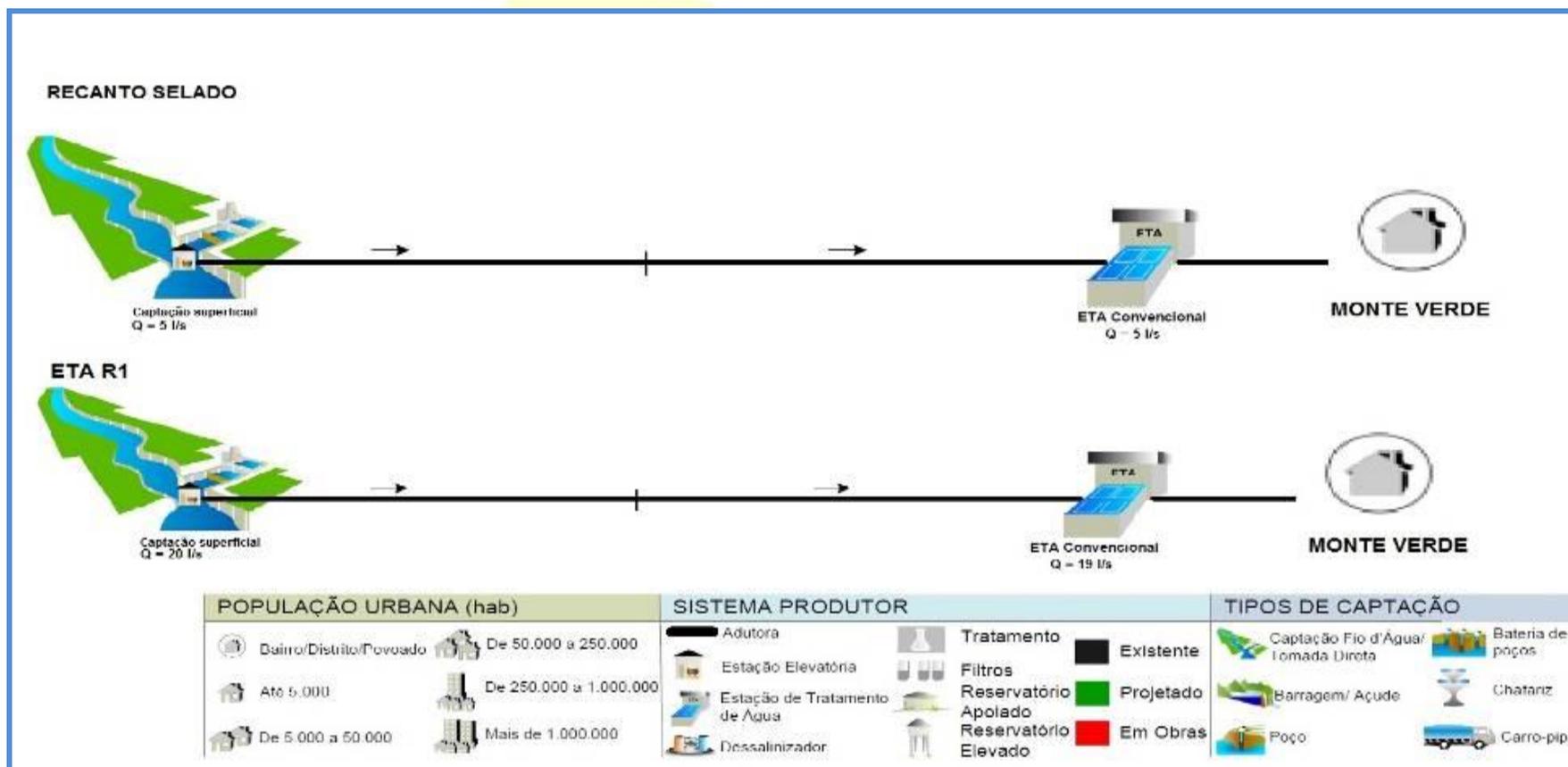
R. Paissandu, 577 – Sala 3 – Centro – Mogi Mirim -SP - CNPJ – 02.470.978/0001-42 – Inscr. Estadual – Isenta

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

26. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO DISTRITO DE MONTE VERDE

O Distrito de Monte Verde possui dois sistemas produtores, sendo:

Figura 56 - Sistema Isolado de abastecimento urbano de água de Monte Verde



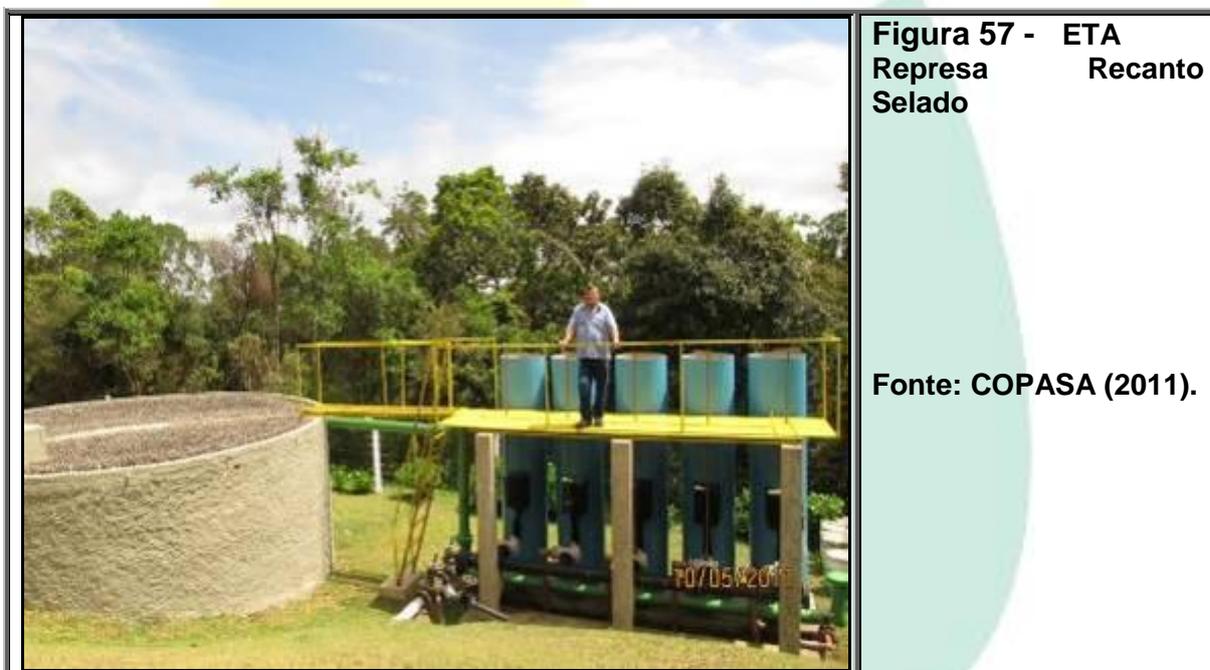
Fonte: ANA (Agência nacional de águas) - Atlas Brasil (2014).

26.1 Sistema Represa Recanto Selado

O sistema produz em média 5,1 l/s. As águas são de ótima qualidade em termos de potabilidade. As águas captadas são direcionadas a uma caixa de passagem, passam por filtros num total de 5, todos de fluxo ascendente dotados de areia e antracito.

Os filtros são lavados a cada 3 dias e consomem em média 0,82 % do volume produzido.

Após a filtração as águas passam por um tratamento químico com dosagem de hipoclorito de cálcio, fluossilicato de sódio e correção de pH.



Este sistema abastece 40 % da população do Distrito

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: 5,1 l/s
- b. Volume produzido diariamente: 440,64 m³
- c. Horas de operação da ETA por dia: 24:00 h
- d. Vazão máxima possível operando 24 horas por dia com 5,1 l/s (capacidade nominal da ETA): 440,64 m³/dia
- e. População atendida por esta ETA: 3.432 habitantes

Conclusão: Apesar de operar na sua capacidade máxima, a ETA não necessitará de ampliações uma vez que sua produção somada à produção da ETA R1 são suficientes para atender a demanda de consumo além da data de final de plano.

26.2 Sistema Produtor Reservatório – ETA R1

O sistema de produção da ETA R1 é abastecido por duas captações, a principal se dá no Córrego do Cadete com vazão média de 20 l/s e pelo Jardim das Montanhas apenas em épocas de estiagem do Córrego do Cadete. O sistema de captação é através de sucção direta do córrego que abastece uma caixa de equalização que recalca para a ETA.

A ETA de sistema convencional com capacidade máxima operacional de 23,1 l/s, mas que opera atualmente com vazão média de 20 l/s por um período médio de 24 h/dia, composta por: Floculadores, decantador, filtros, casa de química, desinfecção, fluoretação e um sistema de recalque de água tratada.

As avaliações dos parâmetros hidráulicos relacionados à capacidade da estação de tratamento serão feitas considerando as seguintes vazões e horas de operação da ETA:

- f) Vazão atual: 19,47 l/s
- g) Volume produzido diariamente: 1.682,20 m³
- h) Horas de operação da ETA por dia: 24h

- i) Vazão máxima possível operando 24 horas por dia com 23,1 l/s (capacidade nominal da ETA): 1.995,84 m³/dia
- j) População que poderá ser atendida com esta vazão e 25% de perdas físicas: 8.726 habitantes
- k) População urbana projetada para o ano de 2035 (final do plano): 10.244 habitantes para todo o município como esta ETA abastece 60% desta população projetada, temos uma população a ser abastecida no final de plano de 6.147 habitantes.

Conclusão: A capacidade nominal do sistema produtor atenderá a demanda de consumo além da data de final de plano.



Figura 58 - Sistema produtor reservatório R1

Fonte: COPASA (2011).



Figura 59 - Armazém de produtos químicos da ETA R1.

Fonte: COPASA (2011).



Figura 60 - Doseamento de produtos químicos da ETA R1

Fonte: COPASA (2011).



Figura 61 - Laboratório de Controle de Qualidade da ETA R1

Fonte: COPASA (2011).



Figura 62 - Recalque de água tratada da ETA R1

Fonte: COPASA 2011.

26.2.1 Sistema de Distribuição e Reservação

O sistema possui 10 reservatórios de distribuição, totalizando uma capacidade de 1.510 m³. 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 57 - Descrições dos reservatórios de distribuição

Nome	Volume (m ³)	Tipo de material	Ano de Instalação
ETA R1	400	concreto	Não informado
ETA R2	500	Aço	Não informado
R3	60	concreto	Não informado
R4	80	concreto	Não informado
R5	20	concreto	Não informado
R6	100	concreto	Não informado
R7	100	concreto	Não informado
R8	60	concreto	Não informado
R9	120	concreto	Não informado
R10	70	concreto	Não informado
Total	1.510		

Fonte: COPASA (2014).

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

- Consumo médio diário 1.241,17 m³.

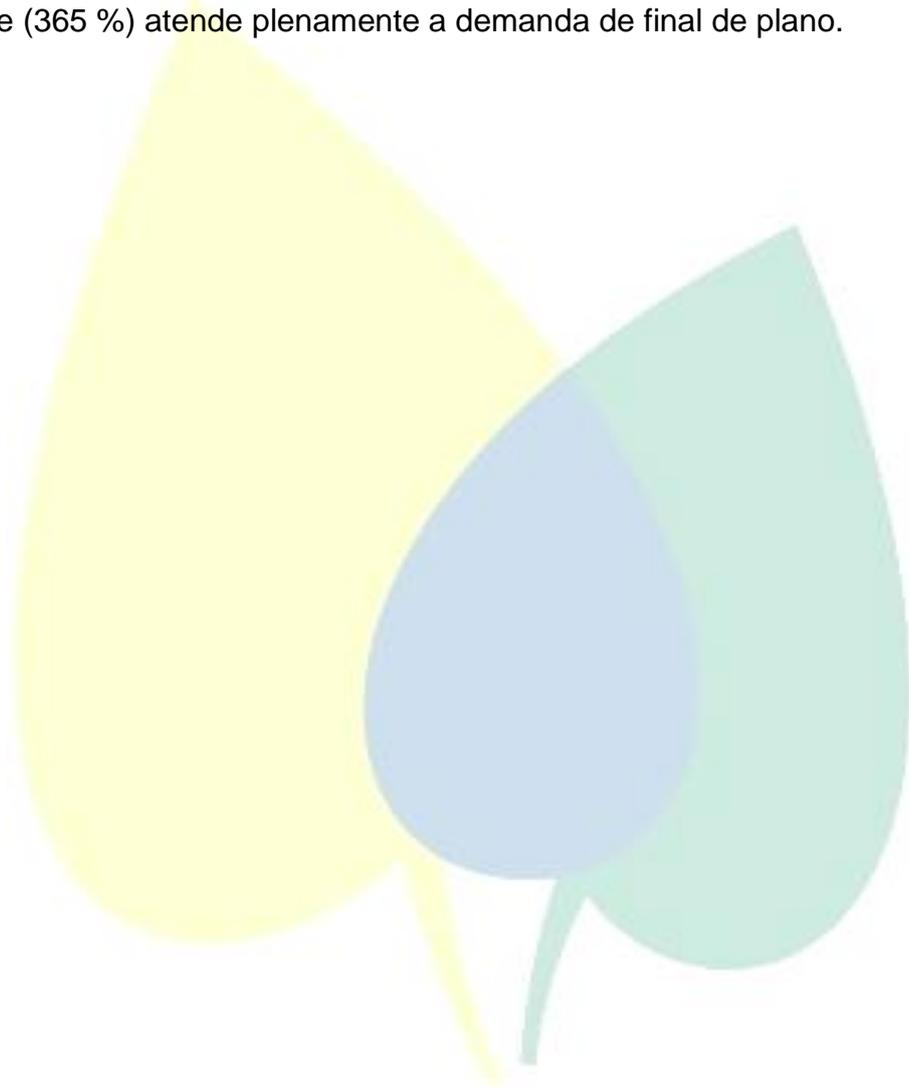
N S Engenharia Sanitária e Ambiental S/S Ltda EPP.

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

- Capacidade necessária de reservação 413 m³
- Capacidade atual de reservação: 1.510 m³

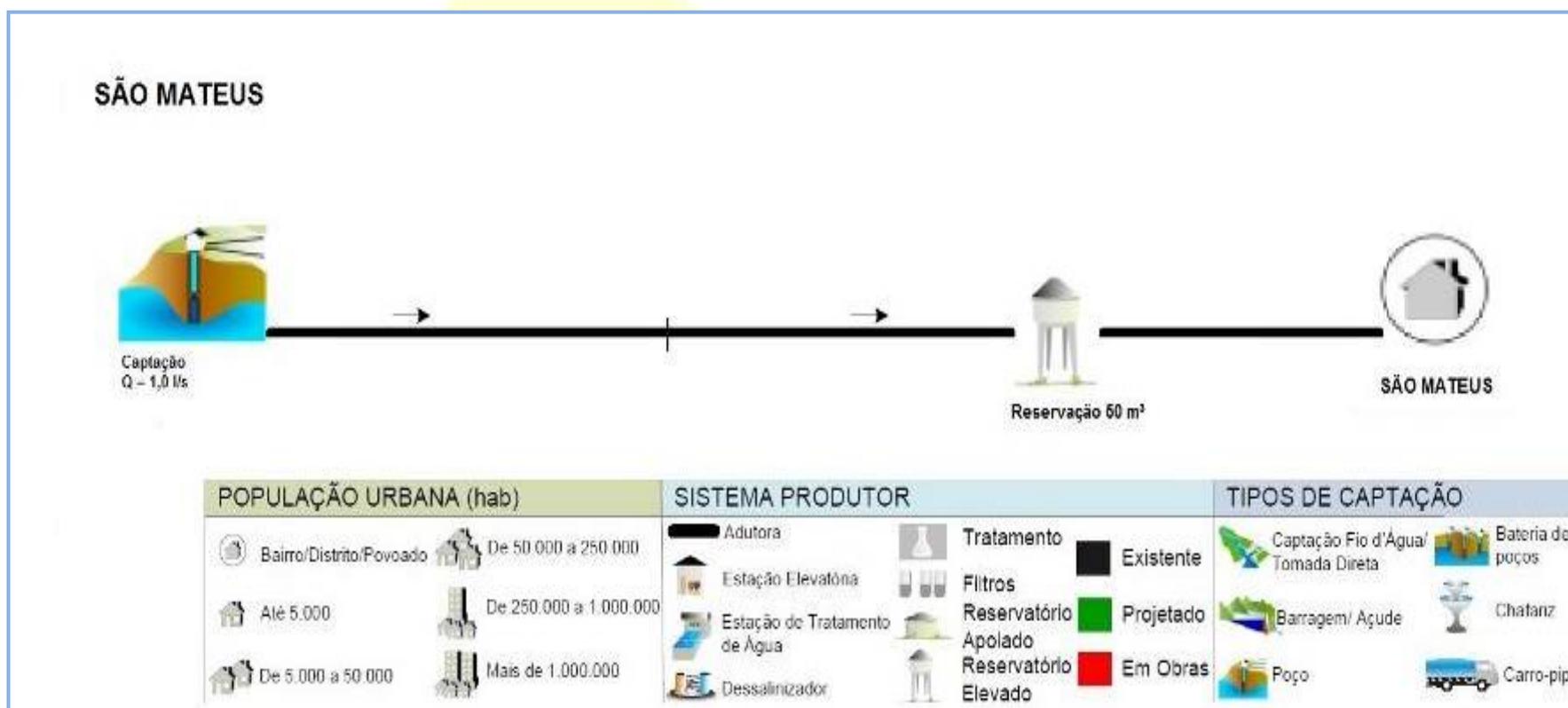
Com base na análise dos dados acima e considerando o Distrito de Monte Verde como centro turístico, onde episódios de ocupação máxima são regulares, podemos concluir que a capacidade atual de reservação hoje existente (365 %) atende plenamente a demanda de final de plano.



27. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO DISTRITO SÃO MATEUS DE MINAS

O Distrito de São Mateus de Minas possui um sistema produtor, sendo:

Figura 63 - Sistema Isolado de abastecimento urbano de São Mateus de Minas



Fonte: ANA (Agência nacional de águas) - Atlas 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

O abastecimento de água do Distrito atende todo o aglomerado urbano.

O sistema é dotado de um poço artesiano que abastece um reservatório elevado de 50 m³.

A desinfecção é realizada com hipoclorito de cálcio e a água é fluoretada com fluossilicato de sódio

A produção diária é de 60,33 m³.

27.1 Sistema de Distribuição e Reservação

O sistema possui 01 reservatório de distribuição (**Figura 63**), totalizando uma capacidade de 50m³. 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 58 - Descrições dos reservatórios de distribuição

Nome	Volume (m ³)	Tipo de material	Ano de Instalação
Eta	50	Aço	Não informado
Total	50		

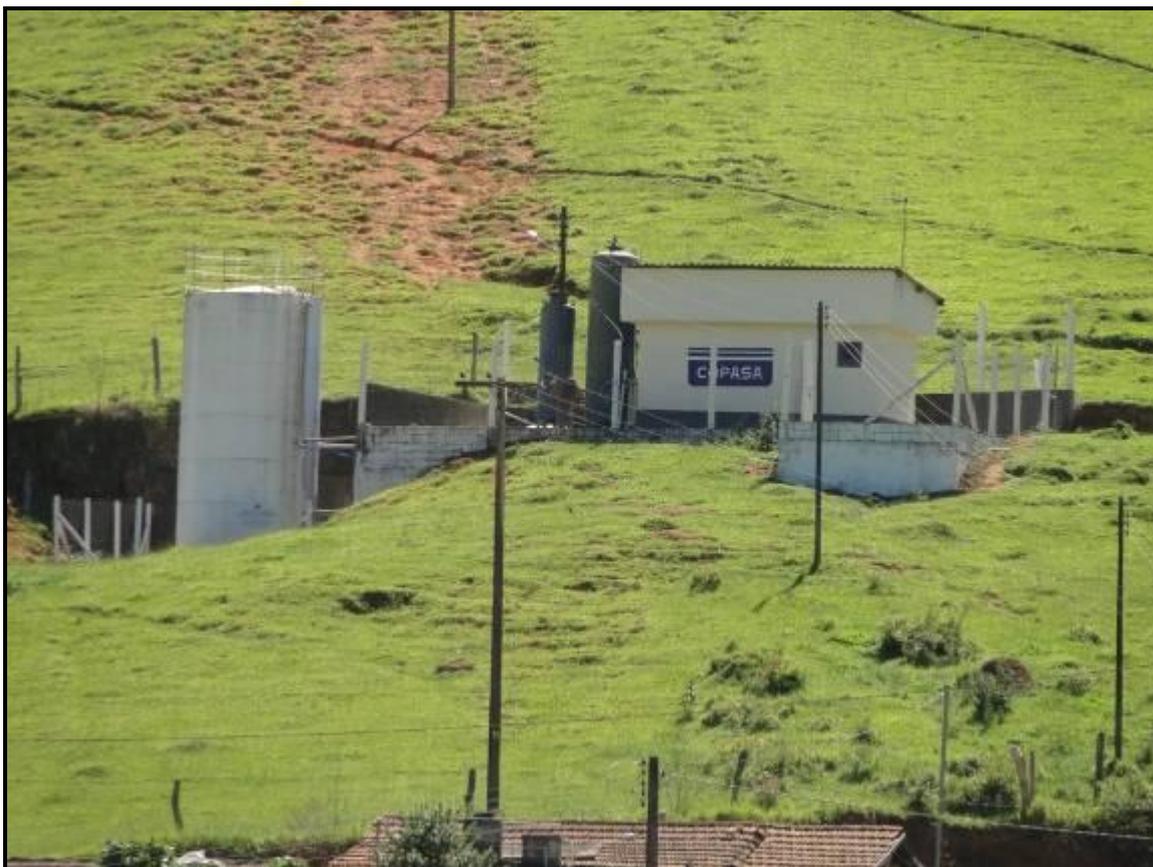
Fonte: COPASA (2014).

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

- Consumo médio diário 40,02 m³.
- Capacidade necessária de reservação 13,33 m³
- Capacidade atual de reservação: 50 m³

Com base na análise dos dados acima se conclui que o sistema de armazenamento hoje existente atende plenamente a demanda de final de plano.

Figura 64 - Sistema Produtor do Distrito São Mateus de Minas



Fonte: N S Engenharia (2014).



CAPITULO V - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

28. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

28.1 Caracterização do sistema de esgotamento sanitário

O município de Camanducaia está com o sistema de esgotamento sanitário em plena fase de implantação, com projeção para entrar em operação no ano de 2016. O sistema de coleta, afastamento e tratamento dos esgotos domésticos somente irá atender a sede do município.

Somente os imóveis localizados abaixo do nível da rua e/ou com declividade no sentido de interior de quarteirão, portanto sem possibilidade de se conectarem na rede coletora utilizam de fossa séptica e algumas residências construídas às margens do rio Camanducaia fazem lançamentos diretos no rio. Esses pontos com soluções individuais não possuem avaliações quantitativas e qualitativas.

Está em fase de construção o sistema de emissários de esgotos, sendo que a montante da ponte sobre o rio Camanducaia, na Av. Rio Branco, as duas margens do rio já estão providas de emissários de esgotos, bem como todos os bairros a montante da mesma ponte estão interligados ao emissário que passa pela Av. Rio Branco e despeja atualmente todos os esgotos diretamente no rio Camanducaia.

O sistema de esgotamento sanitário do Distrito de Monte Verde atende apenas parte da população, existindo apenas coleta e afastamento sem possuir sistema de tratamento. As residências que não possuem rede coletora utilizam se de fossas sépticas para o destino final dos seus esgotos domésticos.

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Camanducaia, as áreas não atendidas pelo sistema de esgotamento sanitário do Distrito de Monte Verde são as de região serrana com imóveis comerciais, moradias com baixa ocupação e casas de veraneio.

Distrito São Mateus de Minas não conta com serviços de esgotamento sanitário, sendo que atualmente todo esgoto produzido é lançado in natura nos corpos receptores.

O município não possui Plano Diretor de Esgotamento Sanitário.

A caracterização do sistema de esgotamento sanitário do município será abordada levando em consideração as informações contidas nas **Tabelas 59 a 62**.

Tabela 59 - Variáveis de ligações, elevatórias, redes e volumes, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos esgoto (continua)

Indicadores	Definição	SNIS 2012	COPASA 2015
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.	15.478	17.710
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.	5.180	5.927
Número de elevatórias existentes no sistema	Número de elevatórias existentes no sistema de esgotamento sanitário.		0
Diâmetro da rede coletora (mm): Até 100 mm	Se o tamanho do diâmetro da rede coletora é até 100 mm.		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
Diâmetro da rede coletora (mm): 151 a 350 mm	Se o tamanho do diâmetro da rede coletora está entre 151 e 350 mm.		Não
Forma de coleta do esgoto rede separadora convencional e rede unitária ou mista (misturada com água de chuva)	O esgoto é coletado em rede separadora, ou seja, as águas residuais e pluviais (águas de chuva) são recolhidas em diferentes condutas e o esgoto é coletado em rede unitária ou mista, ou seja, as águas residuais e pluviais (águas de chuva) são recolhidas na mesma conduta.	Sim	sim
O esgoto coletado no distrito é tratado?	Se o esgoto coletado no distrito é tratado.		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		Abastecimento Público
Recreação	O uso a jusante (rio abaixo) do principal corpo receptor é recreação		Não
Destinação final do lodo produzido no tratamento do esgoto	Destinação final do lodo produzido no tratamento do esgoto.		Não se aplica

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 59 - Variáveis de ligações, elevatórias, redes e volumes, utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos esgoto (conclusão)

Indicadores	Definição	SNIS 2012	COPASA 2015
Volume de esgoto faturado (1.000 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.	731,97	784,26
Volume de esgoto bruto importado (1.000 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
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.	5.353	5.927
Volume de esgoto coletado (1.000 m ³ /ano)	Volume anual 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 .	563,86	590,43
Volume de esgoto tratado m ³ /ano (1.000 m ³ /ano)	Volume anual de esgoto coletado na área de atuação do prestador de serviços e que foi submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s).	0,05	0,0

Tabela 60 - Variáveis de Informações institucionais do esgotamento sanitário

Indicadores	Definição	SNIS 2010	COPASA 2015
Nome da operadora	Nome da operadora do serviço de esgotamento.	COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais	COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais
Constituição jurídica da operadora	Refere-se à classificação da empresa	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.	Camanducaia	Camanducaia
Disponibiliza informações sobre o sistema para os usuários? Pessoalmente e Telefone	Se o consumidor pode reclamar ou solicitar algum serviço pessoalmente. Se existe algum telefone para atender as reclamações ou solicitações dos consumidores	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.	Reclamação sobre vazamentos	Reclamação sobre vazamentos
A operadora possui algum programa de preservação do meio ambiente	Se a operadora de esgotamento sanitário possui algum programa de preservação do meio ambiente.	Não	Não

Tabela 61 - Variáveis de profissionais utilizadas para o cálculo dos indicadores sugeridos esgotamento sanitário

Indicadores	Definição	SNIS 2010	COPASA 2015
Número de pessoas ocupadas permanentemente ligadas ao serviço de esgotamento+ água	Número de pessoas ocupadas permanentemente ligadas ao serviço de esgotamento sanitário e água .		22
Nível de instrução do responsável pelo sistema	Escolaridade do responsável pelo sistema.		Ensino superior
O sistema é supervisionado por um engenheiro sanitaria	Se o sistema de esgotamento é supervisionado por um engenheiro sanitaria.		Não

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 62 - Indicadores operacionais do sistema de esgotos nos anos de 2011 e 2012 para o Município de Camanducaia

INDICADORES OPERACIONAIS – ESGOTO	SNIS 2012	COPASA 2015
Índice de coleta de esgoto (%) $\frac{\text{Volume de esgoto coletado}}{\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratado exportado}} \times 100$	54,83	55,46
Índice de tratamento de esgoto (%) $\frac{\text{Volume de esgoto tratado}}{\text{Volume de esgoto coletado} - \text{Volume de esgoto importado}} \times 100$	0,01	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	100

28.2 População atendida

O sistema de coleta e afastamento dos esgotos domésticos encontra-se na seguinte condição:

28.2.1 Para a sede do município (COPASA 2015)

- População urbana atendida com coleta de esgotos: 17.710 habitantes
- Número de economias de esgotos: 5.927
- Cobertura com coleta de esgotos: 85,84 %
- Extensão da rede coletora: 53.313 m

A **Tabela 63** apresenta a projeção de geração de esgotos para o período de vigência do PMSB.

Tabela 63 - Projeção de geração de esgotos sanitários domésticos para o período de 2015/2035

Período	Total	Demanda l/hab/dia	Vazão de esgotos l/s	Capacidade da ETE l/s
2016	17.307	170,69	27,35	
2017	17.613	170,69	27,84	
2018	17.919	170,69	28,32	
2019	18.226	170,69	28,81	
2020	18.532	128,01	21,97	
2021	18.838	128,01	22,33	
2022	19.144	128,01	22,69	
2023	19.451	128,01	23,05	
2024	19.757	128,01	23,42	
2025	20.063	128,01	23,78	
2026	20.369	128,01	24,14	
2027	20.676	128,01	24,51	
2028	20.982	128,01	24,87	
2029	21.288	128,01	25,23	
2030	21.595	128,01	25,60	
2031	21.901	128,01	25,96	
2032	22.207	128,01	26,32	
2033	22.513	128,01	26,68	
2034	22.820	128,01	27,05	
2035	23.126	128,01	27,41	

28.2.2 Para o Distrito de Monte Verde (COPASA 2015)

- População urbana 9.195 habitantes
- População atendida com coleta de esgotos: 4.514 habitantes.
- Número de economias de esgotos: 1.587
- Cobertura com coleta de esgotos: 49,09 %
- Extensão da rede coletora: 19.620 m

28.2.3 Para o Distrito São Mateus de Minas (COPASA 2015)

- População urbana: 772 habitantes
- População atendida com coleta de esgotos: não possui sistema de esgotamento sanitário.
- Número de economias residenciais de esgotos: não possui sistema de esgotamento sanitário.
- Cobertura com coleta de esgotos: não possui sistema de esgotamento sanitário.
- Extensão da rede coletora: não possui sistema de esgotamento sanitário.

28.3 Avaliação dos 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.



Figura 65 - Emissário de esgotos em construção na margem direita do rio Camanducaia nas proximidades da ponte da Av. Rio Branco

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 66 - Lançamentos de esgotos diretos no rio Camanducaia

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 67 - Emissário já construído, lançando diretamente no rio Camanducaia

Fonte: N S Engenharia (2014).

A partir do emissário localizado na **Figura 68** até a ponte sobre o rio Camanducaia, na Rua Cônego Leopoldo Peirone, será construído emissário de esgotos para ser interligado.

Nas proximidades da Rua Matheus Cirilo será construída uma estação elevatória de esgotos para interligar ao emissário já existente a partir da Rua José Rodrigues SEABRA e seguir por gravidade até a outra estação elevatória de esgotos a ser construída no bairro da Paciência ao lado da rodovia Agostinho Patrus. A partir desta estação elevatória todos os esgotos da sede do município de Camanducaia serão recalcados para a estação de tratamento de esgotos que se encontra em fase de construção com recursos do PCJ e previsão de entrada em operação para o ano de 2015.



Figura 68 - Local aonde será construída a EEE nº 02

Proximidades da Rua Matheus Cirilo

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 69 - Travessia do emissário de esgotos sobre o rio Camanducaia

Onde irá conduzir os esgotos por gravidade para a EEE 03

Fonte: N S Engenharia (2014).



