

# Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Funilândia

Ato Convocatório nº 006/2013  
Contrato nº 012/2013



Produto 2 Diagnóstico da  
Situação do  
Saneamento Básico

Julho, 2014

01	22/07/2014	Documento Final	COB	ASC	RDA	RDA
00	01/07/2014	Minuta de Entrega	COB	ASC	RDA	RDA
<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição Breve</b>	<b>Por</b>	<b>Verif.</b>	<b>Aprov.</b>	<b>Autoriz.</b>

**Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Funilândia/MG**

**R 2  
DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO**

Elaborado por:  
Equipe técnica da COBRAPE

Supervisionado por:  
Adriana Sales Cardoso

Aprovado por:  
Rafael Decina Arantes

Revisão	Finalidade	Data
00	3	Jul/14

Legenda Finalidade: [1] Para Informação[2] Para Comentário[3] Para Aprovação



**COBRAPE – UNIDADE BELO HORIZONTE**  
Rua Alvarenga Peixoto, 295 - 3º andar  
CEP 30180-120  
Tel (31) 3546-1950  
[www.cobrape.com.br](http://www.cobrape.com.br)

Elaboração:



Realização:



## **Elaboração e Execução**

COBRAPE – Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos

### **Responsável Técnico pela Empresa**

Carlos Alberto Amaral de Oliveira Pereira

### **Coordenação Geral**

Rafael Decina Arantes

### **Coordenação Executiva**

Adriana Sales Cardoso

### **Coordenação Setorial**

Cíntia Ivelise Gomes

Jane Cristina Ferreira

Jacqueline Evangelista Fonseca

Sabrina Kelly Araujo

Sávio Mourão Henrique

### **Equipe Técnica**

Bruno Dutra de Araújo

Camila Vani Teixeira Alves

Ciro Lótfi Vaz

Diogo Bernardo Pedrozo

Erica Nishihara

Fabiana de Cerqueira Martins

Fernando Carvalho

Girlene Leite

Harley Cavalcante R. Moreira

Heitor Angelini

Homero Gouveia da Silva

José Maria Martins Dias

Juliana A. Silva Delgado

Lauro Pedro Jacintho Paes

Luis Otavio Kaneiوشي Montes Imagiire

Mirelle Santos Lobato

Náthalie R. Fernandes Costa

Pedro Luis N. Souguellis

Priscilla Melleiro Piagentini

Rafaela Priscila Sena do Amaral

Raquel Alfieri Galera

Ricardo Tierno

Rômulo Cajueiro de Melo

Vivian Heller Weiss

Wagner Jorge Nogueira

Elaboração:



Realização:



## **AGB Peixe Vivo**

Célia Maria Brandão Fróes – Diretora Geral  
Ana Cristina da Silveira – Diretora de Integração  
Berenice Coutinho Malheiros dos Santos – Diretora de Administração e Finanças  
Alberto Simon Schwartzman – Diretor Técnico  
Patrícia Sena Coelho – Assessora Técnica  
Thiago Batista Campos – Assessor Técnico

## **Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas**

### **Diretoria**

Marcus Vinícius Polignano – Presidente  
Ênio Resende de Souza – Vice-presidente  
Valter Vilela – Secretário

### **Diretoria Ampliada**

Marcus Vinicius Polignano – Inst. Guaicuy (Sociedade civil)  
Cecília Rute Andrade Silva – CONVIVERDE (Sociedade civil)  
Valter Vilela – COPASA (Usuário de água)  
Wagner Soares Costa – FIEMG (Usuário de água)  
Ênio Resende de Souza – EMATER (Poder Público Estadual)  
Matheus Valle de Carvalho Oliveira – ARSAE-MG (Poder Público Estadual)  
Lairto Divino de Almeida – Prefeitura Municipal de Jaboticatubas (Poder Público Municipal)  
Weber Coutinho – Prefeitura Municipal de Belo Horizonte (Poder Público Municipal)

## **Prefeitura Municipal**

José Inácio Pereira – Prefeito  
Ronaldo São Bento – Vice-Prefeito

## **Grupo de Trabalho**

Camila Campos Xavier e Josué Antônio de Almeida – Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente  
Adriana Maria dos Santos e Claudinéia Aparecida Freire – Secretaria Municipal de Saúde  
Flávia Rodrigues de Freitas e Silvânia Izabel de Oliveira – Secretaria de Desenvolvimento Social  
Alexandre de Matos e Maria Natalia do Amaral Martins – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG)  
Dayanne Emanuelle da Silva Lima e Natalha da Conceição Costa – Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão  
José Diniz Costa e Raul Diniz Neto – Associação do Saco da Vida  
Elson Ramos Barbosa e Ronaldo Messias dos Santos – Centro Social Desportivo de Núcleo João Pinheiro (CESDENJOP)  
José Geraldo Gonçalves de Paula e Cristiane Barbosa – Poder Legislativo  
Roberto Raquel – Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA)  
Elton Dias Barcelos – CBH Rio das Velhas

Elaboração:



Realização:



## APRESENTAÇÃO

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, por meio da Deliberação CBH Rio das Velhas nº.06, de 13 de setembro de 2011, estabeleceu procedimentos e critérios para que Prefeituras e/ou Autarquias Municipais da Bacia do Rio das Velhas apresentassem demandas de planos e projetos de saneamento básico, com vistas à seleção daqueles a serem financiados com recursos oriundas da cobrança pelo uso da água.

Atendendo ao disposto na Deliberação em questão, a Prefeitura Municipal de Funilândia encaminhou ao CBH Rio das Velhas um ofício apresentando a demanda de contratação de serviços técnicos para elaboração de seu Plano Municipal de Saneamento Básico.

As discussões na Câmara Técnica de Planejamento, Projetos e Controle do CBH Rio das Velhas indicaram a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Funilândia, assim como os de Baldim, Jaboticatubas, Santana do Riacho, Santana de Pirapama e Presidente Juscelino para contratação conjunta, objetivando uma abordagem sistêmica no âmbito de bacia hidrográfica.

A recomendação de contratação integrada dos referidos Planos foi aprovada pelo Plenário do CBH Rio das Velhas, em reunião realizada no dia 29 de junho de 2012. Posteriormente, as Diretorias do CBH Rio das Velhas e da Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (AGB Peixe Vivo) reafirmaram a orientação de contratar, conjuntamente, os PMSB dos municípios mencionados.

A COBRAPE – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos – venceu o processo licitatório realizado pela AGB Peixe Vivo (Ato Convocatório nº 06/2013), firmando com a mesma o Contrato nº 12/2013, referente ao Contrato de Gestão nº 002/IGAM/2012, para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Baldim/MG, Jaboticatubas/MG, Presidente Juscelino/MG, Santana de Pirapama/MG, Santana do Riacho/MG e Funilândia/MG.

Os referidos Planos Municipais de Saneamento Básico têm o objetivo de consolidar os instrumentos de planejamento e gestão afetos ao saneamento, com vistas

Elaboração:



Realização:



à universalização do acesso aos serviços, garantindo qualidade e suficiência no suprimento dos mesmos, proporcionando melhores condições de vida à população, bem como a melhoria das condições ambientais.

Este documento – Produto R2: Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico – apresenta a consolidação dos levantamentos e estudos realizados para o município de Funilândia, contendo a caracterização e avaliação dos quatro eixos do saneamento básico – abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais – assim como outras informações relevantes para a construção e melhor entendimento do quadro do saneamento no município.

Elaboração:



Realização:



# SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS .....	XII
<b>1 DADOS DA CONTRATAÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>2</b>
<b>3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO E A INCLUSÃO DA BACIA DO RIO DAS VELHAS NO CENÁRIO ESTADUAL.....</b>	<b>4</b>
3.1 A POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO .....	6
3.2 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS .....	6
3.3 O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS.....	11
3.4 A ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO.....	12
<b>4 OBJETIVOS .....</b>	<b>14</b>
<b>5 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS .....</b>	<b>15</b>
<b>6 METODOLOGIA UTILIZADA NA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO.....</b>	<b>17</b>
<b>7 DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>19</b>
7.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO .....	19
7.1.1 <i>Inserção do município de Funilândia no contexto regional .....</i>	<i>19</i>
7.1.2 <i>Aspectos físicos.....</i>	<i>23</i>
7.1.2.1 Geologia .....	23
7.1.2.2 Geomorfologia .....	25
7.1.2.3 Topografia .....	27
7.1.2.4 Pedologia.....	31
7.1.2.5 Processos erosivos e sedimentológicos .....	33
7.1.2.6 Áreas de fragilidade sujeitas a deslizamentos.....	36
7.1.2.7 Vegetação .....	39
7.1.2.8 Clima .....	42
7.1.2.9 Uso e Cobertura do Solo .....	42
7.1.2.10 Áreas de Preservação Permanente .....	45
7.1.2.11 Áreas de Proteção Ambiental.....	49
7.1.2.12 Hidrografia superficial .....	52
7.1.2.13 Disponibilidades hídricas e monitoramento hidrológico.....	62
7.1.2.14 Hidrogeologia.....	69
7.1.3 <i>Gestão ambiental e de recursos hídricos .....</i>	<i>71</i>
7.1.3.1 Legislação .....	73
7.1.3.2 Monitoramento da qualidade das águas superficiais.....	75
7.1.3.3 Enquadramento dos cursos d'água.....	86
7.1.3.4 Situação ambiental de empreendimentos de impacto .....	90

7.1.3.5	Programas locais existentes de interesse do saneamento básico.....	92
7.1.4	<i>Aspectos socioeconômicos.....</i>	93
7.1.4.1	Aspectos históricos e culturais .....	93
7.1.4.2	Demografia.....	93
7.1.4.3	Projeção Populacional.....	98
7.1.4.4	Parcelamento, ocupação e uso do solo.....	103
7.1.4.5	Habitação .....	103
7.1.4.6	Áreas de interesse social e ambiental .....	104
7.1.4.7	Assistência social.....	104
7.1.4.8	Desenvolvimento humano e taxa de pobreza.....	107
7.1.4.9	Educação .....	111
7.1.4.10	Saúde.....	113
7.1.4.11	Atividades e vocações econômicas .....	122
7.1.5	<i>Infraestrutura .....</i>	125
7.1.5.1	Sistema viário e transportes.....	125
7.1.5.2	Pavimentação de vias.....	127
7.1.5.3	Energia Elétrica.....	129
7.1.5.4	Sistemas de Comunicação.....	131
7.1.6	<i>Aspectos jurídico-institucionais .....</i>	131
7.1.6.1	Aspectos gerais de ordem constitucional, institucional e jurídico-legal relacionados com os municípios brasileiros e suas competências.....	132
7.1.6.2	Os serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e a Agência Reguladora – ARSAE/MG .....	136
7.1.6.3	O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas e a Agência Executiva do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.....	138
7.1.6.4	Dos princípios regentes do planejamento do saneamento básico brasileiro.....	139
7.1.6.5	Exame da Lei Federal nº 11.445/2007 e suas repercussões em nível de planejamento e gestão municipal .....	143
7.1.6.6	Exame e comentários sobre a legislação básica conducente à prestação dos serviços públicos de saneamento básico em Funilândia .....	144
a)	A Lei Orgânica .....	145
b)	ICMS Ecológico.....	145
c)	Atendimento à DN COPAM Nº 128 de 2008.....	146
7.1.6.7	Visão sintética e contextual dos aspectos institucionais, jurídico-legais e situacionais de Funilândia.....	147
7.2	<b>CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	150
7.2.1	<i>Delimitação das zonas urbanas e rurais .....</i>	151
7.2.2	<i>Abastecimento de Água Potável.....</i>	154
7.2.2.1	Prestadores do serviço .....	154
7.2.2.2	Sistemas produtores de água.....	175
7.2.2.3	Percentual da população atendida por sistemas coletivos de abastecimento de água.....	249
7.2.2.4	Avaliação da oferta e demanda de água .....	251