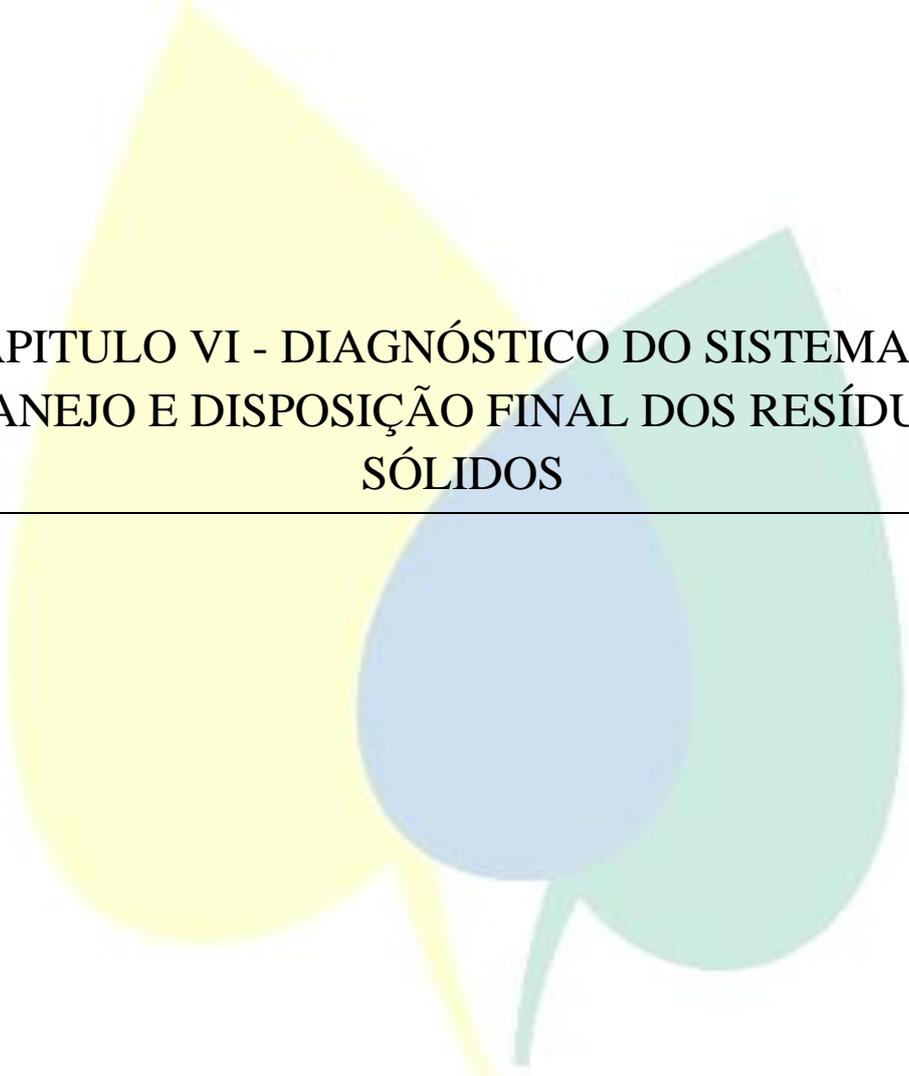
Figura 70 - Placa da obra da construção da Estação de Tratamento de Esgotos

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 71 - Obras já iniciada para construção da ETE

Fonte: N S Engenharia (2014).



CAPITULO VI - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE MANEJO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

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

29. SISTEMA INSTITUCIONAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

29.1 Poder concedente e fiscalizador

O sistema é operado pela Prefeitura Municipal de Camanducaia, através da Secretaria Municipal de Obras e Serviços e Departamento Municipal de Meio Ambiente.

A Secretaria Municipal de Obras e Serviços opera e fiscaliza a limpeza urbana (varrição e conservação das vias) e realiza a coleta convencional de resíduos sólidos na zona rural e no Distrito de São Mateus.

O Departamento de Meio Ambiente gerencia e fiscaliza os contratos de terceirização da coleta, transbordo e destinação final dos RS gerados nas áreas urbanas.

29.1.1 Prestador do Serviço

Os serviços prestados de coleta convencional de resíduos e destinação final são terceirizados.

Apesar de não existir no município Plano Diretor de Resíduos Sólidos, os serviços são prestados ininterruptamente a 100% da população do município tendo inclusive alcançado a universalização na prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Não foram identificadas no município, áreas de contaminação por disposição irregular de resíduos sólidos, porém a área do antigo lixão municipal encontra se com problemas de ocupações irregulares e sem projeto para recuperação da área degradada.

Todos os funcionários do quadro são efetivos e contratados em regime estatutário, com base na Lei Ordinária nº 001/1973 de 11/01/1973 "Institui o regime jurídico dos Funcionários Públicos do Município de Camanducaia". Não foi identificado plano de capacitação para os empregados que atuam no sistema de coleta e destino final dos RSU.

29.1.2 Ente Regulador

Não existe agente regulador para os serviços prestados.

29.1.3 Controle Social

O Controle Social dos serviços prestados se dá através do Conselho Municipal de Meio Ambiente–CMMA/ Departamento de Meio Ambiente.

29.2 Composição gravimétrica dos resíduos sólidos

Nos **Quadros 9 e 10**, 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.

Quadro 9 - Composição Gravimétrica do município de Camanducaia

Estudo Gravimétrico	Peso (Kg)	Peso (%)
Orgânicos	29,260	32,25
Matéria orgânica + Massa Verde	29,260	32,25
Recicláveis secos	28,600	31,53
Papel/Jornais/Revistas	3,440	3,79
Papelão	3,860	4,25
Plástico maleável (sacolas, sacos, etc)	9,420	10,38
Plástico duro (embalagens, etc)	4,300	4,74
PET	1,040	1,15
Metais ferrosos	1,800	1,98
Alumínio	0,400	0,44
Vidros	2,060	2,27
Embalagens mistas	2,280	2,51
Demais Recicláveis	4,960	5,47
Isopor	0,060	0,07
Borracha	2,420	2,67
Madeira	1,780	1,96
Ráfia	0,700	0,77
Rejeitos	27,640	30,47
Papel higiênico/fraudas/absorventes, etc	18,300	20,17
Tecidos/sapatos	9,300	10,25
Espuma	0,040	0,04
Serviço de Saúde	0,260	0,29
Total	90,720	100,00

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

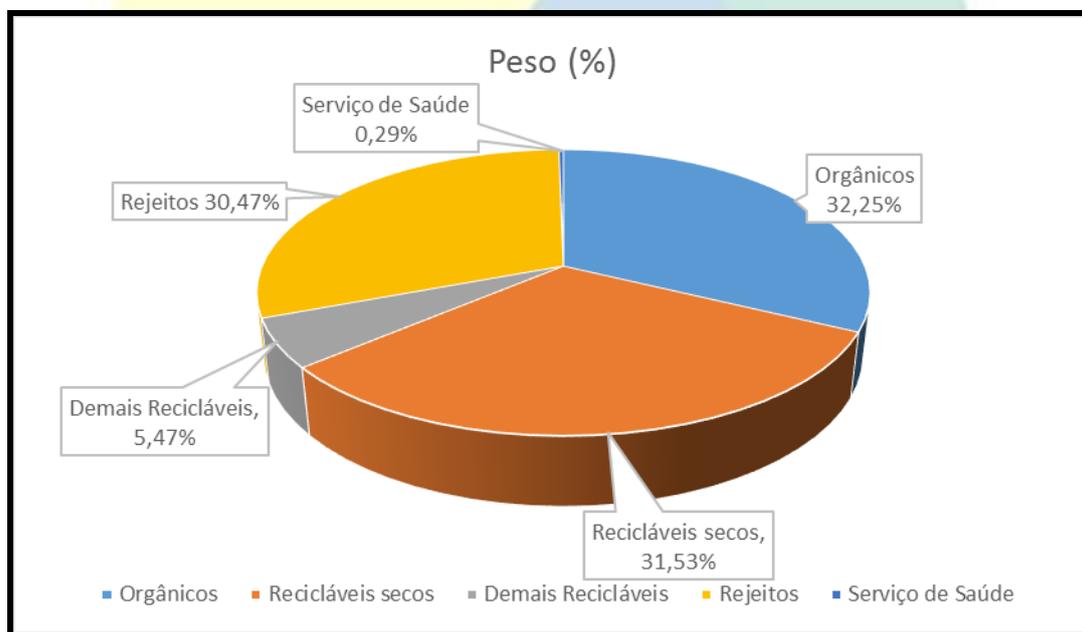
Quadro 10 - Resumo da composição gravimétrica do município de Camanducaia

Material (Resumo)	Peso (Kg)	Peso (%)
Orgânicos	29,260	32,25
Recicláveis secos	28,600	31,53
Demais Recicláveis	4,960	5,47
Rejeitos	27,640	30,47
Serviço de Saúde	0,260	0,29

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 Camanducaia



Fonte: N S Engenharia (2014)

As projeções de produção de resíduos para curto e médio prazo serão apresentadas no P4 - Prognóstico do PMSB.

29.3 Visão geral e indicadores da gestão de resíduos sólidos

A **Tabela 64**, apresenta dados que foram extraídos do DATAGERAIS – FJP, relacionados ao Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento-SEIS, referente a características de sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Camanducaia no ano de 2011.



Tabela 64 - Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento – Resíduos sólidos (Continua)

Indicador	Descrição	2011
Existe serviço de coleta de resíduos sólidos (Lixo) no município?	Existência de serviço de coleta de resíduos sólidos (Lixo) no município.	Sim
Como é feita a cobrança pelos serviços de coleta (direta e indireta) de lixo?	Forma de realizar cobrança pelos serviços de coleta (direta e indireta) de lixo (cobrança anual, mensal, não há cobrança, etc.).	Cobrança anual
Existe um sistema de atendimento à população?		
<ul style="list-style-type: none"> • Telefone 	Sistema de atendimento à população via telefone.	sim
<ul style="list-style-type: none"> • Pessoalmente 	Sistema de atendimento à população via pessoalmente.	sim
<ul style="list-style-type: none"> • E-mail 	Sistema de atendimento à população via e-mail.	sim
<ul style="list-style-type: none"> • Correspondência 	Sistema de atendimento à população via Correspondência.	sim
Qual é a principal reclamação ou solicitação sobre o serviço de manejo de resíduos sólidos (Lixo)?	Principal reclamação ou solicitação sobre o serviço de manejo de resíduos sólidos (Lixo), (solicitação de implantação de a coleta domiciliar regular, de serviços de limpeza pública, reclamação sobre serviços executados, sobre lançamento clandestino de lixo, etc.).	Falta de coleta
A instituição possui algum programa social para a preservação do meio ambiente:		
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de educação sanitária e/ou ambiental 	A instituição possui algum programa social com objetivo de preservação do meio ambiente: Programa de educação sanitária e/ou ambiental.	não

Tabela 64 - Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento – Resíduos sólidos (Continuação)

Indicador	Descrição	2011
<ul style="list-style-type: none"> Programa de mutirão 	A instituição possui algum programa social com objetivo de preservação do meio ambiente: Programa de mutirão.	não
<ul style="list-style-type: none"> Reunião com moradores e/ou associados 	A instituição possui algum programa social com objetivo de preservação do meio ambiente: Reunião com moradores e/ou associados.	não
<ul style="list-style-type: none"> Outro 	Qualquer outro programa social com objetivo de preservação do meio ambiente além das alternativas apresentadas.	sim
Existe o serviço de coleta domiciliar direta de resíduos sólidos (Lixo) (porta a porta)?	Existência do serviço de coleta domiciliar direta de resíduos sólidos (Lixo) (porta a porta).	Sim
Qual é a principal instituição operadora dos serviços de coleta domiciliar regular de resíduos sólidos (Lixo) neste município?	Refere-se a principal instituição operadora dos serviços de coleta domiciliar regular de resíduos sólidos (Lixo), podendo ser: administração direta da prefeitura, autarquia ou serviço autônomo, empresa pública regional, consórcio intermunicipal, empresa privada, associação, outra, etc.	Empresa privada.
Tarifa e cobranças		
<ul style="list-style-type: none"> Tipo de cobrança pelos serviços de coletas regulares de resíduos sólidos (Lixo) 	Tipo de cobrança pelos serviços de coletas regulares de resíduos sólidos (Lixo).	Taxa junto com o IPTU, água, energia elétrica, etc.
<ul style="list-style-type: none"> Como é calculada a cobrança pelos serviços regulares de coletas de resíduos sólidos (Lixo)? 	Forma como é calculada a cobrança pelos serviços regulares de coletas de resíduos sólidos (Lixo).	Cota por metro quadrado de área construída.
Coleta domiciliar		
<ul style="list-style-type: none"> Frequência de a coleta domiciliar direta de lixo 	Número de vezes que é realizada a coleta domiciliar direta de lixo.	Diariamente
<ul style="list-style-type: none"> A coleta domiciliar direta diária é realizado? 	A abrangência municipal de a coleta domiciliar direta diária é: em todo o município, apenas em parte do município.	Em todo o município
<ul style="list-style-type: none"> Tipo de veículo utilizado pela empresa na coleta domiciliar direta de lixo: 	Tipo de veículo utilizado pela empresa operadora da coleta domiciliar direta de lixo: compactador	Sim, compactador.
<ul style="list-style-type: none"> Frequência de a coleta domiciliar indireta (caçambas) de lixo 	Número de vezes que é realizada a coleta domiciliar indireta (caçambas) de lixo.	Não existe

Tabela 64 - Sistema Estadual de Informação sobre Saneamento – Resíduos sólidos (Conclusão)

Indicador	Descrição	2011
Há na empresa veículos utilizados para a coleta dos resíduos de varrição e capina?	Existência de veículos na empresa utilizados para a coleta dos resíduos de varrição e capina. Tipo de veículo utilizado pela empresa operadora na coleta dos resíduos de varrição e capina: Basculante.	Sim, Basculante.
Existe a coleta seletiva de resíduos	Existência de coleta seletiva de resíduos.	Não
A unidade de destinação final do lixo se localiza:	Localização da unidade de destinação final do lixo: no distrito; no próprio município, mas em outro distrito; em outro município; não tem unidade de destinação final, etc.	Em outro município
Processamento do lixo		
<ul style="list-style-type: none"> • Modo de processamento do lixo 	Modo de processamento do lixo.	Usina de compostagem
Destinação final do lixo coletado		
<ul style="list-style-type: none"> • Lixão 	Destinação final do lixo coletado: Lixão.	não
<ul style="list-style-type: none"> • Aterro Controlado 	Destinação final do lixo coletado: Aterro Controlado.	sim
<ul style="list-style-type: none"> • Aterro sanitário 	Destinação final do lixo coletado: Aterro sanitário.	sim
<ul style="list-style-type: none"> • Outro 	Outra forma de destinação final do lixo coletado além das alternativas apresentadas.	não
Unidade de destinação final		
<ul style="list-style-type: none"> • A unidade de destinação final é licenciada 	A unidade de destinação final é licenciada.	Sim
<ul style="list-style-type: none"> • Na unidade de destinação final existe algum equipamento compactador 	Existência de algum equipamento compactador na unidade de destinação final do lixo.	Sim

Fonte: DATAGERAIS-FJP (2014)

No **Quadro 12** estão apresentados os indicadores gerais com relação à quantidade de resíduos gerados no município.

Quadro 12 - Indicadores Gerais da Gestão de Resíduos Sólidos de Camanducaia

Indicadores Gerais	Fonte	População	Resíduos sólidos
População	Censo IBGE 2013	Total: 21.844	-
		Urbana: 15.946	-
Moradores com coleta convencional	Censo IBGE 2013	21.844 habitantes	-
Geração diária de Resíduos Sólidos Urbanos (ton/dia)	Prefeitura	-	16 ton/dia
Custo total dos serviços (Coleta, transporte, destino final e reciclagem)	Prefeitura	-	R\$ 103,20/ton

29.4 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, sendo a taxa de R\$ 0,72 por metro quadrado de área construída.

29.5 Coleta convencional de resíduos sólidos urbanos

29.5.1 Estrutura do Sistema

Atualmente, a coleta de resíduos sólidos urbanos é convencional e realizada em 100% dos domicílios da área urbana e 100% da zona rural do município.

Na zona urbana (sede do Município) os serviços são realizados pela empresa Liarth Ltda. EPP, onde o sistema de coleta é porta a porta, a um custo mensal médio de R\$ 39.832,00,

Na zona rural a coleta é efetuada pela Prefeitura Municipal sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Serviços sem que haja um controle sobre os custos desta operação. A coleta é realizada em pontos de entrega voluntária localizados em pontos estratégicos para facilitar o acesso de caminhão de coleta e moradores.

Devido ao fato da coleta não ser diária e as lixeiras presentes nos pontos de entrega voluntária não serem adequadas, o acúmulo de resíduos impacta a paisagem e podem servir de abrigo para animais e insetos vetores de doenças, além de possível fonte de contaminação.

Para a execução da coleta a Prefeitura dispõe de 2 compactadores, e os serviços são executados por 6 coletores, 2 motoristas além de 5 garis para varrição.

A geração de resíduos sólidos no município de Camanducaia tem uma média de 16,522 toneladas por dia.

Não existe no município coleta especial para resíduos de feiras ou de grandes geradores, a varrição é efetuada diariamente em toda a zona urbana do município.

Não foram identificados projetos para melhoria e ampliação da estrutura existente.

Figura 72 - Caminhão coletor de resíduos sólidos



Fonte: N S Engenharia (2014).

29.5.2 Roteiros de coleta

Os roteiros de coleta de resíduos sólidos, conforme as **Figura 73 e Figura 74**, são realizados da seguinte forma: Fluxograma do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Município.

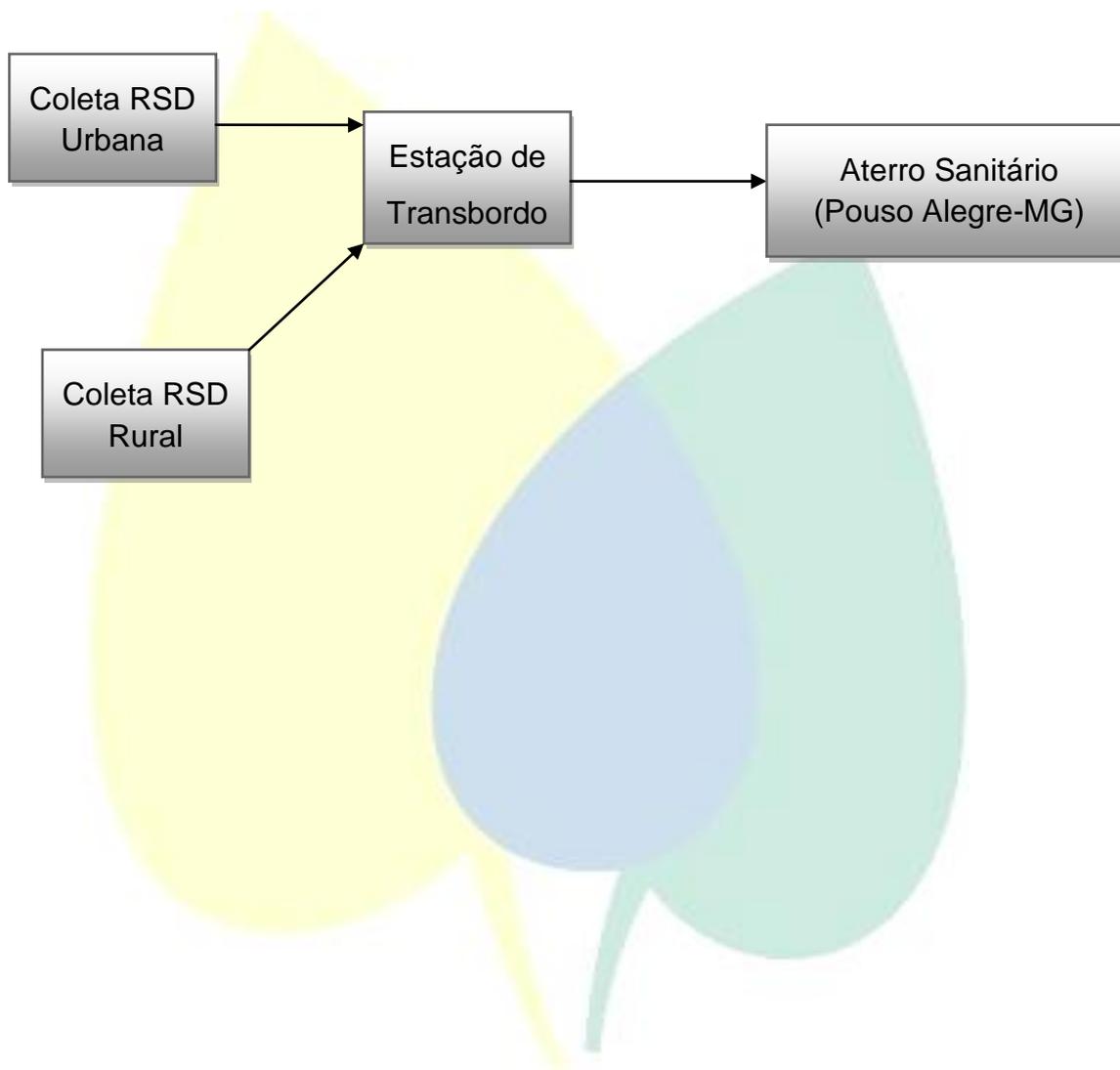


Figura 73 - Frente do folheto de horários de coleta

Dicas para manter nossa cidade sempre limpa:

Coloque a lixeira fora sempre nos dias e horários de coleta.

**Atenção para os novos horários.*

Queimar lixo é proibido por lei pois polui o meio ambiente e a fumaça é prejudicial a nossa saúde.

Nos dias em que não houver coleta, guarde o saco de lixo bem embalado, em sua casa.

Embrulhe corretamente os materiais perfurocortantes para evitar que o coletor se machuque.

Dê a correta destinação aos resíduos de saúde como seringas, lâminas e bisturis que não podem se misturar aos resíduos de origem doméstica.

Lembre-se de embrulhar os materiais cortantes em jornal antes de colocá-los no saco de lixo.

As tampas das latas devem ser pressionadas para dentro.

Mantenha a calçada em frente a sua casa sempre limpa.

O lixo deve ser colocado em local elevado, para evitar a queda de pequenos animais.

O proprietário de lote vago tem o dever de mantê-lo sempre limpo, murado e com passeio.

Evite lixo em lotes vagos, ruas, praças, esquinas, na beira da estrada ou reformar: o material de construção deve ser acondicionado em caçambas.

Comece a se preparar! Pois a coleta seletiva será implantada em breve!

Você conhece as cores da coleta seletiva?

Conheça os Novos horários da Coleta de lixo em sua rua

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMANDUCAIA
CIDADE DE TANCOS
2013/2016

Fonte: Prefeitura municipal de Camanducaia (2014).

Figura 74 - Verso do folheto de horários de coleta

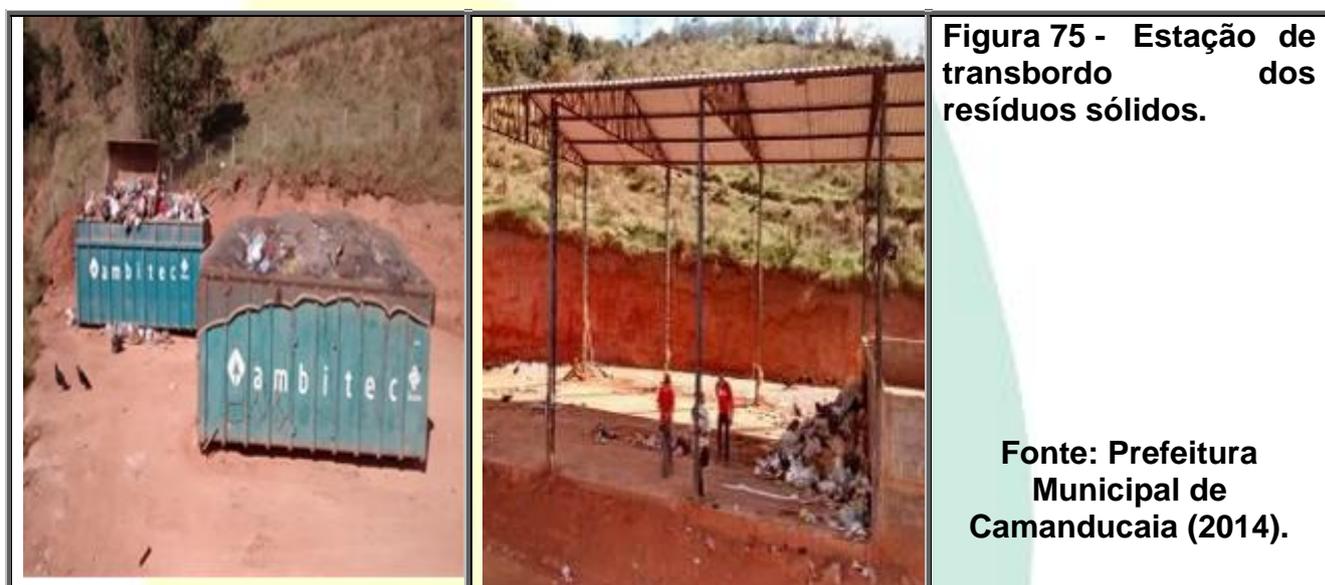
SEGUNDA/QUARTA/SEXTA			TERÇA/QUINTA/SÁBADO			QUARTA/SÁBADO			SÁBADO/DOMINGO					
Bairro	Rua	Horário	Bairro	Rua	Horário	Bairro	Rua	Horário	Bairro	Rua	Horário			
Cemitério	Rua da Nascente	13:30	Lufamento Vista Rica	José B.S. Gonzaga	17:40	Cemitério	Av. Joaquim Ramos Dias	13:00	Cemitério	Av. Joaquim Ramos Dias	13:00			
	Av. Joaquim Ramos Dias	13:35		Paulo Batista Silva	17:45		Das Nascentes	Das Nascentes		13:10	Das Nascentes	Das Nascentes	13:10	
	Rua 01	13:38		Osvaldo B. Souza	17:50		Jardim São José	Jardim São José		13:15	Jardim São José	Jardim São José	13:15	
	Rua 06	13:40		Osvaldo B. Silva	17:51		Parque do Cemitério	Parque do Cemitério		13:20	Parque do Cemitério	Parque do Cemitério	13:20	
	Rua 02	13:41		Durvaldo Oliveira	17:53		Rua 01	Rua 01		13:30	Rua 01	Rua 01	13:30	
	Rua 03	13:42		Benjamin Ferraz da Silva	17:55		Av. Manoel de Sá	Av. Manoel de Sá		13:35	Av. Manoel de Sá	Av. Manoel de Sá	13:35	
	Rua 04	13:43		Benedito Miranda da Costa	17:57		Rua 02	Rua 02		13:40	Rua 02	Rua 02	13:40	
	Rua 05	13:44		Maria F. de Sá	18:00		Rua 03, 04, 05	Rua 03, 04, 05		13:45	Rua 03, 04, 05	Rua 03, 04, 05	13:45	
	Rua 06	13:50					Rua 01	Rua 01		14:15	Rua 01	Rua 01	14:15	
	Rua 09	13:55												
Lufamento Vista Alegre	Travessa da Saudade	13:58	Lufamento Primavera	Dr. Bruno del Pavia	13:35	Lufamento Vista Alegre	Dr. Ulysses Marcondes Escobar	14:30	Lufamento Jardim Cachoeira	Al. Marcelo Donato R. Silva	15:05			
	Praca do Cemitério	14:00		Projeto Anal 2	13:40		Dr. Ulysses Marcondes Escobar	14:33		Paraná	15:06	Al. Marcelo Donato R. Silva	15:06	
	Rua Joaquim Ramos Dias	14:05		Di. Cruzado	13:45		José Volóto	14:33		São Benedito	15:07	São Benedito	15:07	
	José Castello dos Santos	14:10		Maria Nogueira de Moraes	13:50		R. Duvalde	14:38		São José	15:10	São José	15:10	
	José Volóto	14:15		Cândido Antônio de Moraes	13:52		Travessa Ardu	14:38		São Sebastião	15:11	São Sebastião	15:11	
	Rua Sarapipá	14:17		São Justus Teodoro	13:55		Rua 05	14:40		Rua 05	15:12	Rua 05	15:12	
	Rua Para	14:18					Praca do Cachoeira	14:55		Praca do Cachoeira	15:13	Praca do Cachoeira	15:13	
	José Castello dos Santos	14:20					Av. da Cachoeira	15:00		Av. da Cachoeira	15:15	Av. da Cachoeira	15:15	
Lufamento Vista Alegre	Dr. Ulysses Marcondes Escobar	14:30	Lufamento Monte Carlo	Av. Felipe Ricardo Denton	14:00	Lufamento Jardim Cachoeira	Al. Marcelo Donato R. Silva	15:05	Lufamento Jardim Cachoeira	Al. Marcelo Donato R. Silva	15:05			
	José Volóto	14:33		Rua 02	14:05		Paraná	15:06		Paraná	15:06			
	R. Duvalde	14:38		Av. Prof. Claudio Val de Pavia	14:10		São Benedito	15:07		São Benedito	15:07			
	Dr. Angelina Cyrilo	14:40		Rua 03, 04, 05	14:15		São José	15:10		São José	15:10			
	Josetina	14:43		Rua 01	14:18		São Sebastião	15:11		São Sebastião	15:11			
	Goios	14:45					Rua 05	15:12		Rua 05	15:12			
	Portugal	14:48					Praca do Cachoeira	15:13		Praca do Cachoeira	15:13			
	Joaquim F. de Araújo	14:50					Av. da Cachoeira	15:00		Av. da Cachoeira	15:15			
	Av. Fto Branco	14:55												
	Coletor José Ciro	15:00												
Lufamento Vista Alegre	Al. Marcelo Donato R. Silva	15:05	Lufamento Escravos	Av. Angelo Custodio dos Santos	14:20	Lufamento Jardim Cachoeira	Al. Marcelo Donato R. Silva	15:05	Lufamento Jardim Cachoeira	Al. Marcelo Donato R. Silva	15:05			
	Paraná	15:06		José Domingues Casavato	14:25		Paraná	15:06		Paraná	15:06			
	São Benedito	15:07		Rua Para	14:30		São Benedito	15:07		São Benedito	15:07			
	São José	15:10		Av. Angelo Custodio dos Santos	14:35		São José	15:10		São José	15:10			
	São Sebastião	15:11		Travessa Ardu	14:40		São Sebastião	15:11		São Sebastião	15:11			
	Rua 05	15:12		Travessa Ardu Silva Bernardino 2	14:45		Rua 05	15:12		Rua 05	15:12			
	Praca do Cachoeira	15:13		Dr. Arthur Silva Bernardino	14:50		Praca do Cachoeira	15:13		Praca do Cachoeira	15:13			
	Av. da Cachoeira	15:15					Av. da Cachoeira	15:00		Av. da Cachoeira	15:15			
Lufamento Vista Alegre	Campesão Vargas	15:20	Lufamento São João	Rua Dom Jesus	15:00	Lufamento Jardim Cachoeira	Al. Marcelo Donato R. Silva	15:05	Lufamento Jardim Cachoeira	Al. Marcelo Donato R. Silva	15:05			
	Ribeira Tereza	15:22		Vista Alegre	15:05		Paraná	15:06		Paraná	15:06			
	Erwin Guimarães	15:25		Epitáfio C. Amador	15:10		São Benedito	15:07		São Benedito	15:07			
	Cino de Campos	15:30		Prof. Aurélio C. de Pavia	15:15		São José	15:10		São José	15:10			
	Genil Nascimento	15:35					São Sebastião	15:11		São Sebastião	15:11			
	Santa Maria Carmo de Guimardes	15:38					Rua 05	15:12		Rua 05	15:12			
	Tacuma Vargas Escobar	15:40					Praca do Cachoeira	15:13		Praca do Cachoeira	15:13			
	Socorro de Campos	15:42					Av. da Cachoeira	15:00		Av. da Cachoeira	15:15			
	Av. Targino Vargas	15:45												
	Santa de Oliveira	15:48												
Entre Almeida Nascimento	15:50													
Aurea Vargas	15:51													
Cipriano Pereira	15:53													
Maria Luiza Vargas	15:55													
Francisco Terra Vargas Neto	15:56													
Belma de Campos Vargas	16:00													
Lufamento Vista Alegre	Av. Otto de Mello	16:10	Lufamento Jardim Cachoeira	Benedito Dos Santos	15:20	Lufamento Jardim Cachoeira	Al. Marcelo Donato R. Silva	15:05	Lufamento Jardim Cachoeira	Al. Marcelo Donato R. Silva	15:05			
	Av. Ogo Idas	16:20		Alfeu Soares dos Santos	15:23		Paraná	15:06		Paraná	15:06			
	Av. das Margaridas	16:22		Das Serenidades	15:25		São Benedito	15:07		São Benedito	15:07			
	Das Garças	16:24		Trs. Das Garças	15:28		São José	15:10		São José	15:10			
	Das Hibiscos	16:25		Av. das Garças	15:30		São Sebastião	15:11		São Sebastião	15:11			
	Das Flores de Duro	16:28		Das Rosas	15:40		Rua 05	15:12		Rua 05	15:12			
	Praca Montebello	16:30		Das Ocasões	15:42		Praca do Cachoeira	15:13		Praca do Cachoeira	15:13			
	Das Sograças	16:35		Rodovia Agostinho Padua	15:45		Av. da Cachoeira	15:00		Av. da Cachoeira	15:15			
	Das Bombas	16:38												
	Das Malvaças	16:39												
Das Jacarandás	16:40													
Das Lavandas	16:45													
Das Tulipas	16:50													
Das Azaleas	16:55													
Lufamento Vista Alegre	Av. Genésio Vargas	16:45	Lufamento Jardim Cachoeira	Blaise Rio	15:50	Lufamento Jardim Cachoeira	Al. Marcelo Donato R. Silva	15:05	Lufamento Jardim Cachoeira	Al. Marcelo Donato R. Silva	15:05			
	Osar Rivas Sá	16:50		Estádio de Gole	15:55		Paraná	15:06		Paraná	15:06			
	Projeto 1	16:55		Alcides E. Nogueira	15:58		São Benedito	15:07		São Benedito	15:07			
	Projeto 2	17:00		Epitáfio de Paulo Vargas	16:00		São José	15:10		São José	15:10			
	José Benedito Miranda	17:05		Trs. Dona Iza	16:05		São Sebastião	15:11		São Sebastião	15:11			
	Imunidade da Cidade	17:10		Av. Pava. Tancredi Neves	16:10		Rua 05	15:12		Rua 05	15:12			
				Maria Ap. Vargas	16:15		Praca do Cachoeira	15:13		Praca do Cachoeira	15:13			
				Maria de Campos Góes	16:20		Av. da Cachoeira	15:00		Av. da Cachoeira	15:15			
				Amelino F. Campos	16:25									
				Sérvio de Campos	16:30									
		Graciele Campos Vargas	16:35											
		Edli de Campos	16:40											
		Reginilde de Jesus Vargas	16:45											
		José Vargas	16:50											
Lufamento Vista Alegre	Sobradinho Pereira Guimarães	16:55	Lufamento Jardim Cachoeira	Sobradinho Pereira Guimarães	16:55	Lufamento Jardim Cachoeira	Al. Marcelo Donato R. Silva	15:05	Lufamento Jardim Cachoeira	Al. Marcelo Donato R. Silva	15:05			
	Maria José Gomes	16:58		Maria José Gomes	16:58		Paraná	15:06		Paraná	15:06			
	Alto do Cruzeiro	17:05		Alto do Cruzeiro	17:05		São Benedito	15:07		São Benedito	15:07			
	José Roberto Pereira	17:08		José Roberto Pereira	17:08		São José	15:10		São José	15:10			
	Clóvis de Souza	17:10		Clóvis de Souza	17:10		São Sebastião	15:11		São Sebastião	15:11			
	Lourival Sousa	17:15		Lourival Sousa	17:15		Rua 05	15:12		Rua 05	15:12			
	Algo F. Góes	17:20		Algo F. Góes	17:20		Praca do Cachoeira	15:13		Praca do Cachoeira	15:13			
							Av. da Cachoeira	15:00		Av. da Cachoeira	15:15			