7.2.2.5	Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS) .....	252
7.2.2.6	Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Água .....	255
7.2.2.7	Considerações finais.....	258
<b>7.2.3</b>	<b>Esgotamento Sanitário .....</b>	<b>261</b>
7.2.3.1	Prestadores do serviço .....	263
7.2.3.2	Sistemas de esgotamento sanitário identificados.....	266
7.2.3.3	Percentual da população atendida por coleta e tratamento de esgotos sanitários.....	288
7.2.3.4	Avaliação da carga orgânica gerada e lançada no município .....	290
7.2.3.5	Avaliação da demanda dos serviços de esgotamento sanitário .....	293
7.2.3.6	Impacto do lançamento de esgoto in natura nos cursos d’água de Funilândia .....	294
7.2.3.7	Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS).....	297
7.2.3.8	Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Esgoto.....	300
7.2.3.9	Considerações finais.....	302
<b>7.2.4</b>	<b>Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....</b>	<b>305</b>
7.2.4.1	Geração e caracterização dos resíduos sólidos .....	306
7.2.4.2	Gestão dos Resíduos Sólidos no Município de Funilândia.....	316
7.2.4.3	Associação / Cooperativa de trabalhadores com materiais recicláveis.....	355
7.2.4.4	Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos .....	359
7.2.4.5	Disposição Final de Resíduos Sólidos .....	359
7.2.4.6	Análise econômica dos serviços de limpeza urbana.....	373
7.2.4.7	Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS).....	379
7.2.4.8	Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) e Colar Metropolitano.....	382
7.2.4.9	Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Resíduos Sólidos .....	384
7.2.4.10	Considerações finais.....	387
<b>7.2.5</b>	<b>Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana .....</b>	<b>391</b>
7.2.5.1	Gestão das Sub-Bacias do município de Funilândia .....	392
7.2.5.2	Simulação Hidrológica .....	395
7.2.5.3	Macrodrenagem existente .....	414
7.2.5.4	Microdrenagem existente .....	418
7.2.5.5	Análise Crítica do Sistema de Macro e Microdrenagem existente.....	421
7.2.5.6	Operação do sistema existente .....	423
7.2.5.7	Caracterização e mapeamento das áreas de risco .....	424
7.2.5.8	Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Drenagem Urbana .....	433
7.2.5.9	Análise econômica e sustentabilidade dos sistemas.....	435
7.2.5.10	Considerações finais.....	436
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>438</b>
<b>9</b>	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>449</b>
	MODELO SISTÊMICO COMPARTILHADO PARA O PMSB DE FUNILÂNDIA E SEUS CONVIZINHOS DE BALDIM, JABOTICATUBAS, PRESIDENTE JUSCELINO, SANTANA DE PIRAPAMA E SANTANA DO RIACHO.....	449
	<b>APÊNDICE II.....</b>	<b>454</b>

SEMINÁRIO MUNICIPAL SOBRE SANEAMENTO BÁSICO .....	454
<b>APÊNDICE III.....</b>	<b>478</b>
PONTOS DE RISCO DE INUNDAÇÃO E ALAGAMENTO NO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA .....	478
<b>10 ANEXOS .....</b>	<b>491</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>491</b>
CERTIFICADO DE OUTORGA DO POÇO TUBULAR (E-02 - COPASA) – SISTEMA FUNILÂNDIA.....	491
<b>ANEXO II.....</b>	<b>494</b>
CONSULTA AO SIAM: OUTORGA DO POÇO TUBULAR (E-01 - COPASA/NÚCLEO JOÃO PINHEIRO) .....	494
<b>ANEXO III.....</b>	<b>497</b>
CONSULTA AO SIAM: OUTORGA DO POÇO TUBULAR (E-02 – COPASA/NÚCLEO JOÃO PINHEIRO) .....	497
CONSULTA AO SIAM: OUTORGA DO POÇO TUBULAR (E-02 – COPASA/NÚCLEO JOÃO PINHEIRO) .....	498
<b>ANEXO IV .....</b>	<b>500</b>
RESULTADOS CONSOLIDADOS DO CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS SISTEMAS FUNILÂNDIA E NÚCLEO JOÃO PINHEIRO, GERIDOS PELA COPASA, PARA 2012 E 2013 .....	500
<b>ANEXO V .....</b>	<b>505</b>
RESULTADOS DA VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA OS SISTEMAS DE CAMBAÚBAS E SÃO BENTO .....	505
<b>ANEXO VI .....</b>	<b>510</b>
CÓPIA DO CERTIFICADO DE AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL DE FUNCIONAMENTO DA ETE FUNILÂNDIA .....	510
<b>ANEXO VII .....</b>	<b>511</b>
CÓPIA DO CERTIFICADO DE AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL DE FUNCIONAMENTO DO SES DE NÚCLEO JOÃO PINHEIRO .....	511
<b>ANEXO VIII .....</b>	<b>512</b>
RESULTADOS DAS ANÁLISES DE ROTINA DA ETE FUNILÂNDIA ENTRE MAIO E DEZEMBRO DE 2013 .....	512
<b>ANEXO IX .....</b>	<b>513</b>
CERTIFICADO DE DESTRUIÇÃO TÉRMICA DE RSS – JANEIRO DE 2014.....	513
<b>ANEXO X .....</b>	<b>514</b>
AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL DE FUNCIONAMENTO DA USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM (VENCIDA) .....	514

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3.1 - DIVISÃO HIDROGRÁFICA DA BACIA DO RIO DAS VELHAS .....	7
FIGURA 3.2 – UPGRHS DE MINAS GERAIS.....	8
FIGURA 7.1 – MAPA GEOPOLÍTICO DE FUNILÂNDIA .....	20
FIGURA 7.2 – BACIA DO RIO DAS VELHAS – UTES.....	22
FIGURA 7.3 – MAPA GEOLÓGICO DE FUNILÂNDIA.....	24
FIGURA 7.4 – MAPA GEOMORFOLÓGICO DE FUNILÂNDIA.....	26
FIGURA 7.5 – MAPA ALTIMÉTRICO DE FUNILÂNDIA .....	28
FIGURA 7.6 – MAPA DE DECLIVIDADE DE FUNILÂNDIA .....	30
FIGURA 7.7 – MAPA PEDOLÓGICO DE FUNILÂNDIA .....	32
FIGURA 7.8 – MAPA DE RISCO À EROSIÃO.....	35
FIGURA 7.9 – RISCO A DESLIZAMENTOS DE TERRA .....	37
FIGURA 7.10– MAPA DE VEGETAÇÃO DE FUNILÂNDIA .....	41
FIGURA 7.11 – MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO .....	44
FIGURA 7.12 – ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE FUNILÂNDIA.....	48
FIGURA 7.13 – ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL.....	50
FIGURA 7.14 – Córrego da Aguada .....	53
FIGURA 7.15 – Córrego Cambaúba .....	54
FIGURA 7.16 – Córrego da Boa Vista.....	55
FIGURA 7.17 – Córrego Pau de Cheiro.....	55
FIGURA 7.18 – Córrego Pau de Cheiro.....	56
FIGURA 7.19 – Riacho da Gordura .....	57
FIGURA 7.20 – Córrego do Riacho .....	57
FIGURA 7.21 – Córrego do Riacho .....	58
FIGURA 7.22 – MAPA HIDROGRÁFICO - FUNILÂNDIA .....	59
FIGURA 7.23 – ORDEM DOS CURSOS D’ÁGUA EM FUNILÂNDIA .....	61
FIGURA 7.24 – PONTOS OUTORGADOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA.....	68
FIGURA 7.25 – DISTRIBUIÇÃO DOS SISTEMAS AQUÍFEROS NA BACIA DO RIO DAS VELHAS, COM DESTAQUE PARA A REGIÃO DO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA .....	71
FIGURA 7.26 – IQA NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO SC24, BV138, BV140 E BV156.....	79
FIGURA 7.27 – FREQUÊNCIA DA CT NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO ENTRE 2008 E 2013.....	82
FIGURA 7.28 – IET NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO SC24, BV138, BV140 E BV156.....	85
FIGURA 7.29 – ENQUADRAMENTO DOS CURSOS D’ÁGUA EM FUNILÂNDIA .....	89
FIGURA 7.30 – PIRÂMIDE ETÁRIA DO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA.....	95
FIGURA 7.31 – TAXAS DE MORTALIDADE E DE FECUNDIDADE .....	97
FIGURA 7.32 – DINÂMICA POPULACIONAL DE FUNILÂNDIA .....	100
FIGURA 7.33 – PROJEÇÃO DEMOGRÁFICA DE FUNILÂNDIA. ....	101
FIGURA 7.34 – ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDHM) .....	108

FIGURA 7.35 – EVOLUÇÃO DO IDHM .....	109
FIGURA 7.36 – FLUXO ESCOLAR POR FAIXA ETÁRIA .....	112
FIGURA 7.37 – FLUXO ESCOLAR POR FAIXA ETÁRIA 2010 .....	112
FIGURA 7.38 – PROPORÇÃO DE INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO SETE LAGOAS – 2011 .....	117
FIGURA 7.39 – PROPORÇÃO DE INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA (%) NOS MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO SETE LAGOAS – 2011 .....	119
FIGURA 7.40 – COMPARAÇÃO DAS PROPORÇÕES DE INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA E RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (%) .....	120
FIGURA 7.41 – PARTICIPAÇÃO DOS SETORES ECONÔMICOS NO PIB DE FUNILÂNDIA .....	123
FIGURA 7.42 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO AO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA .....	126
FIGURA 7.43 – ASFALTAMENTO DA AVENIDA ANTÔNIO TORRES, NO CENTRO DE FUNILÂNDIA .....	128
FIGURA 7.44 – ESTRADA DE TERRA DE ACESSO AO NÚCLEO JOÃO PINHEIRO .....	129
FIGURA 7.45 – DELIMITAÇÃO DAS ZONAS URBANAS E RURAIS DE FUNILÂNDIA, SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO DO IBGE DE 2010 .....	152
FIGURA 7.46 – DELIMITAÇÃO DAS ZONAS URBANAS E RURAIS, ADOTADAS PARA A REALIZAÇÃO DO PMSB/FUNILÂNDIA .....	153
FIGURA 7.47 – COMPONENTES DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA GERENCIADOS PELA PREFEITURA MUNICIPAL E PELA COPASA .....	157
FIGURA 7.48 – ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA COPASA .....	164
FIGURA 7.49 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO REALIZADO PELO SAAE DE SETE LAGOAS, DENTRO DO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA, PRÓXIMO À SACO DA VIDA .....	176
FIGURA 7.50 – OBRAS PARA A CONSTRUÇÃO DA ETA SETE LAGOAS .....	176
FIGURA 7.51 – POSICIONAMENTO DAS MANILHAS PARA ADUÇÃO DA ÁGUA .....	177
FIGURA 7.52 – SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA GERENCIADOS PELA COPASA .....	178
FIGURA 7.53 – ÁREA ONDE O POÇO C-04 FOI IMPLANTADO .....	183
FIGURA 7.54 – DETALHE PARA O POÇO C-04 .....	184
FIGURA 7.55 – ÁREA ONDE SE LOCALIZAVA O POÇO E-02, COM DETALHE PARA A CASA DE QUÍMICA, ATUALMENTE UTILIZADA PELO POÇO C-04 .....	185
FIGURA 7.56 – DETALHE PARA A DESATIVAÇÃO DO POÇO E-02 .....	185
FIGURA 7.57 – LOCALIZAÇÃO DO POÇO C-03 .....	186
FIGURA 7.58 – POÇO C-02 NO INTERIOR DO CONDOMÍNIO VALE VERDE. DETALHE PARA O ESCOAMENTO DA ÁGUA .....	187
FIGURA 7.59 – CASA DE QUÍMICA UTILIZADA PELO POÇO C-04. DETALHE PARA A EXPOSIÇÃO DAS MANGUEIRAS ONDE SÃO CONDUZIDOS OS PRODUTOS QUÍMICOS .....	189
FIGURA 7.60 – INTERIOR DA CASA DE QUÍMICA DO POÇO C-04, ONDE OS PRODUTOS SÃO ARMAZENADOS .....	189
FIGURA 7.61 – DISTÂNCIA ENTRE A CASA DE QUÍMICA E O LOCAL ONDE OCORRE O TRATAMENTO .....	190
FIGURA 7.62 – DETALHE PARA O LOCAL DE TRATAMENTO DA ÁGUA, COM TAMPA IMPROVISADA .....	190
FIGURA 7.63 – LOCALIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DO BAIRRO NOVO BRASIL. DETALHE PARA A ESCADA DE ACESSO IMPROVISADA .....	192
FIGURA 7.64 – VISÃO GERAL DOS RESERVATÓRIOS DO BAIRRO NOVO BRASIL .....	192