Fonte: Prefeitura municipal de Camanducaia (2014).

29.5.3 Estação de Transbordo

Os resíduos sólidos coletados são transportados até uma estação de transbordo de propriedade da Prefeitura, localizada na zona rural a uma distância de 8 km do centro da cidade e devidamente licenciada. A operação da estação de transbordo é feita pelos funcionários da empresa Liarth, sendo esta responsável também pela segurança do local, coibindo a entrada de pessoas não autorizadas.

Existem projetos para implantação de Aterro Sanitário Municipal e unidade de triagem e compostagem no local.



29.5.4 Destino Final

O destino final dos resíduos gerados no município de Camanducaia é um aterro sanitário devidamente licenciado, na cidade de Pouso Alegre a uma distância de 60 km de Camanducaia, atualmente são enviados para o aterro 16 toneladas de resíduos por dia.

Tanto os transportes como o destino final estão a cargo da empresa Ambitec S/A.

Os custos de transporte são de R\$ 89,40 (oitenta e nove reais e quarenta centavos) por tonelada.

Os custos de destinação final são de R\$ 103,20 (cento e três reais e vinte centavos) por tonelada.

29.6 Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos

Não existe no município coleta seletiva de RSU. A prefeitura assinou no ano de 2014, convênio com a FIP – Fundação Israel Pinheiro, para desenvolvimento do Programa de Coleta Seletiva para o município de Camanducaia, porém o projeto ainda não foi implantado.

Atualmente existem catadores individuais de materiais recicláveis atuando no município, entretanto os mesmos não estão organizados cooperativamente e não possuem estruturas necessárias para trabalharem em parceria com a Prefeitura.

29.7 Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

A Prefeitura tem contrato com empresa Agit Soluções Ambientais Ltda., que efetua a coleta, transporte e destinação final, dos resíduos hospitalares das unidades de saúde de Camanducaia.

São gerados uma média de 280 kg por mês e são pagos R\$ 5,10 (cinco reais e dez centavos) por kg de RSS.

Os demais RSS do município são de responsabilidade dos próprios geradores, que mantem contrato com a empresa Agit Soluções Ambientais Ltda., para efetuar a coleta, transporte e destinação final dos mesmos, sem que haja um controle do município sobre a correta destinação final dos RSS.

Não existe no município um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, os critérios para elaboração do PGRSS apresentados no P4 - Prognóstico do PMSB a ser elaborado futuramente.

29.8 Resíduos de Construção Civil

O Departamento de Obras recolhe os resíduos, transporta até usina de trituração de sua propriedade, processa a trituração dos resíduos para posterior utilização na manutenção de estradas rurais do município.

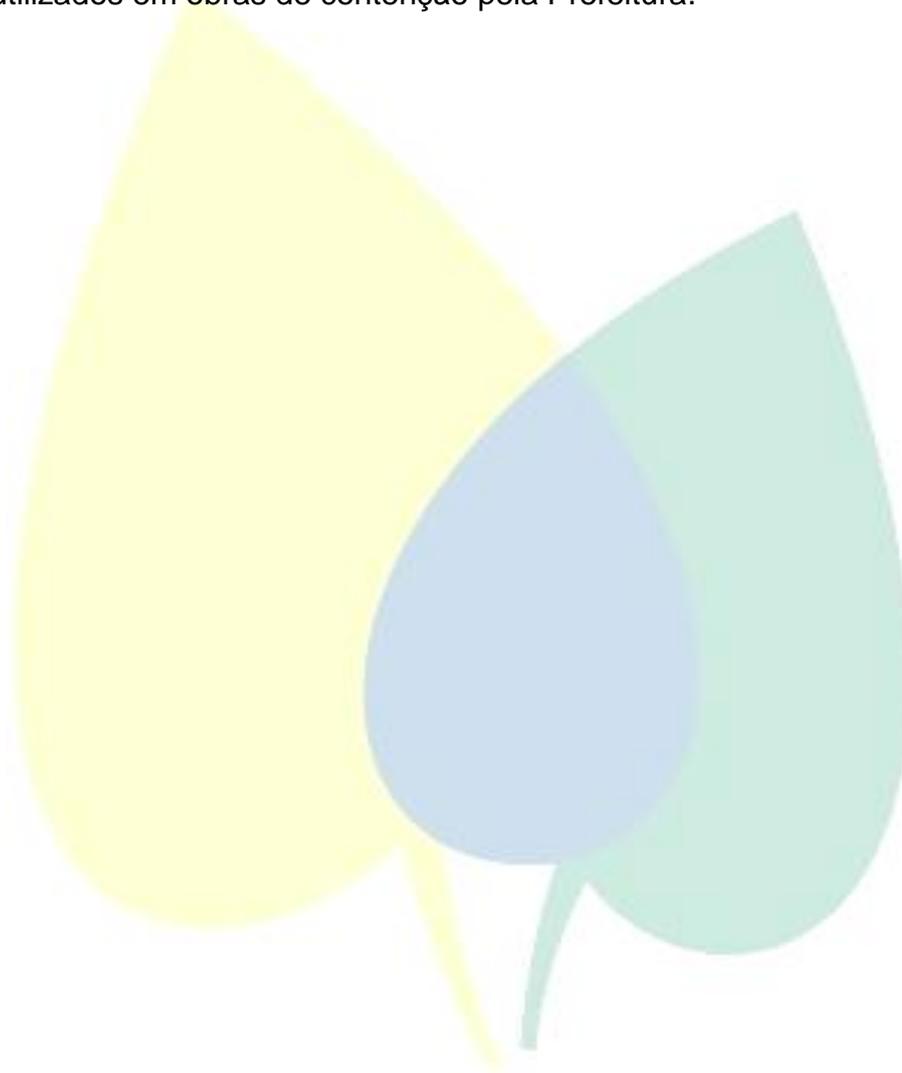
Não existe controle dos volumes processados nem tão pouco dos custos da operação da usina e dos transportes para coleta e destinação dos resíduos.

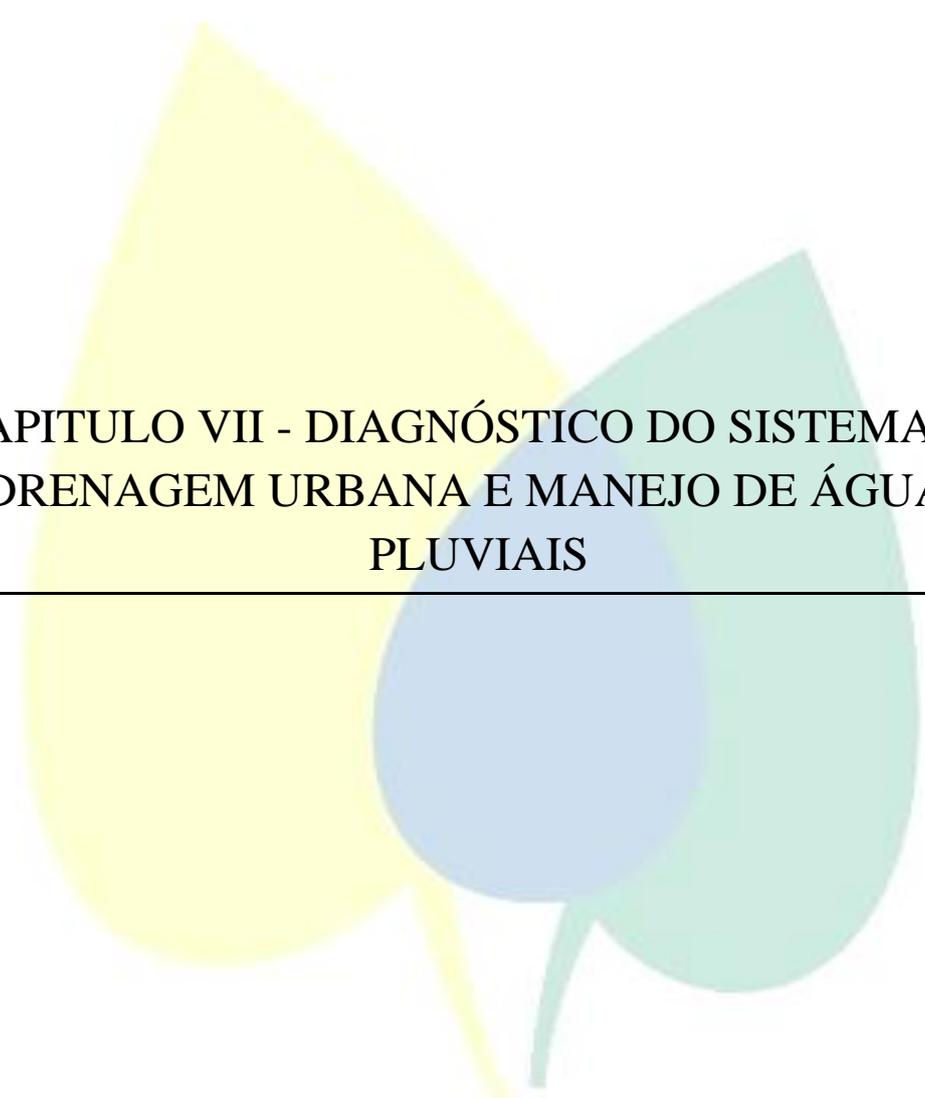
Não existe no município um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, os critérios para elaboração do PGCC apresentados no P4 - Prognóstico do PMSB a ser elaborado futuramente.

29.9 Pneus

O município não faz gestão dos pneus descartados, deixando sob responsabilidade dos geradores particulares o seu destino final.

Os pneus servíveis provenientes da frota da Prefeitura são reformados e reutilizados, já os inservíveis ficam armazenados no almoxarifado de sucatas, e são reutilizados em obras de contenção pela Prefeitura.





CAPITULO VII - DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

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

30. SERVIÇOS 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 Camanducaia todo território municipal Sede e Distritos de Monte Verde e São Mateus de Minas, localizado no sul do Estado de Minas Gerais.

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, que gera as grandes vazões em curto espaço de tempo.

A falta de planejamento da 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 Camanducaia - 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:

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

Macrodrenagem: É formada pelos rios, córregos de determinada bacia de contribuição. É responsável pelo escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de micro drenagem urbanas.

Microdrenagem: 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.

30.1 Estrutura Administrativa dos Sistema de Drenagem Urbana

Levantados todos os instrumentos normativos e administrativos referentes ao Sistema de Drenagem Urbana, foi constatada a inexistência de corpo técnico específico para fiscalização, gestão e manutenção dos serviços de drenagem urbana, isso em razão da falta de recursos financeiros e como consequência existe a insuficiência de planejamento das ações de médio e longo prazo.

No entanto o município não possui um Plano Diretor de Drenagem Urbana, apenas o Plano Diretor Participativo onde são preconizados alguns pontos sobre o uso e ocupação do solo, bem como medidas para permeabilização de lotes. Não existe no município ente regulador dos serviços prestados.

De acordo com a estrutura organizacional, a Secretaria de Obras tem a missão de efetuar a fiscalização e 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 de Camanducaia, não possui cadastro das redes de drenagem, quando existente, porém, de forma parcial. A prefeitura realiza os cadastros das redes de drenagem apenas quando necessário, de não forma 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 ou construções novas, é adotado o Plano Diretor Participativo e o Código de obras, para criação de dispositivo de retenção de águas da chuva, como por exemplo: a destinação de área do terreno livre de revestimento, pavimentação ou construção, assim como o uso de pisos drenantes ou pavimentos porosos e também a construção de reservatórios para captação ou retenção de água de chuva.

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.

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.

30.2 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 uso e ocupação do solo além da definição de zoneamentos.

Camanducaia possui como Instrumentos legais municipais o Código de Obras que versa o Parcelamento do Solo e o Código de Posturas Municipais.

O município de Camanducaia possui um Plano de Recursos Hídricos, elaborado em 2013, pela empresa IRRIGART, especializada em Gestão de Recursos Hídricos, onde são abordados os seguintes temas:

- ✓ Caracterização Cartográfica;
- ✓ Caracterização Socioeconômica;
- ✓ Caracterização Ambiental;
- ✓ Análise e Diagnóstico atual dos Recursos Hídricos;

Neste último item é apresentada de forma detalhada a situação de cada bacia hidrográfica, como por exemplo: Uso e Ocupação do Solo, Índices Fisiográficos, Tipo de utilização dos recursos hídricos, Disponibilidade Hídrica Superficial e Subterrânea, Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais, entre outras informações.

É apresentado também por meio de Plantas, as situações de Geologia, Uso do Solo, Declividade, Potencial de Erosão, Perda de solo, Potencial Agrícola, Áreas Protegidas por Leis e etc.

Desta forma o Plano de Recursos Hídricos do Município atende todas as diretrizes exigidas de um plano, no entanto não contempla as questões de Drenagem Urbana, bem como estudos Hidráulicos e Hidrológicos dos principais cursos d'água do município. Estes estudos mais detalhados das condições das estruturas hidráulicas devem ser previstas para um Plano de Macro e Micro drenagem.