FIGURA 7.65 – DETALHE PARA A EXISTÊNCIA DE VAZAMENTOS NO RESERVATÓRIO 01 (BAIRRO NOVO BRASIL).....	193
FIGURA 7.66 – DETALHE PARA OS DESGASTES DA ESTRUTURA DO RESERVATÓRIO 02 (BAIRRO NOVO BRASIL) .....	193
FIGURA 7.67 – LOCALIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DO BAIRRO LAGOA BONITA .....	194
FIGURA 7.68 – RESERVATÓRIO 03 (BAIRRO LAGOA BONITA) .....	195
FIGURA 7.69 – RESERVATÓRIO 04 (BAIRRO LAGOA BONITA) .....	195
FIGURA 7.70 – BOOSTER DO BAIRRO LAGOA BONITA EM FEVEREIRO DE 2014 .....	196
FIGURA 7.71 – BOOSTER DO BAIRRO LAGOA BONITA EM MARÇO DE 2014.....	197
FIGURA 7.72 – LOCALIZAÇÃO DO POÇO ARTESIANO E-01 NO NÚCLEO JOÃO PINHEIRO .....	200
FIGURA 7.73 – DETALHE PARA O VAZAMENTO NO POÇO E-01 NO NÚCLEO JOÃO PINHEIRO.....	200
FIGURA 7.74 – DETALHE PARA O MACROMEDIDOR DO POÇO ARTESIANO E-01 NO NÚCLEO JOÃO PINHEIRO .....	201
FIGURA 7.75 – LOCALIZAÇÃO DO POÇO ARTESIANO E-02 NO NÚCLEO JOÃO PINHEIRO .....	202
FIGURA 7.76 – COMPONENTES DO POÇO ARTESIANO E-02 NO NÚCLEO JOÃO PINHEIRO.....	203
FIGURA 7.77 – DETALHE PARA O MACROMEDIDOR DO POÇO ARTESIANO E-02 DE NÚCLEO JOÃO PINHEIRO.....	203
FIGURA 7.78 – MANGUEIRAS PARA A CONDUÇÃO DO CLORO E DO FLÚOR ATÉ O INTERIOR DO POÇO E-01 DO SISTEMA NÚCLEO JOÃO PINHEIRO .....	204
FIGURA 7.79 – CASA DE QUÍMICA UTILIZADA PELO POÇO E-01 DO SISTEMA NÚCLEO JOÃO PINHEIRO .....	205
FIGURA 7.80 – INTERIOR DA CASA DE QUÍMICA DO POÇO E-01 DO SISTEMA NÚCLEO JOÃO PINHEIRO.....	205
FIGURA 7.81 – TRATAMENTO DA ÁGUA NO INTERIOR DO POÇO E-02 DO SISTEMA NÚCLEO JOÃO PINHEIRO. DETALHE PARA A EXPOSIÇÃO DAS MANGUEIRAS ONDE SÃO CONDUZIDOS OS PRODUTOS QUÍMICOS.....	206
FIGURA 7.82 – CASA DE QUÍMICA UTILIZADA PELO POÇO E-02 DO SISTEMA NÚCLEO JOÃO PINHEIRO .....	207
FIGURA 7.83 – INTERIOR DA CASA DE QUÍMICA DO POÇO E-02 DO SISTEMA NÚCLEO JOÃO PINHEIRO.....	207
FIGURA 7.84 – ACESSO PARA O RESERVATÓRIO 01 DO SISTEMA NÚCLEO JOÃO PINHEIRO.....	209
FIGURA 7.85 – DETALHE PARA A EXISTÊNCIA DE VAZAMENTOS NO RESERVATÓRIO 01 DO SISTEMA NÚCLEO JOÃO PINHEIRO.....	209
FIGURA 7.86 – ACESSO PARA O RESERVATÓRIO 02 DO SISTEMA NÚCLEO JOÃO PINHEIRO.....	210
FIGURA 7.87 – DETALHE PARA VESTÍGIOS DA QUEIMA DE RESÍDUOS DE CAPINA, PRÓXIMO AO RESERVATÓRIO 02 DO SISTEMA NÚCLEO JOÃO PINHEIRO .....	211
FIGURA 7.88 – INTER-RELAÇÃO ENTRE O USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E FOCOS ALTERADORES DA QUALIDADE DA ÁGUA .....	212
FIGURA 7.89 – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS ONDE ESTÃO OS SISTEMAS SOB RESPONSABILIDADE DA COPASA.....	214
FIGURA 7.90 – VISÃO EXTERNA DO ESCRITÓRIO DA COPASA EM JOÃO PINHEIRO.....	221
FIGURA 7.91 – INTERIOR DO LABORATÓRIO DA COPASA EM FUNILÂNDIA PARA ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA .....	221
FIGURA 7.92 – DETALHE PARA A ESTUFA PARA REALIZAÇÃO DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS DA ÁGUA .....	222
FIGURA 7.93 – LOCALIZAÇÃO DOS COMPONENTES DOS SISTEMAS COLETIVOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA GERENCIADOS PELA PREFEITURA MUNICIPAL.....	227
FIGURA 7.94 – LOCALIZAÇÃO DO POÇO ARTESIANO DE TRONQUEIRAS.....	230
FIGURA 7.95 – DETALHE DO POÇO ARTESIANO DE TRONQUEIRAS.....	230
FIGURA 7.96 – RESERVATÓRIO COLETIVO DA LOCALIDADE DE TRONQUEIRAS .....	231
FIGURA 7.97 – LOCALIZAÇÃO DO POÇO ARTESIANO DE SACO DA VIDA .....	233
FIGURA 7.98 – DETALHE PARA A EXECUÇÃO DAS OBRAS NO POÇO ARTESIANO DE SACO DA VIDA.....	233

FIGURA 7.99 – LOCAL ONDE SERÁ INSTALADO O RESERVATÓRIO COLETIVO E PARTE DA ADUTORA DE ÁGUA DA LOCALIDADE DE SACO DA VIDA.....	234
FIGURA 7.100 – LOCALIZAÇÃO DO POÇO ARTESIANO DE CAMBAÚBAS.....	236
FIGURA 7.101 – DETALHE PARA O POÇO ARTESIANO DE CAMBAÚBAS.....	236
FIGURA 7.102 – RESERVATÓRIO COLETIVO DE CAMBAÚBAS.....	237
FIGURA 7.103 – CASA ONDE SE LOCALIZA O QUADRO DE COMANDO DO POÇO ARTESIANO DE SÃO BENTO.....	239
FIGURA 7.104 – POÇO ARTESIANO DE SÃO BENTO.....	239
FIGURA 7.105 – RESERVATÓRIO DESATIVADO EM SÃO BENTO.....	240
FIGURA 7.106 – RESERVATÓRIO EM OPERAÇÃO EM SÃO BENTO.....	241
FIGURA 7.107 – POÇO ARTESIANO EM PAU DE CHEIRO.....	242
FIGURA 7.108 – RESERVATÓRIO COLETIVO DE PAU DE CHEIRO.....	243
FIGURA 7.109 – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS ONDE ESTÃO OS SISTEMAS SOB RESPONSABILIDADE DA PREFEITURA MUNICIPAL.....	245
FIGURA 7.110 – PRINCIPAIS COMPONENTES DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM FUNILÂNDIA.....	268
FIGURA 7.111 – INTERCEPTOR DE ESGOTOS NO CÓRREGO DO FUNIL - SISTEMA FUNILÂNDIA.....	271
FIGURA 7.112 – LOCAL ONDE SERÁ INSTALADA A ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO NO BAIRRO LAGOA DE FORA - SISTEMA FUNILÂNDIA.....	272
FIGURA 7.113 – FLUXOGRAMA DO SISTEMA DE TRATAMENTO DA ETE FUNILÂNDIA.....	273
FIGURA 7.114 – ENTRADA DA ETE FUNILÂNDIA COM DESTAQUE PARA A PLACA DE RESTRIÇÃO DE ACESSO A PESSOAS NÃO AUTORIZADAS.....	274
FIGURA 7.115 – PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DA ETE FUNILÂNDIA.....	275
FIGURA 7.116 – IDENTIFICAÇÃO DO TRATAMENTO PRELIMINAR.....	275
FIGURA 7.117 – TRATAMENTO PRELIMINAR DA ETE FUNILÂNDIA.....	276
FIGURA 7.118 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DO EFLUENTE DO TRATAMENTO PRELIMINAR PARA O REATOR UASB.....	276
FIGURA 7.119 – REATOR UASB DA ETE FUNILÂNDIA.....	277
FIGURA 7.120 – FILTRO ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE DA ETE FUNILÂNDIA.....	277
FIGURA 7.121 – LEITO DE SECAGEM DO LODO DA ETE FUNILÂNDIA.....	278
FIGURA 7.122 – LANÇAMENTO DO EFLUENTE TRATADO NO CÓRREGO PAU DE CHEIRO.....	278
FIGURA 7.123 – LOCAL ONDE SERÁ IMPLANTADA A ETE NÚCLEO JOÃO PINHEIRO.....	281
FIGURA 7.124 – VISÃO GERAL DA ETE DESATIVADA DE NÚCLEO JOÃO PINHEIRO.....	282
FIGURA 7.125 – UNIDADE PARA O TRATAMENTO PRELIMINAR DO ESGOTO NA ETE DESATIVADA DE NÚCLEO JOÃO PINHEIRO.....	283
FIGURA 7.126 – TANQUES ANAERÓBIOS DA ETE DESATIVADA DE NÚCLEO JOÃO PINHEIRO.....	283
FIGURA 7.127 – LANÇAMENTO DE ESGOTO <i>IN NATURA</i> NO CÓRREGO MATA MARIANA EM NÚCLEO JOÃO PINHEIRO.....	284
FIGURA 7.128 – ESTIMATIVA GRAVIMÉTRICA DOS RSU DA RMBH E COLAR METROPOLITANO E DO BRASIL.....	309
FIGURA 7.129 – CAMINHÃO UTILIZADO NA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	317
FIGURA 7.130 – CAMINHÃO UTILIZADO NA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	317
FIGURA 7.131 – CAMINHÃO UTILIZADO NA COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	318
FIGURA 7.132 – EQUIPE DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DURANTE O TRABALHO.....	319