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 Camanducaia é carente quanto a uma Lei que institui a Política Municipal de Gestão dos Recursos Hídricos. Esta legislação tem se tornando uma grande aliada na gestão dos recursos hídricos, uma vez que possuem vários instrumentos, tais como o Plano Municipal de Gestão dos Recursos Hídricos, Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, Fundo Municipal de Gestão de Recursos Hídricos, dentre outros.

A seguir são apresentadas as leis mais pertinentes para o estudo do sistema de Drenagem.

- Código de Obras do Município de Camanducaia – Lei Ordinária nº 18/1993;
- Criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente – Projeto de Lei nº 523/2003;
- Alteração do Código de Obras – Lei Complementar 019/2006;
- Plano Diretor Participativo – Lei Complementar 20/2006;
- Código de Posturas Municipais, Lei nº 011/67.

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 por dois instrumentos legislativos. São eles:

- Área de Proteção Ambiental Fernão Dias.
- Plano Diretor Participativo

De acordo com informações obtidas através do site, a APA Fernão Dias foi criada em 1997 e possui 180.073 hectares, abrangendo oito municípios ao sul de Minas Gerais: Toledo, Extrema, Camanducaia, Paraisópolis, Gonçalves, Itapeva, Sapucaí-Mirim e Brazópolis. 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 do Rio Jaguari, 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 76 - Mapa da APA Fernão Dias



Fonte: <https://sites.google.com/site/apafernaodias>.

30.3 Caracterização dos sistemas

Este item trata das características dos Sistemas de Macro e Microdrenagem para o município de Camanducaia, atualmente empregados na área de planejamento.

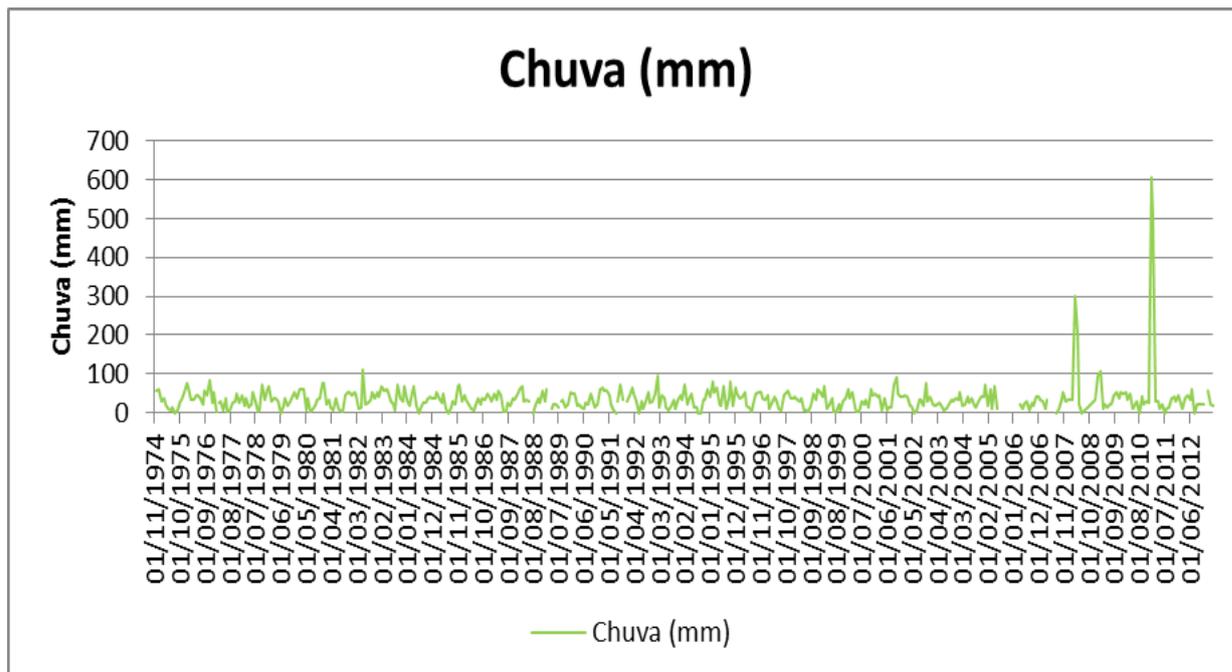
30.3.1 Caracterização pluviométrica

Índice pluviométrico é uma medida em milímetros, resultado do somatório da quantidade da precipitação de água (chuva, neve, granizo) num determinado local durante um dado período de tempo.

O conhecimento do regime pluviométrico de um local é essencial para caracterização do clima e o entendimento da relação do clima com os processos de produção instalados.

De acordo com o IBGE o índice médio pluviométrico anual do município de Camanducaia é de 1744,2 mm.

Figura 77 - Histórico pluviométrico de Camanducaia



Fonte: HIDROWEB – Agência Nacional de Águas.

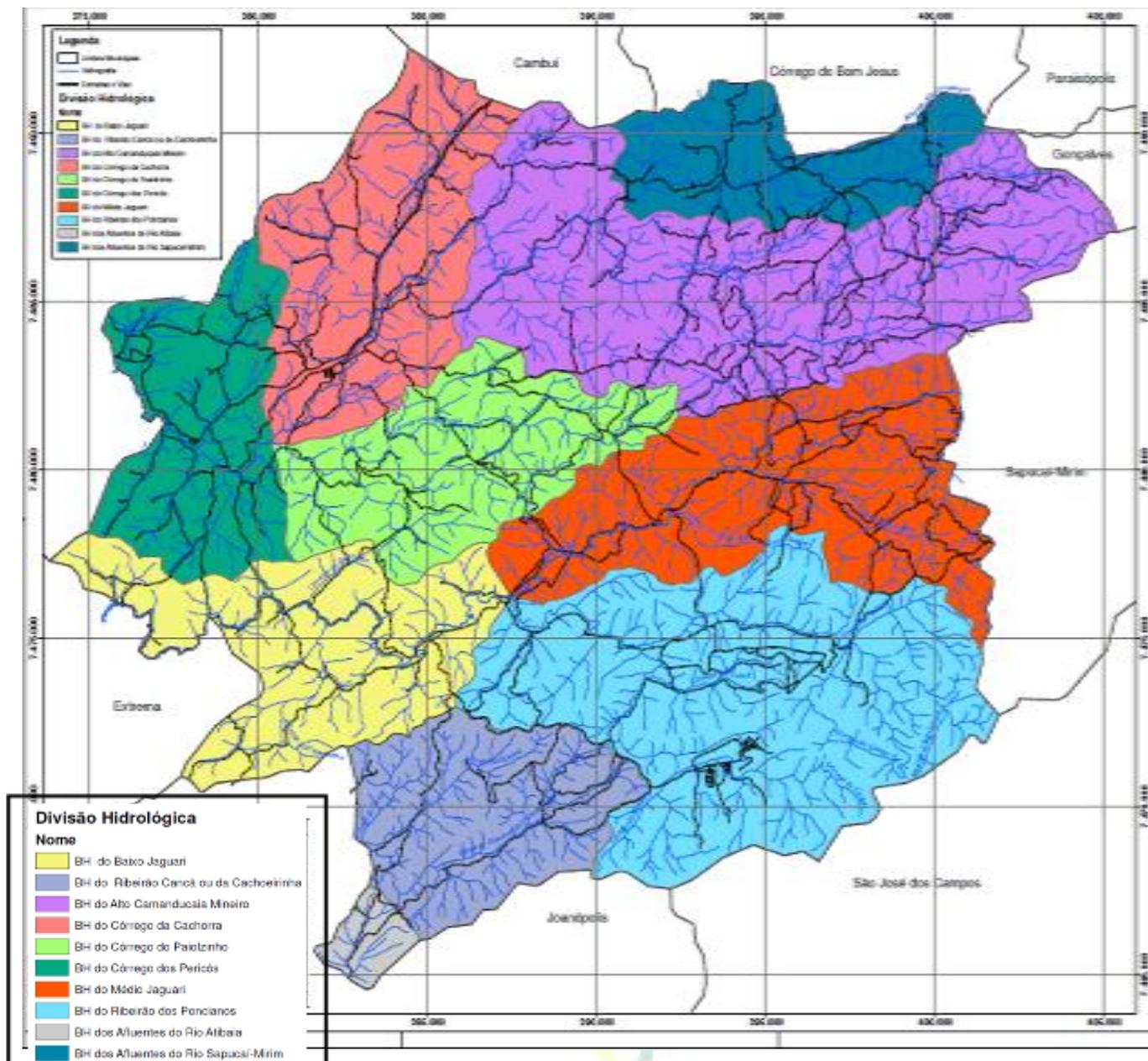
30.3.2 Hidrografia

Camanducaia pertence à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Região 05 – Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Diversos rios e córregos formam a hidrografia do município, dentre eles estão os principais afluentes, Rio Camanducaia e o Rio Jaguari.

A macrodrenagem do município de Camanducaia tem como principais corpos o Rio Jaguari, que corta o Distrito de Monte Verde e o Rio Camanducaia que corta a área urbana do município. O distrito de São Mateus de Minas é cortado pelo Córrego Cachoeira que se encontra inserido UPGRH GD-5,

De acordo com mapa apresentado no Plano Municipal de Recursos Hídricos (IRRIGART, 2013), o município foi dividido em 10 Bacias Hidrográficas. A **Figura 78** ilustra quantitativamente essas bacias.

Figura 78 - Mapa de Divisão Hidrológica



Fonte: Plano Municipal de Gestão de Recursos Hídricos (IRRIGART,2013).

Tabela 65 - Bacias Hidrográficas do município de Camanducaia

Bacias Hidrográficas Municipais	Área (ha)
BH dos Afluentes do Rio Atibaia	493,85
BH do Ribeirão Cancã ou da Cachoeirinha	3.880,88
BH do Baixo Jaguari	5.115,38
BH do Ribeirão dos Poncianos	9.930,03
BH do Médio Jaguari	6.600,67
BH do Córrego do Paiolzinho	4.515,81
BH do Córrego dos Pericós	3.904,82
BH do Alto Camanducaia Mineiro	10.076,90
BH dos Afluentes do Rio Sapucaí-Mirim	2.955,55
BH do Córrego da Cachorra	5.243,91
TOTAL	52.717,80

Fonte: Plano Municipal de Recursos Hídricos (IRRIGART,2013).

30.4 Caracterização do Sistema de Macrodrenagem

Os problemas de macrodrenagem que o município sofre são geralmente observados nas margens dos Rios Camanducaia e Jaguari e também no Córrego das Cachorras no Distrito de São Mateus de Minas, essas problemáticas ocorrem devido às inundações temporárias e permanentes das várzeas destes rios, ou por subdimensionamento dos aparelhos hidráulicos. Essas inundações atingem diretamente as construções localizadas nessas regiões, causando diversos problemas.

Desta forma, foi analisado o Plano Municipal de Recursos Hídricos, onde pode-se constatar alguns estudos hidrológicos das principais bacias hidrográficas do município, porém, naquele plano também, não fora contemplado com estudos que analisam o sistema natural de drenagem a partir de estudos hidrológicos.

As evidências desses fatos foram realizadas através de registros fotográficos e estão presentes nos itens posteriores onde são abordados os cursos d'água citados acima.

Para um estudo mais elaborado a respeito das áreas de alagamentos é necessário um detalhamento das infraestruturas existentes, que pode ser levantado a partir de um Plano Diretor de Macrodrenagem.

30.5 Diagnóstico da situação da Área Urbana Camanducaia

Na área urbana do município de Camanducaia, não diferente da maioria dos municípios 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 na frequência das inundações, enchentes e aumento do escoamento superficial devido à impermeabilização das superfícies e sub dimensionamento de galerias de águas pluviais.

As hipóteses consideradas na área central, são que o sistema de drenagem projetado para o local, teve o dimensionamento inadequado não prevendo essa expansão populacional; que a impermeabilização do solo, consequência do processo urbanístico aumenta a quantidade de chuva que escoam superficialmente; a falta de manutenção ao sistema de drenagem existente, como desobstrução de bueiros e bocas-de-lobo contribui para o agravamento do problema e; que a falta de empenho por parte das autoridades

competentes no que diz respeito à adoção e aplicação de políticas públicas voltadas ao ordenamento do solo e planejamento urbanístico adequado e; que a comunidade contribui para o agravamento desse problema, quando lança seu lixo diretamente na via e seu entorno.

Neste diagnóstico foi constatado que o fator fundamental para elevação do número de áreas sujeitas a inundações foi o processo de urbanização na cidade, o qual trouxe modificações no uso do solo e, conseqüentemente, interferiu nos processos de infiltração e na drenagem, causando, de modo geral, o aumento na frequência e na magnitude do escoamento superficial.

O principal ponto de enchentes e alagamentos é a Avenida Rio Branco situado na área central do município de Camanducaia. Esta via encontra complicações com enchentes numa extensão de 500 metros.

A área central da cidade é afetada com problemas de macrodrenagem oriundos de dois cursos d'água, pelo Ribeirão do Campestre afluente do rio Camanducaia e também o próprio rio Camanducaia.

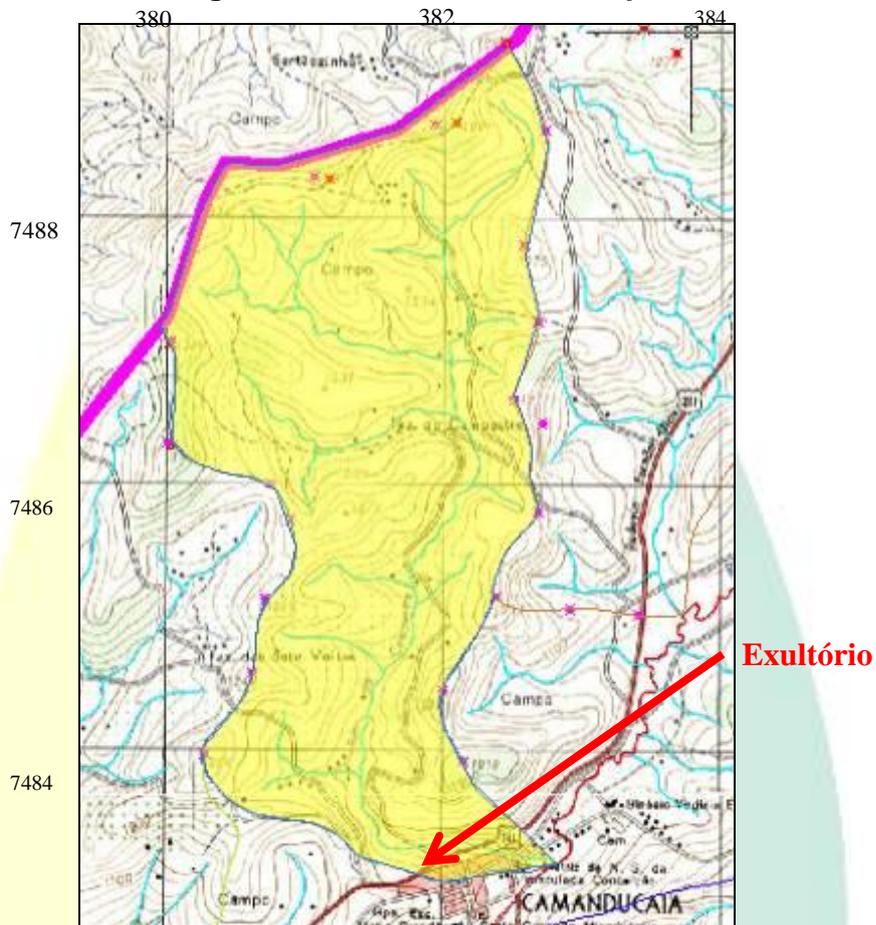
O Ribeirão do Campestre possui uma área de Drenagem de 11,46 km², e a ocupação do solo nesta bacia hidrográfica é predominantemente pastagem e também fragmentos de florestas. No entanto, quando o curso d'água chega à área central é estrangulado numa aduela que quando ocorrem chuvas intensas, acontece o transbordamento.

Figura 79 - Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Campestre



Fonte: Google Earth (2014).

Figura 80 - Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Campestre



Fonte: N S Engenharia (2014).

A **Figura 81** apresenta as condições do curso d'água antes de entrar na aduela, esta por sua vez encontra-se subdimensionada. A partir deste trecho o ribeirão encontra-se canalizado.

Figura 81 - Curso d'água - Ribeirão Camprestre



Latitude:
22°45'15.10"S
Longitude: 46°
8'36.52"O

Fonte: N S Engenharia (2014)

A **Figura 82** apresenta as condições após o início do ribeirão canalizado. Há neste local um Posto de Combustível, onde existe histórico de enchentes sempre quando ocorrem eventos de grandes precipitações.

Figura 82 - Ponto de enchente após o início do ribeirão canalizado



Latitude:
22°45'15.22"S
Longitude: 46°
8'35.85"O

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

Figura 83 - Região Central do município de Camanducaia, onde ocorrem alagamentos oriundos do Ribeirão do Campestre e do estrangulamento de sessão



Fonte: Google Earth (2014).

Figura 84 - Travessia sob o Rio Camanducaia



Fonte: Google Earth (2014).

Na **Figura 85** observa-se que a ponte sobre o Rio Camanducaia é recém-construída de forma a não interferir no nível de água máximo para vazões de pico.

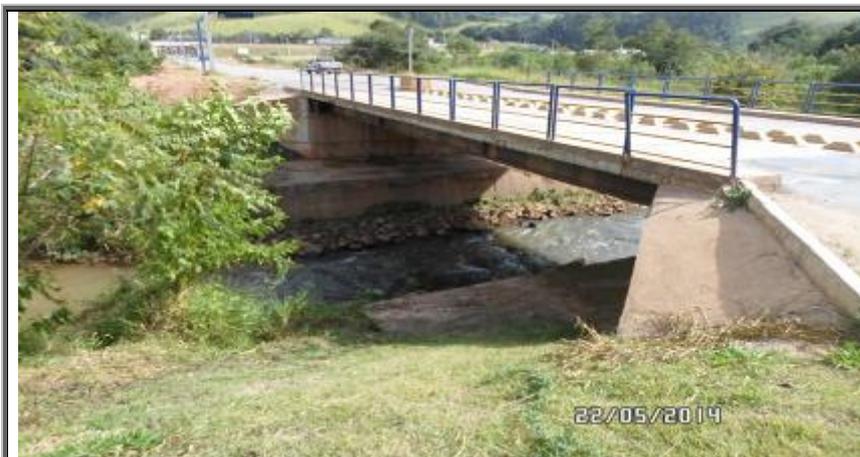


Figura 85 - Ponte recém-construída de passagem do rio Camanducaia

Fonte: N S Engenharia
Latitude: 22°44'25.23"S
Longitude: 46° 7'58.76"O



Figura 86 - Vista de outro ângulo da ponte com detalhe para a escada hidráulica

Fonte: N S Engenharia
Latitude: 22°44'25.23"S
Longitude: 46° 7'58.76"O



Figura 87 - Vista de outro ângulo da escada hidráulica

Fonte: N S Engenharia
Latitude: 22°44'25.23"S
Longitude: 46° 7'58.76"O



Figura 88 - Local objeto de estudo

Fonte: Google Earth.
Latitude: 22°44'20.02"S
Longitude: 46° 7'52.05"O



Figura 89 - A Ponte sobre o Rio Camanducaia em condições precárias

Fonte: N S Engenharia
Latitude: 22°44'20.02"S
Longitude: 46° 7'52.05"O



**Figura 90 - Trecho:
Rua Tomas Antônio
Gonzaga**

Fonte: Google Earth.
Latitude: 22°45'14.94"S
Longitude: 46° 8'32.85"O

Observa-se na **Figura 90** a vista da Rua Tomas Antônio Gonzaga. Este trecho sofre com inundações devido à baixa declividade longitudinal e também por influência das grandes vazões do Rio Camanducaia.

O evento de maior precipitação ocorreu em Janeiro de 2011, onde a via atingiu 0,5 metros de alagamento.



**Figura 91 - Trecho de
alagamento na Rua Tomas
Antônio Gonzaga**

Fonte: N S Engenharia
Latitude: 22°45'14.94"S
Longitude: 46° 8'32.85"O



Figura 92 - Vista da Rua Tomas Antônio Gonzaga.

Ponte sobre o Rio Camanducaia, trecho subdimensionado, há registro de transbordamentos.

Fonte: N S Engenharia
Latitude: 22°45'14.94"S
Longitude: 46° 8'32.85"O



Figura 93 - Trecho da Avenida Rio Branco

Fonte: Google Earth.
Latitude: 22°45'12.71"S
Longitude: 46° 8'28.95"O

Conforme a **Figura 95** a seguir mostra-se a ponte da Avenida Rio Branco. Vista à jusante da travessia, notam-se obras de desassoreamento do Rio Camanducaia e também intervenções em Área de Preservação Permanente.



Figura 94 - Trecho da vista à jusante a ponte da Avenida Rio Branco

Fonte: N S Engenharia
Latitude: 22°45'14.94"S
Longitude: 46° 8'32.85"O



Figura 95 - Ponte da Avenida Rio Branco.

Vista da sessão à jusante da travessia, trecho subdimensionado.

Fonte: N S Engenharia
Latitude: 22°45'14.94"S
Longitude: 46° 8'32.85"O



Figura 96 - Ponte da Avenida Rio Branco.

Vista da a montante da travessia. A seção encontra-se subdimensionada

Fonte: N S Engenharia
Latitude: 22°45'14.94"S
Longitude: 46° 8'32.85"O



Figura 97 - Obras de desassoreamento na ponte da Avenida Rio Branco

Fonte: N S Engenharia

Latitude: 22°45'14.94"S
Longitude: 46° 8'32.85"O

Nota-se na **Figura 97** obras de desassoreamento do trecho abaixo da ponte da Avenida Rio Branco como mostrado pela vista da montante da travessia para tentar aumentar a capacidade de vazão da seção.



Figura 98 - Vista da ocupação das Áreas de Preservação Permanente à montante da seção de estudo

Fonte: N S Engenharia

Latitude: 22°45'14.94"S
Longitude: 46° 8'32.85"O

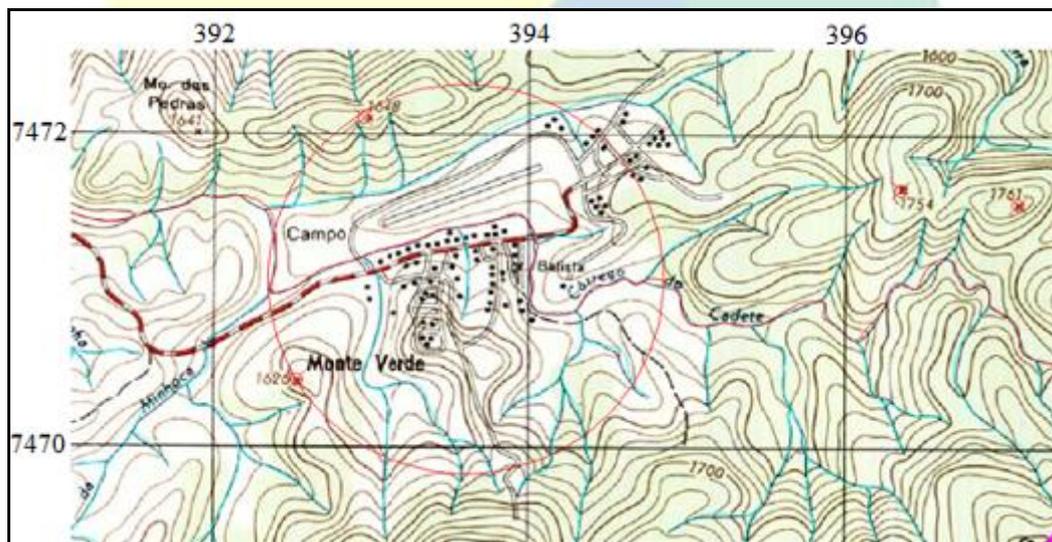
30.6 Diagnóstico situação Distrito de Monte Verde

A macrodrenagem do distrito de Monte Verde é feita pela drenagem dos seus pequenos cursos d'água para os Córregos Cadete, Córrego da Minhoca e também para o Córrego do Cancã, assim denominado pela Carta IBGE 1:50.000

Essas microbacias formam a Bacia do Ribeirão dos Poncianos, que contribuem para o Rio Jaguari.

Segundo o Plano Municipal de Recursos Hídricos de Camanducaia, a Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Poncianos tem uma ocupação predominante de vegetação nativa e reflorestamento, que juntos representam 88,17% da área total da bacia. O percentual de pastagens é de 3,91%, outros usos 4,67% e a ocupação por área urbana (3,24%).

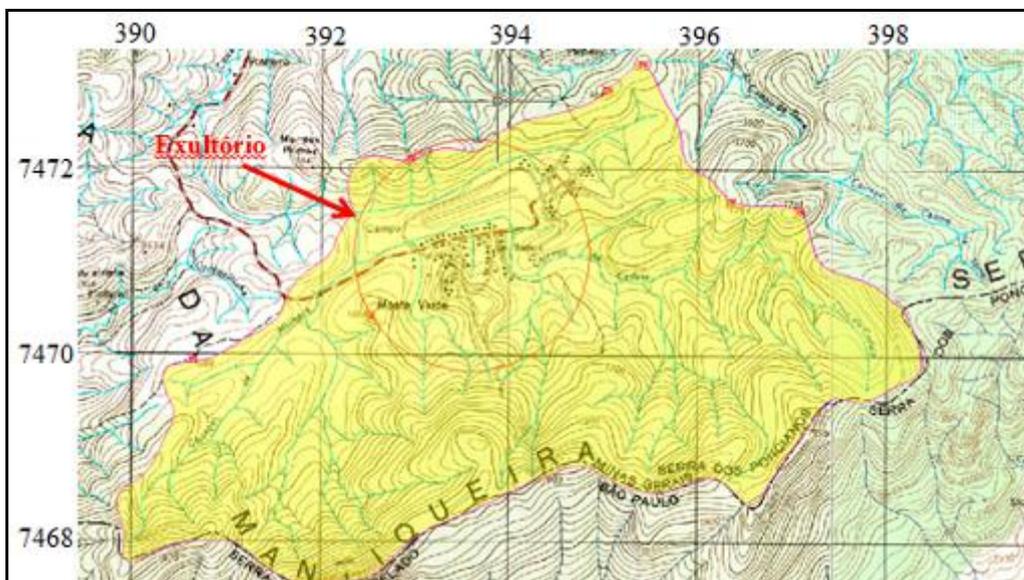
Figura 99 - Localização do Distrito de Monte Verde



Fonte: Carta IBGE 1:50.000.

De acordo com o Plano Municipal de recursos Hídricos de Camanducaia, o distrito de Monte Verde pertence à Bacia Hidrográfica do Ribeirão dos Poncianos, e detém de uma área de drenagem de 9.930,03 ha.

Figura 100 - Bacia hidrográfica de Contribuição no Distrito de Monte Verde



Fonte: N S Engenharia (2015)



Figura 101 - Curso d'água afluente do Córrego do Cadete

Fonte: Google Earth
Latitude: 22°51'17.75"S
Longitude: 46° 1'53.85"O



Figura 102 - Ocupação nas Áreas de Preservação Permanente

Fonte: N S Engenharia
Latitude: 22°51'17.75"S
Longitude: 46°1'53.85"O

Conforme a **Figura 102** nota-se a ocupação nas Áreas de Preservação Permanente na vista à montante sob a travessia do curso d'água afluente do Córrego do Cadete, localizado em Monte Verde.



Figura 103 - Curso d'água afluente do Córrego do Cadete

Fonte: Google Earth
Latitude: 22°51'48.47"S
Longitude: 46° 2'37.87"O



Figura 104 - Seção da travessia sobre o curso d'água

Fonte: N S Engenharia
Latitude: 22°51'48.47"S
Longitude: 46°2'37.87"O

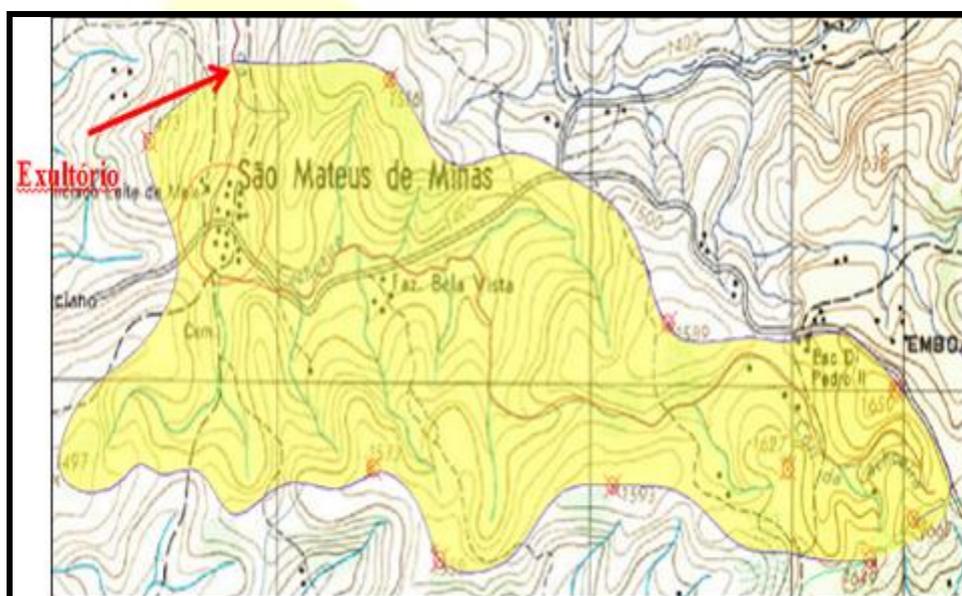
De acordo com a **Figura 104** notam-se as condições da seção e da travessia sobre o curso d'água, podendo ser observada da vista à montante sobre a travessia do curso d'água afluente do Córrego do Cadete, localizado em Monte Verde.

30.7 Diagnóstico situação Distrito São Mateus de Minas

A macrodrenagem do distrito de São Mateus de Minas é feita pela drenagem dos seus pequenos cursos d'água para o Córrego da Cachoeira.

Esta microbacia tem uma área de 7,40 km² e contribui para a UPGRH GD-5 do Estado de Minas Gerais.

Figura 105 - Vista da Bacia de Hidrográfica do Córrego Cachoeira



Fonte: Carta IBGE 1:50.000.

No dia 26 de Janeiro de 2011, pelo menos 20 famílias ficaram desalojadas após uma enchente (**Figura 106**) que atingiu o distrito de São Mateus. Segundo a Defesa Civil, a forte chuva fez com que o nível do córrego subisse cerca de três metros. A água chegou até o telhado de algumas casas.

Figura 106 - Distrito de São Mateus de Minas após um tromba d'água



Fonte: Luan Millian (2011).

30.8 Microdrenagem

O sistema de microdrenagem é composto por vias, sarjetas, meio-fio, bocas de lobo, galerias, tubos e conexões e os 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.

No município de Camanducaia, os problemas mais evidentes quanto a alagamentos são as inundações causadas por obstrução do sistema, tanto no que remete às tubulações como aos dispositivos hidráulicos e também por problemas ocasionados pelo subdimensionamento das redes.

Devido à grande expansão ocorrida nos últimos anos, a malha urbana avançou 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. Assim, a área da bacia hidrográfica da região sofre com problemas de impermeabilização do solo e de subdimensionamento da micro drenagem, ocasionando transbordamentos das

bocas de lobo e inundações das ruas, além disso, o aumento do escoamento superficial com velocidades elevadas causando processos erosivos das margens dos rios que cortam a o município.

As inundações podem ser ocasionadas simplesmente pela incapacidade da rua em transportar dentro da sua calha viária a vazão das precipitações.

Para que o sistema de micro drenagem tenha um bom funcionamento as ações de manutenção, conservação, limpeza entre outros, devem estar intimamente relacionadas.

Na região central do Município de Camanducaia é localizada a maior concentração populacional, e conseqüentemente maior grau de urbanização. Essa região também apresenta maior consolidação de ocupação do solo, pavimentação de ruas e avenidas. No entanto, as redes de microdrenagem não abrangem toda a malha urbana, existindo alguns pontos isentos de rede, que conseqüentemente causam inundações das vias.

Pode-se observar que, de forma geral, os principais problemas de enchentes que atualmente ocorrem no Município de Camanducaia são decorrentes 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.