FIGURA 7.133 – EQUIPE DE COLETA ACOMODANDO OS RESÍDUOS DENTRO DO CAMINHÃO (PRENSA EM FUNCIONAMENTO)	319
FIGURA 7.134 – EQUIPE DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DURANTE O TRABALHO.....	321
FIGURA 7.135 – RESÍDUOS ACONDICIONADOS EM TAMBORES DIFICULTAM A COLETA.....	321
FIGURA 7.136 – SACOS DE RÁFIA PENDURADOS NA TRASEIRA DO CAMINHÃO.....	322
FIGURA 7.137– FUMAÇA LIBERADA PELO CAMINHÃO NO TRAJETO DA COLETA.....	322
FIGURA 7.138 – RESÍDUOS DEPOSITADOS EM ESQUINA, COM RESQUÍCIOS DE QUEIMA - NÚCLEO JOÃO PINHEIRO .....	325
FIGURA 7.139 – VALA PARA DISPOSIÇÃO E QUEIMA DE RESÍDUOS - LOCALIDADE DE SÃO BENTO (FAZENDA BOA ESPERANÇA) .....	326
FIGURA 7.140 – QUEIMA DE RESÍDUOS EM RESIDÊNCIAS – CENTRO (SEDE) .....	326
FIGURA 7.141 – FORMAS DE DESTINAÇÃO DOS RSD NO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA .....	327
FIGURA 7.142 – EQUIPE DA CAPINA EVENTUAL DURANTE O TRABALHO NA SEDE DE FUNILÂNDIA .....	330
FIGURA 7.143 – EQUIPE DA CAPINA EVENTUAL DURANTE O TRABALHO NA SEDE DE FUNILÂNDIA .....	330
FIGURA 7.144 – TRATOR-CARRETINHA PARA COLETA DE RESÍDUOS DA LIMPEZA URBANA .....	331
FIGURA 7.145 – TRATOR-CARRETINHA PARA COLETA DE RESÍDUOS DA LIMPEZA URBANA .....	332
FIGURA 7.146 – TRATOR-CARRETINHA COM RESÍDUOS DE ESTABELECIMENTO COMERCIAL.....	332
FIGURA 7.147 – LOCAL DE REALIZAÇÃO DA FEIRA LIVRE NO CENTRO DE FUNILÂNDIA .....	333
FIGURA 7.148 – LOCAL DE REALIZAÇÃO DA FEIRA LIVRE NO NÚCLEO JOÃO PINHEIRO - ESTRUTURA CONSTRUÍDA .....	334
FIGURA 7.149 – LOCAL DE REALIZAÇÃO DA FEIRA LIVRE NO NÚCLEO JOÃO PINHEIRO .....	334
FIGURA 7.150 – RESÍDUOS DE LIMPEZA DE LOTES DISPOSTOS NAS VIAS PÚBLICAS.....	336
FIGURA 7.151 – RESÍDUOS DE LIMPEZA DE LOTES DISPOSTOS NAS VIAS PÚBLICAS.....	336
FIGURA 7.152 – RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DISPOSTOS EM VIAS PÚBLICAS - SEDE DO MUNICÍPIO .....	337
FIGURA 7.153 – RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DISPOSTOS EM VIAS PÚBLICAS - SEDE DO MUNICÍPIO .....	338
FIGURA 7.154 – RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DISPOSTOS EM VIAS PÚBLICAS - SEDE DO MUNICÍPIO .....	338
FIGURA 7.155 – RETROSCAVADEIRA UTILIZADA NA COLETA DE ENTULHO .....	339
FIGURA 7.156 – CAMINHÃO UTILIZADO NA COLETA DE ENTULHO.....	340
FIGURA 7.157 – COLETA DE ENTULHO NO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA .....	340
FIGURA 7.158 – LOCAL DE DISPOSIÇÃO FINAL DESTINADO AOS RCC .....	341
FIGURA 7.159 – RECIPIENTES PARA RESÍDUOS COMUNS E RESÍDUOS INFECTANTES (AO FUNDO) - CENTRO DE SAÚDE DE FUNILÂNDIA.....	343
FIGURA 7.160 – RECIPIENTES PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS PERFUROCORANTES, INFECTANTES E COMUNS - CENTRO DE SAÚDE DE FUNILÂNDIA.....	344
FIGURA 7.161 – RECIPIENTES PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES, RESÍDUOS COMUNS E RESÍDUOS PERFUROCORANTES - POSTO DE SAÚDE LAGOINHA .....	344
FIGURA 7.162 – RECIPIENTES PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS INFECTANTES, RESÍDUOS COMUNS E RESÍDUOS PERFUROCORANTES - POSTO DE SAÚDE SÃO BENTO.....	345
FIGURA 7.163 – CAIXA PARA ACONDICIONAMENTO DE MEDICAMENTOS VENCIDOS - ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA DE FUNILÂNDIA.....	345
FIGURA 7.164 – ABRIGO PARA ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS - ESTRATÉGIA SAÚDE DA FAMÍLIA DE FUNILÂNDIA, POSTO DE SAÚDE LAGOINHA E REDE FARMÁCIA.....	347

FIGURA 7.165 – ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS - CENTRO DE SAÚDE DE FUNILÂNDIA .....	347
FIGURA 7.166 – ÁREA DO ATERRO CONTROLADO NA QUAL ERAM DISPOSTOS OS RSS .....	348
FIGURA 7.167 – BOMBONAS PARA ACONDICIONAMENTO DOS RESÍDUOS .....	349
FIGURA 7.168 – LOCAL DE ARMAZENAMENTO DOS PNEUS RECOLHIDOS .....	351
FIGURA 7.169 – PNEUS ARMAZENADOS NO ABRIGO.....	352
FIGURA 7.170 – INFORMATIVO SOBRE O DESCARTE DE REE NO MURAL DA PREFEITURA.....	353
FIGURA 7.171 – SANDUICHEIRA JOGADA ÀS MARGENS DE CÓRREGO NO NÚCLEO JOÃO PINHEIRO.....	354
FIGURA 7.172 – REE DISPOSTO JUNTO DOS RESÍDUOS DA PODA.....	354
FIGURA 7.173 – CATADORES ISOLADOS SEPARANDO MATERIAL NA ÁREA DO ATERRO CONTROLADO.....	355
FIGURA 7.174 – VESTÍGIOS DE ATIVIDADE DE SEPARAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS .....	356
FIGURA 7.175 – LOCAL ONDE ERAM ENCONTRADOS OS VESTÍGIOS DE ATIVIDADE DE SEPARAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS.....	356
FIGURA 7.176 – LOCAL DE COMPRA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS - SEDE.....	357
FIGURA 7.177 – SACOS DE RÁFIA CONTENDO PAPELÃO PARA COMERCIALIZAÇÃO .....	358
FIGURA 7.178 – BALANÇA PARA PESAGEM DE RESÍDUOS COMPRADOS.....	358
FIGURA 7.179 – LOCALIZAÇÃO DO TERRENO PARA DISPOSIÇÃO FINAL EM RELAÇÃO À SEDE DO MUNICÍPIO E À LOCALIDADE DE SÃO BENTO .....	362
FIGURA 7.180 – ENTRADA DO LOCAL DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS - VISITA DE JANEIRO DE 2014.....	363
FIGURA 7.181 – ENTRADA DO LOCAL DE DESTINAÇÃO FINAL DE RESÍDUOS TRANCADO COM CADEADO - VISITA DE MARÇO DE 2014 .....	363
FIGURA 7.182 – CERCA QUE DIVIDE O LOCAL DE DISPOSIÇÃO E A FAZENDA.....	364
FIGURA 7.183 – ÁREAS DO LOCAL DESTINADAS AOS DIFERENTES TIPOS DE RESÍDUOS .....	365
FIGURA 7.184 – CARCAÇAS DE ANIMAIS DEPOSITADAS A CÉU ABERTO.....	366
FIGURA 7.185 – RESÍDUOS DOMICILIARES DISPOSTOS FORA DA TRINCHEIRA.....	366
FIGURA 7.186 – MONTE DE RSD DEPOSITADOS NA ÁREA DESTINADA AOS RCC .....	367
FIGURA 7.187 – RSD DEPOSITADOS NA ÁREA DESTINADA AOS RCC - VALA PARCIALMENTE COBERTA.....	367
FIGURA 7.188 – ÁREA UTILIZADA PARA DISPOSIÇÃO DE RSU .....	368
FIGURA 7.189 – TRINCHEIRA ABERTA PARA DISPOSIÇÃO DE RSU .....	369
FIGURA 7.190 – TRINCHEIRA ABERTA PARA DISPOSIÇÃO DE RSU COM RESÍDUOS COBERTOS .....	369
FIGURA 7.191 – ÁREA UTILIZADA PARA DISPOSIÇÃO DE RCC E RESÍDUOS DA PODA.....	370
FIGURA 7.192 – ANTIGA VALA PARA DISPOSIÇÃO DE RSS - DESATIVADA .....	371
FIGURA 7.193 – ÁREA UTILIZADA PARA DISPOSIÇÃO DE RSS - DESATIVADA .....	371
FIGURA 7.194 – MONTE DE RESÍDUOS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE EMPRESA COBERTOS COM TERRA.....	372
FIGURA 7.195 – INTEGRAÇÃO DOS NÍVEIS DE GESTÃO .....	392
FIGURA 7.196 – PRINCIPAIS SUB-BACIAS DO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA .....	393
FIGURA 7.197 – SUB-BACIAS ELEMENTARES OBJETOS DE ESTUDO .....	396
FIGURA 7.198 – DIAGRAMA UNIFILAR DO MODELO HEC-HMS – BACIA A.....	398
FIGURA 7.199 – DIAGRAMA UNIFILAR DO MODELO HEC-HMS – BACIA B.....	399
FIGURA 7.200 – DIAGRAMA UNIFILAR DO MODELO HEC-HMS – BACIA C.....	400
FIGURA 7.201 – DIAGRAMA UNIFILAR DO MODELO HEC-HMS – BACIA D.....	401

FIGURA 7.202 – DIAGRAMA UNIFILAR DO MODELO HEC-HMS – BACIA E .....	402
FIGURA 7.203 – TRAVESSIA DO CÓRREGO DO FUNIL SOB VIA .....	415
FIGURA 7.204 – HIDROGRAFIA DE FUNILÂNDIA – SEDE E LOCALIDADE JOÃO PINHEIRO .....	416
FIGURA 7.205 –HIDROGRAMA HIPOTÉTICO .....	418
FIGURA 7.206 – BOCA DE LOBO NA RUA EVARISTO FERNANDES - SEDE .....	420
FIGURA 7.207 – BOCA DE LOBO COM GRELHA LOCALIZADO NA RUA FRANCISCO CORRÊA SOBRINHO - SEDE.....	420
FIGURA 7.208 – ENCHENTE/INUNDAÇÃO/ALAGAMENTO. ....	426
FIGURA 7.209 – LOCALIZAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS - INUNDAÇÃO E/OU ALAGAMENTO - SEDE .....	428
FIGURA 7.210 – LOCALIZAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS - INUNDAÇÃO E/OU ALAGAMENTO – JOÃO PINHEIRO .....	429
FIGURA 7.211 – MICRO-BACIAS DE FUNILÂNDIA - COEFICIENTE DE COMPACIDADE .....	431
FIGURA 7.212 – ANEXO DO PLANO PLURIANUAL DE FUNILÂNDIA 2014-2017 .....	435

Elaboração:



Realização:



vii

## LISTA DE TABELAS

TABELA 7.1 – ALTIMETRIA DE FUNILÂNDIA.....	27
TABELA 7.2 – FAIXAS DE DECLIVIDADE DE FUNILÂNDIA.....	29
TABELA 7.3 – VEGETAÇÃO DO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA.....	40
TABELA 7.4 – USOS E COBERTURAS DO SOLO DE FUNILÂNDIA.....	43
TABELA 7.5 – ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE FUNILÂNDIA .....	49
TABELA 7.6 – ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS NA BACIA DO RIO DAS VELHAS UTILIZADAS NOS CÁLCULOS HIDROLÓGICOS DO ATLAS DIGITAL DAS ÁGUAS DE MINAS.....	63
TABELA 7.7 – VARIÁVEIS HIDROLÓGICAS PARA OS PRINCIPAIS CURSOS D’ÁGUA NO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA .....	64
TABELA 7.8 – PONTOS OUTORGADOS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA .....	66
TABELA 7.9 – TIPOS DE AQUÍFEROS ASSOCIADOS AOS SISTEMAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS.....	70
TABELA 7.10 – FAIXAS DO IQA ADOTADAS PELO IGAM .....	77
TABELA 7.11 – DADOS DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NAS BACIAS DO RIBEIRÃO JEQUITIBÁ E RIO DAS VELHAS .....	78
TABELA 7.12 – IQA NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO SC24, BV138, BV140 E BV156 - RIBEIRÃO JEQUITIBÁ E RIO DAS VELHAS .....	79
TABELA 7.13 – FAIXAS DA CT ADOTADAS PELO IGAM .....	81
TABELA 7.14 – CT NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO– RIBEIRÃO JEQUITIBÁ E RIO DAS VELHAS.....	82
TABELA 7.15 – ESTADOS DE TROFIA ADOTADOS PARA CLASSIFICAÇÃO DO IET .....	84
TABELA 7.16 – IET NAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO SC24, BV138, BV140 E BV156 – RIBEIRÃO JEQUITIBÁ E RIO DAS VELHAS .....	84
TABELA 7.17 – ENQUADRAMENTO DOS CURSOS D’ÁGUA EM FUNILÂNDIA.....	88
TABELA 7.18 – EMPREENDIMENTOS DE IMPACTO LICENCIADOS NO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA .....	92
TABELA 7.19 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DE FUNILÂNDIA - MG .....	94
TABELA 7.20 – ESTRUTURA ETÁRIA .....	94
TABELA 7.21 – TAXAS DE MORTALIDADE INFANTIL E DE FECUNDIDADE – ANOS 1991/2000/2010 .....	96
TABELA 7.22 – LONGEVIDADE, MORTALIDADE E FECUNDIDADE .....	97
TABELA 7.23 – DINÂMICA POPULACIONAL DE FUNILÂNDIA .....	99
TABELA 7.24– PROJEÇÃO PARA O PERÍODO 2014 - 2034 .....	102
TABELA 7.25 – DÉFICIT HABITACIONAL .....	104
TABELA 7.26 – FAMÍLIAS E INDIVÍDUOS ATENDIDOS POR PROGRAMAS SOCIAIS DO GOVERNO FEDERAL NO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA .....	107
TABELA 7.27 – TOTAL DE FAMÍLIAS CADASTRADAS POR FAIXA DE RENDA EM FUNILÂNDIA – DEZEMBRO/2013 .....	107
TABELA 7.28 – POPULAÇÃO EM SITUAÇÃO DE EXTREMA POBREZA NO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA.....	110
TABELA 7.29 – RENDA, POBREZA E DESIGUALDADE .....	110
TABELA 7.30 – PORCENTAGEM DA RENDA APROPRIADA POR ESTRATOS DA POPULAÇÃO .....	111
TABELA 7.31 – DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA NO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA - MG.....	114

TABELA 7.32 – PROPORÇÃO DE INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RELACIONADAS AO SANEAMENTO AMBIENTAL INADEQUADO (%) – ANOS 2001 – 2011/MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO SETE LAGOAS.....	116
TABELA 7.33 – PROPORÇÃO DE INTERNAÇÕES POR DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA (%) – ANOS 2001 – 2011/ MUNICÍPIOS DA MICRORREGIÃO SETE LAGOAS.....	118
TABELA 7.34 – ESTABELECIMENTOS POR TIPO DE PRESTADOR .....	121
TABELA 7.35 – PRODUTO INTERNO BRUTO DE FUNILÂNDIA - MG .....	122
TABELA 7.36 – PRODUÇÃO PECUÁRIA E DE DERIVADOS EM FUNILÂNDIA - MG .....	124
TABELA 7.37 – PRINCIPAIS PRODUTOS AGRÍCOLAS DE FUNILÂNDIA - MG EM 2012 .....	125
TABELA 7.38 – CARACTERÍSTICAS DA PAVIMENTAÇÃO DE VIAS EM FUNILÂNDIA .....	127
TABELA 7.39 – CONSUMO E NÚMERO DE CONSUMIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA, POR CLASSES, NO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA (1999 – 2003) .....	130
TABELA 7.40 – PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DA LEI 11.445/2007.....	141
TABELA 7.41 – PRAZOS PARA FORMALIZAÇÃO DOS PROCESSOS DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTOS.....	147
TABELA 7.42– ASPECTOS INSTITUCIONAIS, JURÍDICO-LEGAIS E SITUACIONAIS .....	148
TABELA 7.43 – FORMAS DE ABASTECIMENTO POR DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES NO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA - CENSO 2010 .....	156
TABELA 7.44 – DESCRIÇÃO DOS PONTOS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE FUNILÂNDIA .....	158
TABELA 7.45 – TARIFAS APLICÁVEIS AOS USUÁRIOS DA COPASA A PARTIR DE MAIO DE 2014 ATÉ ABRIL DE 2015 .....	168
TABELA 7.46 – ESTRUTURAÇÃO DAS SECRETARIAS MUNICIPAIS QUE DESEMPENHAM FUNÇÕES RELACIONADAS À PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	170
TABELA 7.47 – ESTRUTURAÇÃO DO PROGRAMA SAÚDE DA FAMÍLIA EM FUNILÂNDIA.....	172
TABELA 7.48 – INVESTIMENTOS PREVISTOS NO PPA DE FUNILÂNDIA (2014-2017) PARA OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	174
TABELA 7.49 – DESCRIÇÃO DOS PONTOS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA GERENCIADOS PELA COPASA EM FUNILÂNDIA .....	179
TABELA 7.50 – RESUMO DAS PRINCIPAIS INFORMAÇÕES DOS POÇOS ARTESIANOS DO SISTEMA FUNILÂNDIA.....	188
TABELA 7.51 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS DO SISTEMA FUNILÂNDIA .....	191
TABELA 7.52 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS REDES ADUTORAS E DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DO SISTEMA FUNILÂNDIA .....	197
TABELA 7.53 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS DO SISTEMA NÚCLEO JOÃO PINHEIRO.....	208
TABELA 7.54 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS REDES ADUTORAS E DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA DO SISTEMA NÚCLEO JOÃO PINHEIRO .....	211
TABELA 7.55 – DESCRIÇÃO DOS PONTOS DO MAPA DA FIGURA 7.89.....	213
TABELA 7.56 – NÚMEROS DE ECONOMIAS E LIGAÇÕES DE ÁGUA DOS SISTEMAS OPERADOS PELA COPASA NO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA.....	216
TABELA 7.57 – VOLUME TOTAL ANUAL (DISTRIBUÍDO, CONSUMIDO E FATURADO) DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COPASA EM FUNILÂNDIA .....	218
TABELA 7.58 – VOLUME MÉDIO MENSAL (DISTRIBUÍDO, CONSUMIDO E FATURADO)E PERCENTUAL DE PERDAS FÍSICAS E DE FATURAMENTO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COPASA EM FUNILÂNDIA .....	219

TABELA 7.59 – PER CAPITA MÉDIO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA COPASA EM FUNILÂNDIA.....	219
TABELA 7.60 – DESCRIÇÃO DOS PONTOS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA GERENCIADOS PELA PREFEITURA MUNICIPAL EM FUNILÂNDIA.....	228
TABELA 7.61 – DESCRIÇÃO DOS PONTOS DO MAPA DA FIGURA 7.109 .....	244
TABELA 7.62 – RESUMO DOS SISTEMAS COLETIVOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA GERENCIADOS PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE FUNILÂNDIA.....	247
TABELA 7.63 – POPULAÇÃO ATENDIDA POR SISTEMAS COLETIVOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, NAS ZONAS URBANAS E RURAIS DE FUNILÂNDIA.....	250
TABELA 7.64– MANANCIAS DE ABASTECIMENTO DA POPULAÇÃO URBANA DE FUNILÂNDIA .....	251
TABELA 7.65 - CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PELA COPASA - INDICADORES TÉCNICOS E OPERACIONAIS DO SNIS -2010 E 2011.....	254
TABELA 7.66 – RESULTADOS DO PRIMEIRO SEMINÁRIO MUNICIPAL DE SANEAMENTO – EIXO ÁGUA.....	257
TABELA 7.67 – FORMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FUNILÂNDIA – CENSO 2010.....	263
TABELA 7.68 – DESCRIÇÃO DOS PONTOS DOS SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FUNILÂNDIA.....	269
TABELA 7.69 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS REDES COLETORAS DE ESGOTOS DO SISTEMA FUNILÂNDIA .....	270
TABELA 7.70 – NÚMEROS DE ECONOMIAS E LIGAÇÕES DE ESGOTO DO SISTEMA FUNILÂNDIA OPERADO PELA COPASA.....	285
TABELA 7.71 – NÚMERO DE ECONOMIAS E LIGAÇÕES DE ESGOTO ESTIMADO PELA COPASA PARA O SISTEMA NÚCLEO JOÃO PINHEIRO .....	286
TABELA 7.72– PRINCIPAIS RESULTADOS DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO EFLUENTE DA ETE FUNILÂNDIA – MÉDIA ENTRE MAIO E DEZEMBRO DE 2013 .....	288
TABELA 7.73 – POPULAÇÃO ATENDIDA POR SISTEMAS COLETIVOS DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTOS, NAS ZONAS URBANAS E RURAIS DE FUNILÂNDIA .....	289
TABELA 7.74 – MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS NAS ESTAÇÕES BV140 E BV156 DO IGAM .....	296
TABELA 7.75 - CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - INDICADORES TÉCNICOS E OPERACIONAIS DO SNIS -2010 E 2011 .....	299
TABELA 7.76 – RESULTADOS DO PRIMEIRO SEMINÁRIO MUNICIPAL DE SANEAMENTO – EIXO ESGOTO.....	301
TABELA 7.77 – PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RSU DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA ATÉ O ANO DE 2034 .....	308
TABELA 7.78 – PROJEÇÃO DA GERAÇÃO DE RCC E RV EM FUNILÂNDIA ATÉ O ANO DE 2034 .....	311
TABELA 7.79 – ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE CADASTRADOS NO CNES.....	313
TABELA 7.80 – ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS COM LOGÍSTICA REVERSA OBRIGATÓRIA EM FUNILÂNDIA .....	316
TABELA 7.81 – FREQUÊNCIA E DIAS DE COLETA DE RSD EM FUNILÂNDIA .....	324
TABELA 7.82 – FREQUÊNCIA MÍNIMA DE RECOBRIMENTO DOS RSU EXIGIDA PELA DN COPAM 118/2008 .....	361
TABELA 7.83 – DESPESAS MENSAIS: GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA .....	374
TABELA 7.84 – GASTOS MENSAIS ESPECÍFICOS COM CAPINA EVENTUAL.....	375
TABELA 7.85 – CUSTOS MENSAIS COM A GESTÃO DOS RSS .....	376
TABELA 7.86 – TAXA DE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	377
TABELA 7.87 – AÇÕES PREVISTAS NO PPA (2014-2017) DE FUNILÂNDIA RELACIONADAS AO EIXO RESÍDUOS SÓLIDOS.....	378
TABELA 7.88 – INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA E MUNICÍPIOS PRÓXIMOS - SNIS 2012 .....	380

TABELA 7.89 – RESULTADO DA DINÂMICA EM GRUPO DO SEMINÁRIO REALIZADO EM FUNILÂNDIA .....	386
TABELA 7.90 – GERENCIAMENTO DOS DIFERENTES TIPOS DE RESÍDUOS NO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA (TABELA RESUMO) .....	388
TABELA 7.91 – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DA BACIA DO RIO JEQUITIBÁ EM RELAÇÃO AOS MUNICÍPIOS INSERIDOS EM SEU TERRITÓRIO .....	394
TABELA 7.92 – PARÂMETROS HIDROLÓGICOS – ÁREA IMPERMEÁVEL .....	404
TABELA 7.93 – PARÂMETROS HIDROLÓGICOS - COEFICIENTE DE DEFLÚVIO .....	406
TABELA 7.94 – PARÂMETROS HIDROLÓGICOS - LAG TIME .....	408
TABELA 7.95 – COEFICIENTES DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL .....	411
TABELA 7.96 – PARÂMETROS UTILIZADOS PARA BACIA F E BACIA G (MÉTODO RACIONAL).....	411
TABELA 7.97 – VAZÕES MÁXIMAS PARA A SITUAÇÃO ATUAL- HEC HMS - BACIA A .....	412
TABELA 7.98 – VAZÕES MÁXIMAS PARA A SITUAÇÃO ATUAL - HEC HMS - BACIA B .....	412
TABELA 7.99 – VAZÕES MÁXIMAS PARA A SITUAÇÃO ATUAL - HEC HMS - BACIA C .....	412
TABELA 7.100 – VAZÕES MÁXIMAS PARA A SITUAÇÃO ATUAL - HEC HMS - BACIA D.....	413
TABELA 7.101 – VAZÕES MÁXIMAS PARA A SITUAÇÃO ATUAL - HEC HMS - BACIA E .....	413
TABELA 7.102 – VAZÕES MÁXIMAS PARA A SITUAÇÃO ATUAL - MÉTODO RACIONAL – BACIA F .....	413
TABELA 7.103 – VAZÕES MÁXIMAS PARA A SITUAÇÃO ATUAL - MÉTODO RACIONAL – BACIA G.....	413
TABELA 7.104 – ESTÁGIOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NOS PAÍSES DESENVOLVIDOS .....	423
TABELA 7.105 – OCORRÊNCIAS DE DESASTRES NATURAIS NO MUNICÍPIO DE FUNILÂNDIA .....	425
TABELA 7.106 – PONTOS CRÍTICOS DO MUNICÍPIO FUNILÂNDIA – CENTRO (SEDE).....	427
TABELA 7.107 – PONTOS CRÍTICOS DO MUNICÍPIO FUNILÂNDIA – LOCALIDADE JOÃO PINHEIRO .....	427
TABELA 7.108 – MICRO-BACIAS DE FUNILÂNDIA – COEFICIENTE DE COMPACIDADE .....	432
TABELA 7.109 – SÍNTESE DOS RESULTADOS DA DINÂMICA DE GRUPO SOBRE DRENAGEM URBANA-FUNILÂNDIA .....	434

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

**AAF** Autorização Ambiental de Funcionamento

**ABNT** Associação Brasileira de Normas Técnicas

**ACMSB** Associação Comunitária dos Moradores da Comunidade de São Bento

**AGB Peixe Vivo** – Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

**Agência RMBH** Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte

**AMBALA** Associação dos Moradores do Bairro Lagoinha;

**ANA** Agência Nacional de Águas

**ANATEL** Agência Nacional de Telecomunicações

**ANIP** Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos

**ANVISA** Agência Nacional de Vigilância Sanitária

**APAE** Associação de Pais e Amigos de Excepcionais;

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

**ASCOSAV** Associação Comunitária do Saco da Vida;

**BCP** Benefício de Prestação Continuada

**CBH-Velhas** Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

**CEMIG** Companhia Energética de Minas Gerais

**CEPED** Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres

**CERH** Conselho Estadual de Recursos Hídricos

Elaboração:



Realização:



xii

**CESDENJO** Centro Social Desportivo do Núcleo João Pinheiro;

**CETESB** Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

**CNES** Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

**CNRH** Conselho Nacional de Recursos Hídricos

**CODEMA** Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental

**COMAG** Companhia Mineira de Água e Esgotos

**COPAM** Conselho Estadual de Política Ambiental

**COPASA** Companhia de Saneamento de Minas Gerais

**CRAS** Centro de Referência da Assistência Social

**CT** Contaminação por Tóxicos

**DBO** Demanda Bioquímica de Oxigênio

**DN** Deliberação Normativa

**DQO** Demanda Química de Oxigênio

**DTRN** Distrito de Ribeirão das Neves

**EMATER** Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais

**DVTE** Divisão de Tratamento de Efluentes

**EMBRAPA** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

**EPI** Equipamentos de Proteção Individual

**ETE** Estação de Tratamento de Esgoto

**FDM** Fundo de Desenvolvimento Metropolitano

**FEAM** Fundação Estadual de Meio Ambiente

Elaboração:



Realização:



xiii

**FJP** Fundação João Pinheiro

**FUNED** Fundação Ezequiel Dias

**IBGE** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**IDHM** Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

**IEF** Instituto Estadual de Florestas

**IET** Índice de Estado Trófico

**IGAM** Instituto Mineiro de Gestão das Águas

**INCA** Incineração e Controle Ambiental

**IPEA** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

**IQA** Índice de Qualidade das Águas

**IRT** Índice de Reajuste Tarifário

**LI** Licença de Implantação

**LO** Licença de Operação

**LP** Licença Prévia

**MMA** Ministério do Meio Ambiente

**NBR** Norma Brasileira

**NTK** Nitrogênio Total de Kjeldahl

**OD** Oxigênio Dissolvido

**OGU** Orçamento Geral da União

**PAC** Programa de Aceleração do Crescimento

**PAIF** Programa de Atenção Integral às Famílias

Elaboração:



Realização:



xiv

**PDDU** Plano Diretor de Drenagem Urbana

**PIB** Produto Interno Bruto

**PMRS** Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos

**PMSB** Plano Municipal de Saneamento Básico

**PNAS** Política Nacional de Assistência Social

**PNRS** Política Nacional de Resíduos Sólidos

**PPA** Plano Plurianual

**PPP** Parceria Público Privada

**RCC** Resíduos da Construção Civil

**RDC** Resolução da Diretoria Colegiada

**REE** Resíduos Eletroeletrônicos

**RPUR** Resíduos da Limpeza de Áreas Públicas

**RMBH** Região Metropolitana de Belo Horizonte

**RSD** Resíduos Sólidos Domésticos

**RSS** Resíduos de Serviços de Saúde

**RSU** Resíduos Sólidos

**SAAE** Serviço Autônomo de Água e Esgoto

**SAC** Solução alternativa coletiva

**SAI** Solução alternativa individual

**SAMAE** Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto

**SARITUR** Santa Rita Transporte Urbano e Rodoviário Ltda.

Elaboração:



Realização:



**SCBH** Subcomitê de Bacia Hidrográfica

**SCS** Soil Conservation Service

**SEDRU** Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana

**SEIS** Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento

**SEMAD** Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

**SES** Sistema de Esgotamento Sanitário

**SINDUSCON-MG** Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado de Minas Gerais

**SINGREH** Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos

**SISAGUA** Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

**SISNAMA** Sistema Nacional do Meio Ambiente

**SLU** Superintendência de Limpeza Urbana

**SNIS** Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

**SNVS** Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

**SPSE** Superintendência de Tratamento de Efluentes

**SSF** Sólidos em Suspensão Fixos

**SST** Sólidos em Suspensão Totais

**SSV** Sólidos em Suspensão Voláteis

**ST** Sólidos Totais

**STF** Supremo Tribunal Federal

**SUASA** Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária

Elaboração:



Realização:



xvi

**SUPRAM** Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

**TCR** Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos

**UFSC** Universidade Federal de Santa Catarina

**UPGRH** Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

**URC** Unidades Regionais Colegiadas

**UTC** Usina de Triagem e Compostagem

**UTE** Unidades Territoriais Estratégicas

**VIGIÁGUA** Vigilância Ambiental em Saúde relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano

Elaboração:



Realização:



xvii

# 1 DADOS DA CONTRATAÇÃO

Contratante: **Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo**

Contrato Nº **012/2013**

Assinatura do Contrato em: **26 de novembro de 2013**

Assinatura da Ordem de Serviço em: **26 de novembro de 2013**

Escopo: **Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Baldim/MG, Jaboticatubas/MG, Presidente Juscelino/MG, Santana de Pirapama/MG, Santana do Riacho/MG e Funilândia/MG.**

Prazo de Execução: **10 meses**, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço.

Valor global do contrato: **R\$ 1.250.000,00** (um milhão duzentos e cinquenta mil reais).

Elaboração:



Realização:



## 2 INTRODUÇÃO

Os Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) se configuram em uma ferramenta de planejamento estratégico para a futura elaboração de projetos e execução de serviços e obras, servindo de base para a elaboração de Planos de Investimentos com vistas à obtenção de financiamentos para os empreendimentos prioritizados. São instrumentos que definem critérios, parâmetros, metas e ações efetivas para atendimento dos objetivos propostos, englobando medidas estruturais e não estruturais na área do saneamento básico. É, acima de tudo, um plano de metas, às quais, uma vez atingidas, levarão o município da condição em que se encontra, em termos de saneamento básico, à condição pretendida.

Os PMSB têm por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território dos municípios e definir o planejamento para o setor, considerando-se o horizonte 20 anos e metas de curto, médio e longo prazos. O documento deve defender e justificar linhas de ações estruturantes e operacionais, com base na análise e avaliação das demandas e necessidades de melhoria dos serviços no território. Devem buscar a consolidação dos instrumentos de planejamento e gestão, visando à universalização do acesso aos serviços, a garantia de qualidade e suficiência no suprimento dos mesmos, a promoção da melhoria da qualidade de vida à população e das condições ambientais.

Visam à garantia de atendimento dos serviços de saneamento básico às populações, norteados pelo prognóstico de ampliação e implantação de novos sistemas (quando necessário), dentro da perspectiva de obtenção de maior benefício aliado ao desafio do menor custo, levando-se em conta as questões ambientais inerentes.

A elaboração dos PMSB deve ocorrer em consonância com as políticas públicas previstas para os municípios e região onde se inserem, de modo a compatibilizar as soluções a serem propostas pelos Planos com as leis, planos e projetos previstos para a área de estudo.

No caso deste trabalho, o Colar Metropolitano deve ser levado em consideração nos estudos e levantamentos a serem realizados, uma vez que o município de Funilândia se encontra nele inserido.

Marcada principalmente por sua expansão e articulação com os municípios industriais a sudoeste e residenciais populares a norte/noroeste nos anos setenta e oitenta, a RMBH e seu colar metropolitano tiveram um grande crescimento em direção ao Eixo Sul a partir dos anos noventa, com a formação de novas centralidades de serviços e expansão de áreas residenciais e atividades mineradoras. Neste século, vê seu Vetor Norte se expandir de forma acelerada em direção a espaços mais distantes, onde disputa até polarizações com outros centros limdeiros, como Sete Lagoas.

Nesse quadro, entende-se a importância dos estudos contidos no Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte (PDDI RMBH), realizado para o Governo do Estado de Minas Gerais (SEDRU/PDDI, 2011), o qual objetivou a construção de um processo de planejamento metropolitano de forma compartilhada, envolvendo os municípios, o Estado de Minas Gerais, os órgãos federais atuantes e as associações empresariais e populares em processo constante de discussão. Dentre os objetivos do PDDI está o fortalecimento das centralidades da RMBH na execução das ações levantadas – a curto, médio e longo prazos –, refletindo as várias realidades existentes.

Assim, tem-se que o conhecimento de fatores urbanísticos como o comportamento do uso e da ocupação do solo, a disponibilidade de acessos para deslocamentos, as questões relativas aos aspectos físicos, de preservação e proteção do meio natural, as vocações econômicas e as questões sanitárias, dentre outras, são fundamentais para o planejamento das ações do saneamento básico de toda a RMBH e colar metropolitano.

É dentro desse cenário, portanto, que se insere o Plano Municipal de Saneamento Básico a ser elaborado para o município de Funilândia, tendo a perspectiva de análise integrada como elemento norteador da construção desse instrumento de planejamento e gestão.

### **3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO E A INCLUSÃO DA BACIA DO RIO DAS VELHAS NO CENÁRIO ESTADUAL**

A Constituição Federal, em seu artigo 21, inciso XX, determina ser competência da União “instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos”. No artigo 23, inciso IX, aponta a competência conjunta entre União, Estados e Municípios no que se refere à promoção de “programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico”.

No que tange à prestação de serviços públicos de interesse local, que possuam caráter essencial, a Constituição Federal determina, em seu artigo 30, como atribuições do Município: (i) I - legislar sobre assuntos de interesse local; (ii) V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial; (iii) VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano.

Com isso, fica estabelecida a competência municipal na prestação, direta ou mediante concessão ou permissão, dos serviços de saneamento básico que são de interesse local, entre os quais o de coleta, tratamento e disposição final de esgotos sanitários, obedecendo às diretrizes federais, instituídas na forma de Lei.

Contudo, verificam-se indefinições quanto às responsabilidades na prestação dos serviços de saneamento básico, seja pelo compartilhamento das responsabilidades entre as diferentes instâncias da administração pública, seja pelo histórico da organização para a prestação desses serviços no território nacional.

Até a primeira metade do século XX, a prestação de serviços públicos de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, na grande maioria das vezes, era realizada por meio dos departamentos ou serviços municipais de água e de esgoto (SAEs e DAEs), muitas vezes com o apoio técnico e organizacional da

Fundação Serviço Especial de Saúde Pública (FSESP), atual Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), subordinada ao Ministério da Saúde.

Com o surgimento das grandes aglomerações urbanas e consolidação das Regiões Metropolitanas começaram a surgir, a partir da década de 1960, novas formas de organização para a prestação de serviços de saneamento básico. O gerenciamento dos serviços públicos essenciais de saneamento assumiu um caráter metropolitano e regional, como no caso da Companhia Metropolitana de Águas de São Paulo (COMASP), da Empresa de Saneamento da Guanabara (ESAG) e da Empresa de Águas do Estado da Guanabara (CEDAG), no Rio de Janeiro, da Companhia Mineira de Água e Esgotos (COMAG) e do Departamento Municipal de Águas e Esgotos (DEMAE), em Minas Gerais, sendo que este último se limitava ao município de Belo Horizonte.

Instituído em modo experimental pelo Banco Nacional de Habitação em 1968, e de maneira formal em 1971, o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) surgiu com o objetivo de definir metas a serem alcançadas pelo país na área de saneamento e ordenar a destinação de recursos financeiros para a consecução dessas políticas. Por meio do PLANASA, foram criadas as empresas estaduais de saneamento, encarregadas da prestação de serviços públicos urbanos de água e esgotos.

No caso de Minas Gerais, assim como em outros Estados, a empresa estadual de saneamento básico foi derivada de instituições que já prestavam serviços na capital e outras regiões. A Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) teve origem na união da COMAG com o DEMAE de Belo Horizonte.

De acordo com a Política Nacional de Saneamento Básico, instituída em 2007 pela Lei Nº 11.445, a prestação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação, assim como por empresa a que se tenham concedido os serviços.