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 identificadas 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 micro-drenagem, 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.

As águas de escoamento superficial, no município de Camanducaia, são conduzidas naturalmente através da ação gravitacional por meio de vias pavimentadas, sarjetas, sarjetões, bocas de lobo e rede subterrânea até as galerias e são lançadas principalmente nos rios Jaguari e Camanducaia. No

entanto, é constatado que o sistema está subdimensionado para as condições atuais das áreas urbanizadas, e, além disso, algumas ruas não possuem bocas de lobo, gerando o alagamento da via. Observou-se também em algumas vias a inexistência de sarjetas bem definidas, causando o espraiamento da água ao longo da via.

Nas figuras a seguir demonstra-se a situação do sistema de micro drenagem da área urbana do município de Camanducaia.

Figura 107 - Condições do sistema de micro drenagem do Bairro recém-implantado



Fonte: Google Earth (2014).



Figura 108 - Vista de dispositivo

Rua com boca de lobo dupla como dispositivo de micro drenagem

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 109 - Vista de uma boca de lobo, porém sem grelha

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 110 - Vista de rua com os dispositivos

Dispositivos de drenagem implantados, boca de lobo, guias e sarjetas e também declividade transversal apropriada.

Fonte: N S Engenharia (2014).

Observa-se na **Figura 111** a seguir uma vista da via do mesmo bairro com pavimento de bloquete, além dos dispositivos de microdrenagem. A utilização dos bloquetes favorece a permeabilidade diminuindo as vazões superficiais. Nota-se a boca de lobo no início da via para diminuir energia cinética da água pluvial.



Figura 111 - Pavimento de bloquete e dispositivos de microdrenagem

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 112 - Esquina do mesmo bairro com a presença de boca de lobo tripla

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 113 - Avenida Targino Vargas

Fonte: Google Earth (2014).

Empoçamento na Avenida Targino Vargas. Nota-se o acúmulo de água (Figura 114) pela falta de declividade longitudinal.



Figura 114 - Trecho da Avenida Targino Vargas

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 115 - Acúmulo de sedimentos na Avenida Targino Vargas.

A declividade longitudinal é mais baixa do que necessário ao escoamento

Fonte: N S Engenharia (2014).

Na **Figura 116** nota-se a presença de dispositivos de micro drenagem, porém deteriorados, vista de uma rua perpendicular à Avenida Targino Vargas



Figura 116 - Rua perpendicular à Avenida Targino Vargas

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 117 - Situação do Sistema de Microdrenagem da Avenida Rio Branco

Fonte: Google Earth (2014).



Figura 118 - Empoçamento na Avenida Rio Branco

Fonte: N S Engenharia (2014).

Nota-se na **Figura 118** que foram realizadas reformas, mas sem planejamento.



Figura 119 - Dispositivos na Avenida Rio Branco

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 120 - Bocas de lobo presentes na Avenida Rio Branco, superdimensionadas

Fonte: N S Engenharia (2014).

Apesar das bocas de lobo na Avenida Rio Branco apresentarem grandes orifícios de descarga das águas pluviais (conforme nota-se na **Figura 120**), a via sofre com alagamento devido o remanso ocasionado pelo aumento do nível de água do Rio Camanducaia, localizado à juzante do local objeto de estudo.

Figura 121 - Situação do Sistema de microdrenagem da Rua Benedito S. dos Santos



Fonte: Google Earth (2014).

Na **Figura 121** mostra-se a vista da Rua Benedito S. dos Santos. O bairro tem características de ser irregular, pois não há nenhum sistema de micro drenagem nas vias.



Figura 122 - Vista da Rua Benedito S. dos Santos

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 123 - Vista de outro ponto da Rua Benedito S. dos Santos

Fonte: N S Engenharia (2014).

As figuras a seguir mostram a situação de microdrenagem do distrito de Monte Verde.



Figura 124 - Vista da Rua da Represa,

Nota-se a presença de alguns dispositivos de microdrenagem e também e revestimento com bloquetes

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 125 - Vista de uma boca de lobo obstruída por sedimentos

Fonte: N S Engenharia (2014).

Podemos observar na **Figura 125** falta de manutenção no sistema pode causar alagamentos nas vias.

Figura 126 - Vista da Avenida Monte Verde



Fonte: N S Engenharia (2014).

Com base na **Figura 126** podemos observar que a Avenida Monte Verde se encontra com revestimento em mau estado de conservação e também com a falta de manutenção das guias, sarjetas e bocas de lobo. Na **Figura 127** nota-se a falta de equipamentos tipo sarjetão para direcionamento e condução adequada para as águas.



Figura 127 - Vista do espraio das águas pluviais nas vias

Fonte: N S Engenharia (2014).



Figura 128 - Vista de uma via com baixa declividade longitudinal

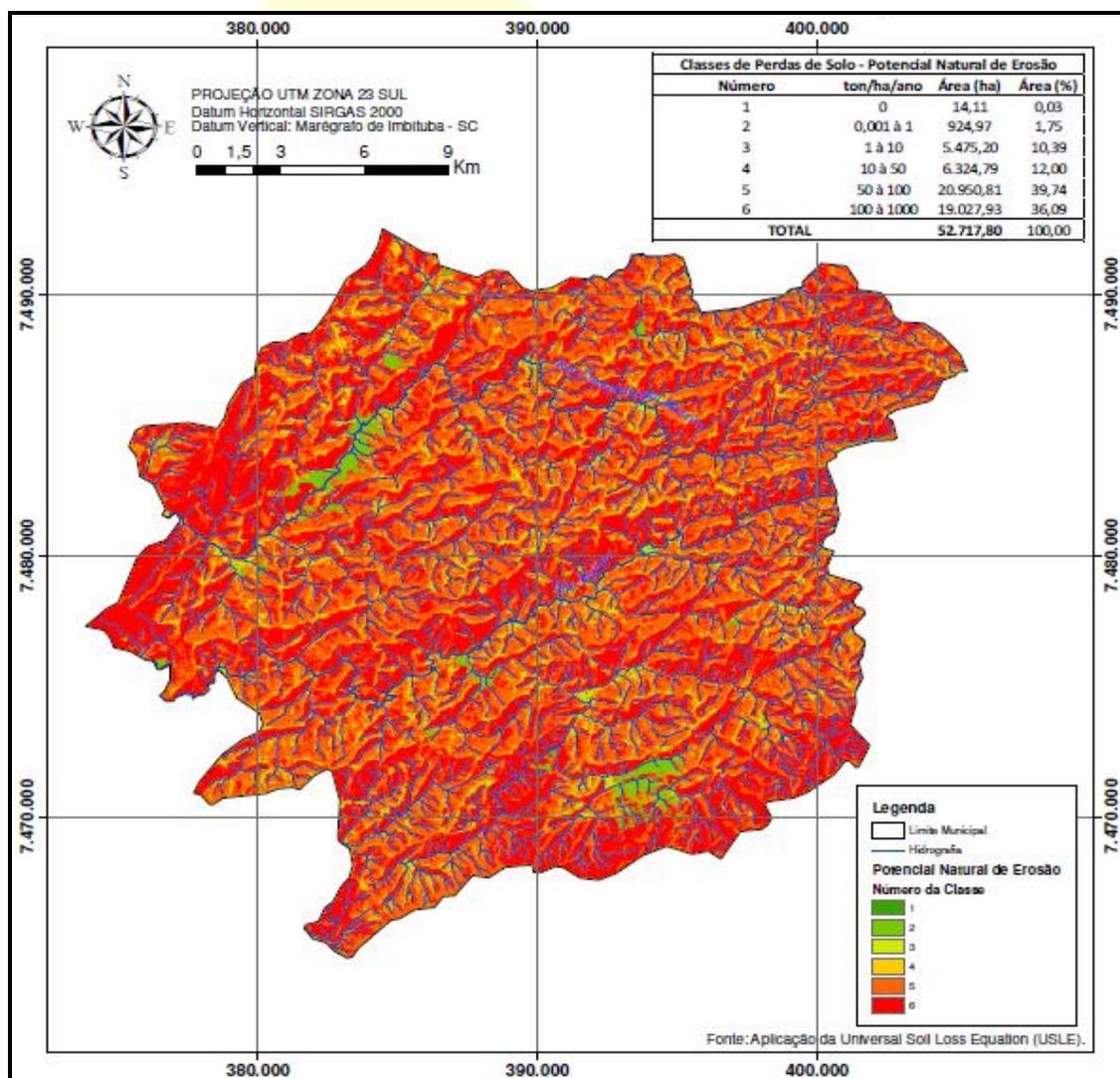
Fonte: N S Engenharia (2014).

30.9 Análise dos processos erosivos e sedimentológicos

Verificou-se que o município de Camanducaia, possui alguns pontos críticos de deslizamentos no perímetro urbano, devido o relevo ser colinoso, fortemente inclinado e relevo ondulado à colinoso, com vales profundos nas zonas de drenagem dos rios. No entanto, foi verificado apenas pontos marcantes na evolução das encostas muito íngremes, geralmente localizados na área rural e apenas um ponto no perímetro urbano, de acordo com o **Anexo II – Indicação Cartográfica das Áreas de Risco no Município de Camanducaia-MG.**

Os volumes instabilizados podem ser facilmente identificados, ou pelo menos inferidos. O principal agente deflagrador destes processos é a água das chuvas. Os índices pluviométricos críticos variam de acordo com a região, sendo menores para os deslizamentos induzidos e maiores para os generalizados. Segue abaixo uma figura do mapa potencial natural de erosão área do município de Camanducaia, (Irrigart, 2013).

Figura 129 - Mapa Potencial Natural de Erosão do Município de Camanducaia



Fonte. Plano Municipal de Recursos Hídricos (Irrigart, 2013).

O ponto mais crítico quanto a deslizamentos de terra está localizado no bairro Bom Jesus na Rua Vista Alegre e na Rua Benedito S. Santos.

Figura 130 - Detalhe em amarelo para a área de risco no Bairro Bom Jesus



Fonte: Google Earth (2014).

Segue abaixo, registros fotográficos de um evento com deslizamento nessa região.



Figura 131 - Vista do escorregamento de terra localizado no bairro Bom Jesus

Fonte: eptv.com (2015).



Figura 132 - Vista do escorregamento de terra localizado no bairro Bom Jesus

Fonte: eptv.com (2015).



Figura 133 - Vista dos estragos causados pelo escorregamento de terra localizado no bairro Bom Jesus

Fonte: eptv.com (2015).

30.10 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 decorrem da sedimentação e putrefação de material orgânico ao longo das redes 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, somente os imóveis localizados abaixo do nível da Rua e/ou com declividade no sentido de interior de quarteirão, portanto sem possibilidade de se conectarem na rede coletora utilizam de fossa séptica e algumas residências construídas às margens do rio Camanducaia fazem lançamentos diretos no rio.

Está em fase de construção o sistema de emissários de esgotos, sendo que a montante da ponte sobre o rio Camanducaia, na Av. Rio Branco as duas margens do rio já estão providas de emissário de esgotos, bem como todos os bairros a montante da mesma ponte estão interligados ao emissário que passa pela Av. Rio Branco e despeja atualmente todos os esgotos diretamente no rio Camanducaia.

Notaram-se apenas aspectos visuais em relação a 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. 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 Camanducaia são:

- Falta de conhecimento e construção irregulares ocasionando as ligações clandestinas;
- Lotes e residências localizados em cotas inferiores aos ramais de esgoto

30.11 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 Camanducaia é a falta de dados sobre a rede de drenagem e não foram encontrados os 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 macro-drenagem, são em razão do estrangulamento do Ribeirão do Campestre na área Central e também do subdimensionamento da travessia sobre o Rio Camanducaia na Avenida Rio Branco.

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 sob 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 Camanducaia, antes que o crescimento urbano torne isso ainda mais oneroso para a população.

ANEXO I - MAPA DE USO DO SOLO.

ANEXO II - INDICAÇÃO CARTOGRÁFICA DAS ÁREAS DE RISCO NO MUNICÍPIO DE CAMANDUCAIA-MG.

31. REFERÊNCIAS 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/o_atlas/idhm>. Acesso em Janeiro de 2014.

BRASIL (2008). Lei Complementar nº 033/2008 – Altera os Anexos da Lei Complementar nº 020/2006 e dá outras providências. Minas Gerais: Prefeitura Municipal de Camanducaia. Disponível em: <<http://www.camaracamanducaia.mg.gov.br/links/planodiretor/>> Acesso em Janeiro 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.

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – ano 2009. Disponível em <cnes.datasus.gov.br>. Acesso em Janeiro de 2014.

Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí. Plano de Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí 2010-2020. Relatório Final, 2010. Disponível em <http://www.comitespcj.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=341:plano-de-bacias-pcj-2010-2020&catid=148:plano-das-bacias&Itemid=332> Acesso em Janeiro 2014.

Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí. Plano de Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí 2010-2020. Relatório Final Síntese, 2010. Disponível em

<http://www.comitespcj.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=341:plano-de-bacias-pcj-2010-2020&catid=148:plano-das-bacias&Itemid=332> Acesso em Janeiro 2014.

Comitês das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Relatório da Situação dos Recursos Hídricos 2011: UGRHI 05 - Bacias Hidrográficas Dos Rios Piracicaba, Capivari E Jundiaí. 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 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 Janeiro de 2014.

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-idade-mineiro-de-responsabilidade-social>>. Acesso em Janeiro de 2014.

GOOGLE EARTH. Programa. Acesso em Janeiro de 2014.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Conheça Minas – Mapa Vegetação de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.mg.gov.br/>>. Acesso em Janeiro de 2014.

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 Janeiro de 2014.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Turismo: Camanducaia. Disponível em: <<http://www.minasgerais.com.br/destinos/camanducaia/>>. Acesso em Janeiro de 2014.

GUIA MONTE VERDE. Climatologia de Monte Verde. Disponível em: <<http://www.guiamonteverde.com.br/tempo/clima.html>>. Acesso em Janeiro de 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades: Camanducaia. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=311050&search=minas-gerais|camanducaia>>. Acesso em Janeiro de 2014.

IEF – Instituto Estadual de Florestas. Biodiversidade em Minas. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/biodiversidade>>. Acesso em Janeiro de 2014.

IEF – 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 Janeiro de 2014.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Censo Escolar - 2012. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo>>. Acesso em Janeiro de 2014.

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 Janeiro de 2014.

KFOURI, Adriana; FAVERO, Fabiana. Projeto Conservador das Águas Passo a Passo: Uma Descrição Didática sobre o Desenvolvimento da Primeira Experiência de Pagamento por uma Prefeitura Municipal no Brasil. Brasília, DF: The Nature Conservancy do Brasil, 2011. Disponível em: <http://lcf.esalq.usp.br/prof/pedro/lib/exe/fetch.php?media=ensino:graduacao:livro_projeto_conservador_das_aguas_web_1_.pdf>. Acesso em Janeiro de 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – DATASUS. Cadernos de Informações de Saúde Minas Gerais. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/mg.htm>>. Acesso em Janeiro de 2014.

PORTAL ODM - Acompanhamento Municipal dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. Disponível em <<http://www.portalodm.com.br/relatorios/mg/camanducaia>> Acesso em Janeiro de 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMANDUCAIA. Dados da cidade. Disponível em <<http://www.camanducaia.mg.gov.br/dadosdacidade>> Acesso em Janeiro de 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMANDUCAIA. História. Disponível em <<http://www.camanducaia.mg.gov.br/historia>> Acesso em Janeiro de 2014.

QUANTUM GIS. Programa. Acesso em Janeiro de 2014.

SÁ JÚNIOR, Arinaldo de. Aplicação da classificação de Köppen para zoneamento climático do Estado de Minas Gerais. UFLA, 2009. Disponível em:

<<http://institutovocoacas.com.br/biblioteca/27/67.pdf>>. Acesso em Janeiro de 2014.

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 Janeiro 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?z=t&c=1134>>. Acesso em Janeiro de 2014.

WHATELY, M.; CUNHA, P. Cantareira 2006: um olhar sobre o maior manancial de água da Região Metropolitana de São Paulo. Instituto Socioambiental, São Paulo, 2007.

Plano Municipal de Recursos Hídricos dos municípios de Camanducaia, Extrema, Itapeva, Toledo e Sapucaí Mirim – IRRIGART, 2013.