### 3.1 A POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO

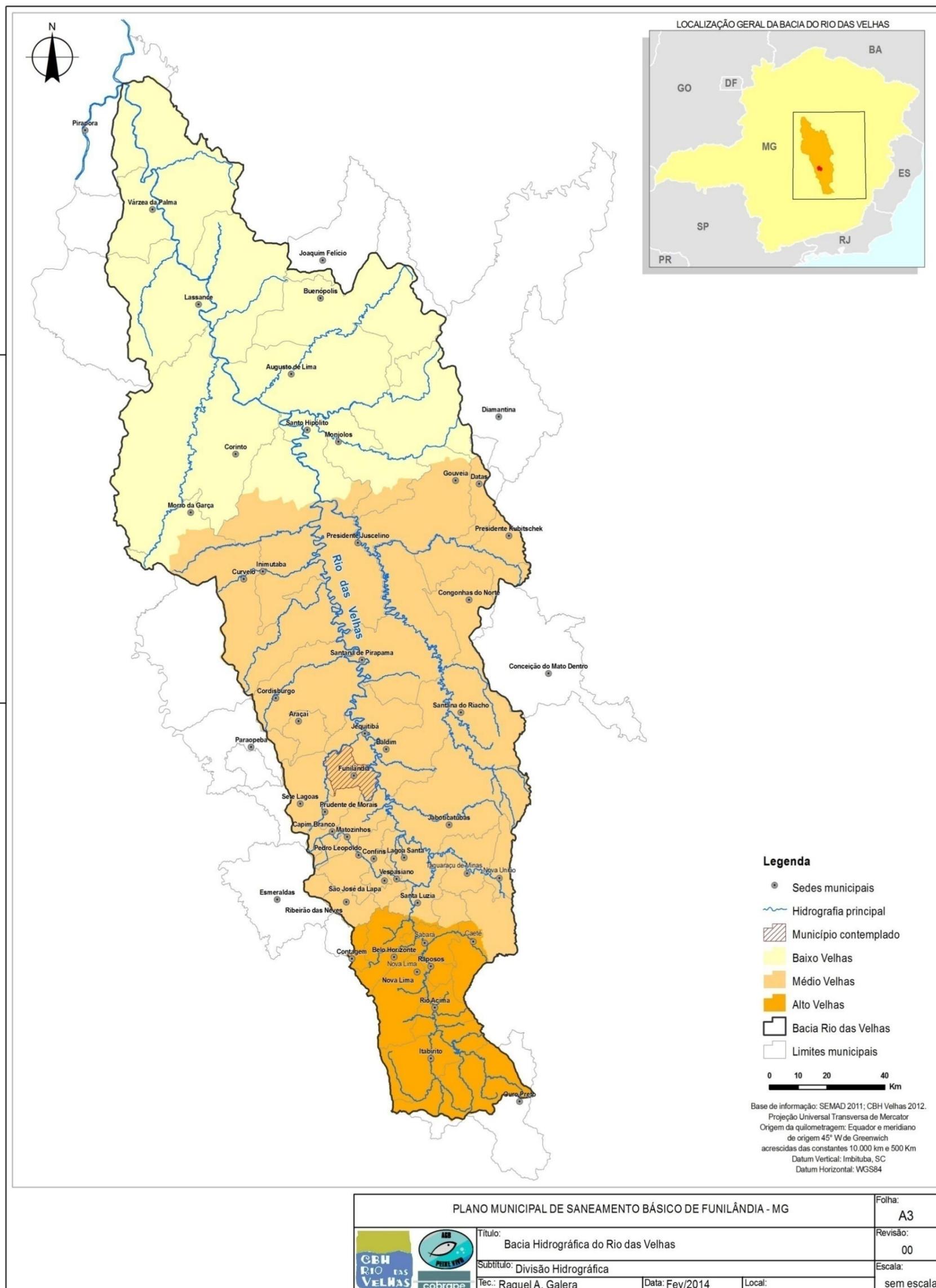
A Política Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) estabelece as diretrizes para a universalização dos serviços de saneamento básico, de forma a garantir o acesso aos serviços com qualidade e em quantidade suficiente às necessidades da população. A PLANSAB parte do conceito de saneamento básico como sendo o conjunto dos serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- i. Abastecimento de água;
- ii. Coleta e tratamento de esgotos;
- iii. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- iv. Drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Por sua vez, além da definição conceitual do saneamento básico, a Lei Nº 11.445/07 abriga todas as formas legalmente possíveis de organização institucional dos serviços de saneamento básico, de forma a atender as múltiplas realidades sociais, ambientais e econômicas do Brasil. Entre suas principais determinações, destacam-se o estabelecimento do saneamento básico como objeto do planejamento integrado, juntamente com diretrizes e regras para a prestação e cobrança dos serviços. Ainda de acordo com a Lei Nacional do Saneamento Básico é obrigação de todas as prefeituras elaborarem seu Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), abrangendo as quatro áreas do saneamento. O não atendimento ao disposto na Lei acarretará na impossibilidade, por parte das prefeituras municipais, de recorrerem a recursos Federais destinados ao setor.

### 3.2 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

Segundo o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (IGAM, 2005), esta bacia está localizada, em sua totalidade, na região central do Estado de Minas Gerais, ocupando uma área de 29.173 km<sup>2</sup>, equivalente a quase 60% do território da RMBH e a 4,05% da Bacia do São Francisco (Figura 3.1).

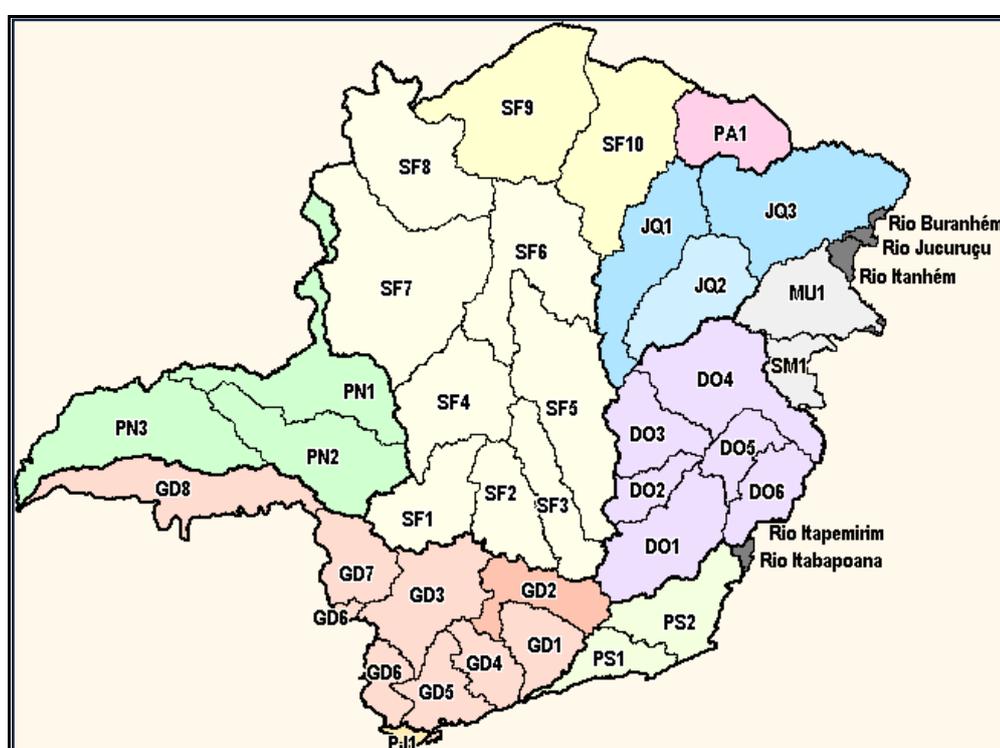


**Figura 3.1 - Divisão Hidrográfica da Bacia do Rio das Velhas**

Fonte: IGA; Geominas Adaptado; Projeto Manuelzão; CBH Velhas; IEF; SEMAD (2010)

O Rio das Velhas é o maior afluente da Bacia do São Francisco, com 801 km de extensão. Sua nascente localiza-se dentro do Parque Municipal das Andorinhas, no município de Ouro Preto, e deságua no Rio São Francisco, na Barra do Guaicuí, distrito de Várzea da Palma.

Conforme a Deliberação Normativa CERH-MG nº. 06, de 04 de outubro de 2002, o Estado de Minas Gerais foi dividido em Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH), cabendo à Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas a denominação de SF5 (Figura 3.2).



**Figura 3.2– UPGRHs de Minas Gerais**

Fonte: IGAM (2014)

A divisão “histórica” dessa bacia (Alto – Médio – Baixo) foi ajustada a partir de atualizações do Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas no ano de 2013, nas quais foram estabelecidas as Unidades Territoriais Estratégicas (UTES), consideradas como unidades de estudo e planejamento das metas e ações para gestão dos recursos hídricos da bacia do rio das Velhas.

Assim, as UTEs foram agrupadas em um conjunto de unidades com características semelhantes, definindo 04 macro regiões de planejamento: Alto (compreendendo 07 UTEs), Médio (13 UTEs) e Baixo (03 UTEs). A região intermediária, denominada Médio Rio das Velhas, foi subdividida em Médio – Trecho Alto Rio das Velhas e Médio – Trecho Baixo Rio das Velhas, devido a sua grande extensão e diversidade (ECOPLAN, 2013).

Os municípios de Baldim, Funilândia, Jaboticatubas, Presidente Juscelino, Santana de Pirapama e Santana do Riacho estão inseridos no Médio Curso, sendo:

- Baldim: 60% no médio alto e 40% no médio baixo;
- Funilândia e Jaboticatubas: 100% no médio alto;
- Presidente Juscelino, Santana de Pirapama e Santana do Riacho: 100% no médio baixo.

A população da bacia, segundo dados do IBGE (2010), era de 4.844.120 habitantes, distribuída pelos 51 municípios cortados pelo Rio das Velhas e seus afluentes. Desse total, 20 municípios fazem parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte, compreendendo 10% do território da bacia e cerca de 77% de toda a sua população e três fazem parte do colar metropolitano.

Por apresentar uma grande concentração de atividades industriais e um avançado processo de urbanização, a RMBH pode ser considerada a área que mais contribui com a degradação das águas do Rio das Velhas.

No ano de 2003, a partir da constatação da necessidade de revitalização do rio em questão, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), por meio do *Projeto Manuelzão*, propôs ao Governo do Estado de Minas Gerais que o mesmo assumisse o compromisso com a chamada *Meta 2010*, tendo por objetivo a recuperação da qualidade das águas do Rio das Velhas – para navegar, pescar e nadar – em sua passagem pela RMBH, até o ano de 2010. A *Meta 2010* foi um dos elementos considerados na elaboração do PDRH da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – aprovado em 2004 e, no momento, em fase de atualização – onde estão definidas inúmeras ações de saneamento e recuperação ambiental para o alcance da

melhoria da qualidade das águas da bacia e o retorno da vida aos corpos hídricos. Segundo informações do sítio eletrônico do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Velhas), a *Meta 2010* passou a ser um dos projetos estruturadores do Estado, articulando ações com vários parceiros: prefeituras municipais da bacia, CBH Velhas, COPASA, secretarias de Estado, Organizações Não-Governamentais (ONGs), Projeto Manuelzão/UFMG, comunidades e empresas.

Como continuidade das ações de revitalização propostas pela *Meta 2010*, foi lançada a *Meta 2014*, prevendo ações a serem executadas até o ano de 2015. Dentre as medidas previstas tem-se a despoluição da Lagoa da Pampulha, o início da operação da Unidade de Tratamento dos Resíduos (UTR) da Estação de Tratamento de Água (ETA) Bela Fama da COPASA, em Nova Lima, e a ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) Arrudas. Nesse contexto, as principais estratégias previstas para a *Meta 2014* são:

- Coleta, interceptação e tratamento (terciário) dos esgotos das sub-bacias dos ribeirões Arrudas, Onça, da Mata, Água Suja, Caeté/Sabará e Jequitibá;
- Ações de revitalização dos ribeirões Pampulha, Onça e Arrudas, na RMBH, e margens da calha em todo o curso do Rio das Velhas;
- Ações para reenquadrar o Rio das Velhas como Classe II, na RMBH, sobretudo pela implementação de tratamento terciário com desinfecção, possibilitando a balneabilidade;
- Adequação dos planos diretores municipais à lógica ambiental da gestão por bacias hidrográficas.

No tocante aos resíduos sólidos, a Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Minas Gerais (SEMAD) vem implementando ações de erradicação de lixões e apoio aos municípios para a adoção de soluções adequadas para tratamento ou disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

Segundo informações da Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU), atualmente existem aterros sanitários regularizados nos municípios de Betim, Contagem, Itabirito, Matozinhos, Pirapora, Sabará e Sete

Lagoas. O aterro sanitário de Sabará é operado por empresa privada e atende, também, por meio de contratos de prestação de serviços, os municípios de Belo Horizonte, Caeté, Capim Branco, Confins, Lagoa Santa, Nova Lima, Pedro Leopoldo, Raposos, Rio Acima, São José da Lapa e Santana do Riacho. Os municípios de **Funilândia**, Jaboticatubas, Presidente Juscelino e Santana de Pirapama dispõem seus resíduos em “aterros controlados”, e no município de Baldim a disposição final é feita em lixão.

### 3.3 O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

Em 1998, o Decreto Estadual nº 39.692 institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas), atualmente composto por 28 membros, apresentando estruturação paritária entre Poder Público Estadual, Poder Público Municipal, Usuários de Recursos Hídricos e Sociedade Civil Organizada.

De acordo com o referido Decreto, o CBH Rio das Velhas tem como finalidade “promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programa de investimento e consolidação da política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da Bacia”.

Desde sua instituição, destacam-se como atribuições do Comitê, dentre outras, o apoio e atuação direta no processo de enquadramento dos cursos de água do Rio das Velhas, sendo o apoio dado quando o enquadramento era realizado, entre os anos de 1993 e 1998, pela FEAM e oficializado por deliberação do COPAM, e atuação direta após a publicação da Lei Estadual nº. 13.199/1999, que estabeleceu como uma das competências dos Comitês o enquadramento dos cursos de água. Outra importante atribuição foi o apoio à elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas (PDRH), em 1999, revisado em 2004 e, no presente momento, em fase de atualização.

Como forma de viabilizar os planos e projetos que envolvem o saneamento básico na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, o CBH Rio das Velhas publicou, em 13 de setembro de 2011, a Deliberação nº 06, que estabelece critérios e procedimentos para que os municípios, com áreas contidas na Bacia, possam requisitar recursos financeiros provenientes da cobrança pelo uso de recursos hídricos para contratação de serviços técnicos para elaboração de seus PMSB.

Dessa forma, a Deliberação mencionada consolidou o arcabouço legal e administrativo que envolve a elaboração dos Planos de Saneamento Básico dos municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.

Por decisão da Câmara Técnica de Planejamento, Projetos e Controle (CTPC) do CBH Rio das Velhas e respectiva aprovação em plenário, foi indicada a contratação dos serviços para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Funilândia, Baldim, Jaboticatubas, Santana do Riacho, Santana de Pirapama e Presidente Juscelino, conjuntamente, objetivando uma abordagem sistêmica no âmbito da bacia hidrográfica.

### **3.4 A ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO**

De acordo com a Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, os “consórcios ou as associações intermunicipais de bacias hidrográficas, bem como as associações regionais e multissetoriais de usuários de recursos hídricos, legalmente constituídos, poderão ser equiparados às agências de bacias hidrográficas, para os efeitos desta lei, por ato do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais – CERH-MG, para o exercício de funções, competências e atribuições a elas inerentes, a partir de propostas fundamentadas dos comitês de bacias hidrográficas competentes”.

Nesse quadro, no ano de 2006 é criada a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (AGB Peixe Vivo), associação civil de direito privado, composta por empresas usuárias de recursos hídricos e organizações da sociedade civil, tendo como objetivo a execução da Política de Recursos Hídricos deliberada pelos Comitês de Bacia Hidrográfica. Desde 2007, a AGB Peixe Vivo tem suas funções equiparadas à Agência de Bacia Hidrográfica, por solicitação do CBH Rio das Velhas.

Atualmente, a Agência está legalmente habilitada a exercer as funções de Entidade Equiparada às ações de Agência de Bacia para 07 (sete) Comitês Estaduais mineiros, dos quais o Comitê ao qual está interligado o presente trabalho é o CBH Velhas, conforme Deliberação CERH-MG nº56, de 18 de julho de 2007. Além dos

Comitês Estaduais mineiros, a AGB Peixe Vivo foi selecionada para ser a Entidade Delegatária das funções de Agência de Águas do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF).

Conforme mencionado, a partir da Deliberação nº06/2011 e de decisão do CBH Rio das Velhas, a AGB Peixe Vivo deu encaminhamento ao trabalho de levantamento das informações que subsidiaram a contratação dos serviços para elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico dos municípios de Baldim, Funilândia, Jaboticatubas, Santana do Riacho, Santana de Pirapama e Presidente Juscelino, objeto do contrato firmado entre a Agência e a COBRAPE, financiado com recursos advindos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.

Elaboração:



Realização:



## 4 OBJETIVOS

O objetivo deste documento – Produto 02: Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico – é a caracterização e avaliação das condições de salubridade ambiental do município de Funilândia. Os dados e informações apresentados são resultado da consolidação de levantamentos de dados primários e secundários, baseados em entrevistas, visitas a campo, estudos, projetos, planos e demais informações disponíveis.

Os quatro eixos do saneamento básico – abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais – são abordados segundo as suas condições atuais, com o apontamento das suas principais deficiências e causas, no intuito de orientar o Prognóstico e as Alternativas para Universalização dos Serviços, assim como os Programas, Projetos e Ações para atingir os objetivos e metas propostos pelo Plano.

Também as condições demográficas, socioeconômicas, físicas, ambientais, urbanísticas, institucionais, de saúde, infraestrutura, gestão, dentre outras, foram contempladas no âmbito do Diagnóstico, uma vez que se inter-relacionam, direta ou indiretamente, ao saneamento básico.

Este Produto, portanto, visa à construção do panorama do saneamento básico no município de Funilândia, de forma a subsidiar o desenvolvimento das demais etapas previstas no seu Plano Municipal de Saneamento Básico.

## 5 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS

As diretrizes gerais adotadas para a elaboração do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico do município de Funilândia tiveram como base fundamental a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Além desta, o presente documento foi amparado em um amplo arcabouço legal que contempla, dentro das esferas nacional, estadual e municipal, leis, planos, normas e decretos afetos a questões sanitárias, ambientais, de recursos hídricos, saúde, planejamento urbano, habitação e gestão.

De acordo com o Termo de Referência do Ato Convocatório nº06/2013, foram também consideradas as seguintes diretrizes:

- A área de abrangência do Plano englobando todo o território municipal, contemplando sede, distritos e localidades, incluindo as áreas rurais;
- O PMSB de Funilândia como instrumento fundamental para a implementação da sua Política Municipal de Saneamento Básico;
- O PMSB de Funilândia compatível e integrado com todas as políticas e planos do município e com as diretrizes do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia Hidrográfica do Rio das Velhas;
- O PMSB prevendo o planejamento integrado dos quatro eixos do saneamento;
- O PMSB de Funilândia como parte do desenvolvimento urbano e ambiental da cidade;
- A construção do PMSB de Funilândia dentro de um horizonte de planejamento de vinte anos, devendo o mesmo ser revisado e atualizado a cada quatro anos;
- A participação e o controle social assegurados na formulação e avaliação do PMSB de Funilândia;
- A disponibilidade dos serviços públicos de saneamento básico assegurada a toda população do município (urbana e rural);

- O processo de elaboração do PMSB de Funilândia realizado dentro de um perfil democrático e participativo, visando à incorporação das necessidades da sociedade e o alcance da função social dos serviços prestados;
- Ampla divulgação do Diagnóstico, inclusive com a realização de Conferências Públicas;
- Criação de espaços, canais e instrumentos para a participação popular no processo de elaboração do Plano, com linguagem acessível a todos.

## 6 METODOLOGIA UTILIZADA NA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

O desenvolvimento do diagnóstico do município de Funilândia se guiou pela perspectiva de bacia hidrográfica, considerando, para tanto, as escalas espacial e temporal. Essa visão permite um entendimento mais sistêmico e abrangente da situação atual do município, assim como possibilita a proposição de soluções e medidas de intervenção visando à universalização do saneamento municipal, tanto nas áreas urbanas como rurais.

Dado o posicionamento de Funilândia no colar metropolitano, foram levantadas e analisadas as interações políticas e os planos regionais existentes, assim como as parcerias intermunicipais.

Ao levantamento e análise de dados secundários, obtidos nas mais diversas fontes, soma-se a aquisição de dados primários levantados em visitas de campo, entrevistas, questionários e reuniões junto ao corpo técnico da Prefeitura Municipal de Funilândia, a COPASA e a população.

Em relação aos dados secundários, as principais fontes de consulta foram: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas); Fundação Israel Pinheiro (FIP); Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM); Ministério do Meio Ambiente (MMA); Agência Nacional de Águas (ANA); Instituto Estadual de Florestas (IEF); Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS); Sistema de Informações do Sistema Único de Saúde (DATASUS); dentre outros.

As visitas de campo realizadas foram sempre acompanhadas de técnicos locais e de pessoas conhecedoras dos temas em pesquisa, de forma a verificar e consistir dados e informações.

O Grupo de Trabalho instituído por meio do Decreto Municipal nº16/2014 também se mostrou de suma importância para o desenvolvimento desta etapa do trabalho.

A participação e o envolvimento da população na elaboração do presente Diagnóstico se deram por meio de diversos meios de comunicação: telefone, internet

Elaboração:



Realização:



(pelo endereço eletrônico [pmsbfunilandia@cobrape.com.br](mailto:pmsbfunilandia@cobrape.com.br), página em rede social: [www.facebook.com/pmsbfunilandia](http://www.facebook.com/pmsbfunilandia)) e contatos pessoais. A realização de um Seminário sobre Saneamento Básico na sede do município, no dia 25 de março de 2014, se mostrou o momento mais significativo de contato direto com a população. O objetivo do mesmo foi a promoção de um espaço de informação e reflexão a respeito do saneamento, visando à conscientização e sensibilização da comunidade sobre a relevância do PMSB para a melhoria das condições locais de saúde, educação, desenvolvimento econômico, ambiental e cultural, além de incentivar a participação cidadã na busca de soluções integradas de saneamento, considerando a inserção de Funilândia na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.

O evento contou com uma palestra de uma hora sobre os temas anteriormente mencionados e com uma dinâmica de grupo, a qual teve o intuito de (i) obter informações dos participantes sobre os principais problemas relacionados a cada um dos eixos do saneamento (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem) no âmbito municipal; (ii) a proposição de possíveis soluções aplicáveis; e, (iii) a análise dos serviços oferecidos atualmente (aspectos positivos e negativos). Os resultados obtidos no evento foram devidamente analisados e incorporados ao presente documento.

Este diagnóstico, portanto, procura traçar o quadro do saneamento no município de Funilândia nas suas mais diversas dimensões, abordando, além dos eixos água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem, aspectos físicos, ambientais, socioeconômicos e jurídico-institucionais, entre outros, o que permite uma ampla visão das suas principais deficiências e potencialidades. A análise transversal dos tópicos abordados permite a identificação de problemas inter-relacionados, orientando assim, as etapas futuras de Prognóstico e de proposição de Metas e Ações.

De forma a facilitar a apresentação e análise dos aspectos contemplados neste Diagnóstico, são apresentados registros fotográficos, tabelas, figuras, gráficos e mapas, esses últimos elaborados em ambiente de geoprocessamento, utilizando a geotecnologia de Sistema de Informações Geográficas (SIG). As bases cartográficas utilizadas foram disponibilizadas pelo IGAM, FEAM, IEF e CBH Velhas, dentre outras.

## 7 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico do município de Funilândia visa apresentar suas atuais condições de saneamento básico como forma de subsidiar a projeção de cenários e a proposição de medidas e ações para a sua universalização, dentro de um horizonte de planejamento de 20 anos. Para tanto, além das questões específicas aos temas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e limpeza urbana, drenagem e manejo de águas pluviais, são levantados aspectos de ordem geral que apresentam interface com a área do saneamento, permitindo um melhor entendimento e contextualização dos seus problemas, lacunas e potencialidades. Portanto, além dos quatro eixos do saneamento propriamente ditos, são abordadas questões físicas, de gestão ambiental e recursos hídricos, socioeconômicas, de infraestrutura e jurídico-institucionais, conforme se discute adiante.

### 7.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

#### 7.1.1 Inserção do município de Funilândia no contexto regional

O Município de Funilândia pertence à unidade federativa de Minas Gerais, estando sua sede municipal situada a 81 km a Noroeste da capital. Seu território possui limites confrontantes com os municípios de Prudente de Moraes, Matozinhos, Sete Lagoas, Baldim e Jequitibá. Seus principais acessos são as rodovias MG-424 e MG-238. Administrativamente, o município é constituído pelo distrito sede, possui ainda, localidades e pequenos povoados, representados por Aguadas, Barreiro, Cacimba, Cambaúbas, Capão Alto, Fazendinhas, Limeira, Matos, Núcleo João Pinheiro, Pai de Paulo, Pau de Cheiro, Quilombo, São Bento, Saco da Vida e Tronqueiras.

A Figura 7.1 apresenta o mapa geopolítico de Funilândia, contendo as características citadas acima.

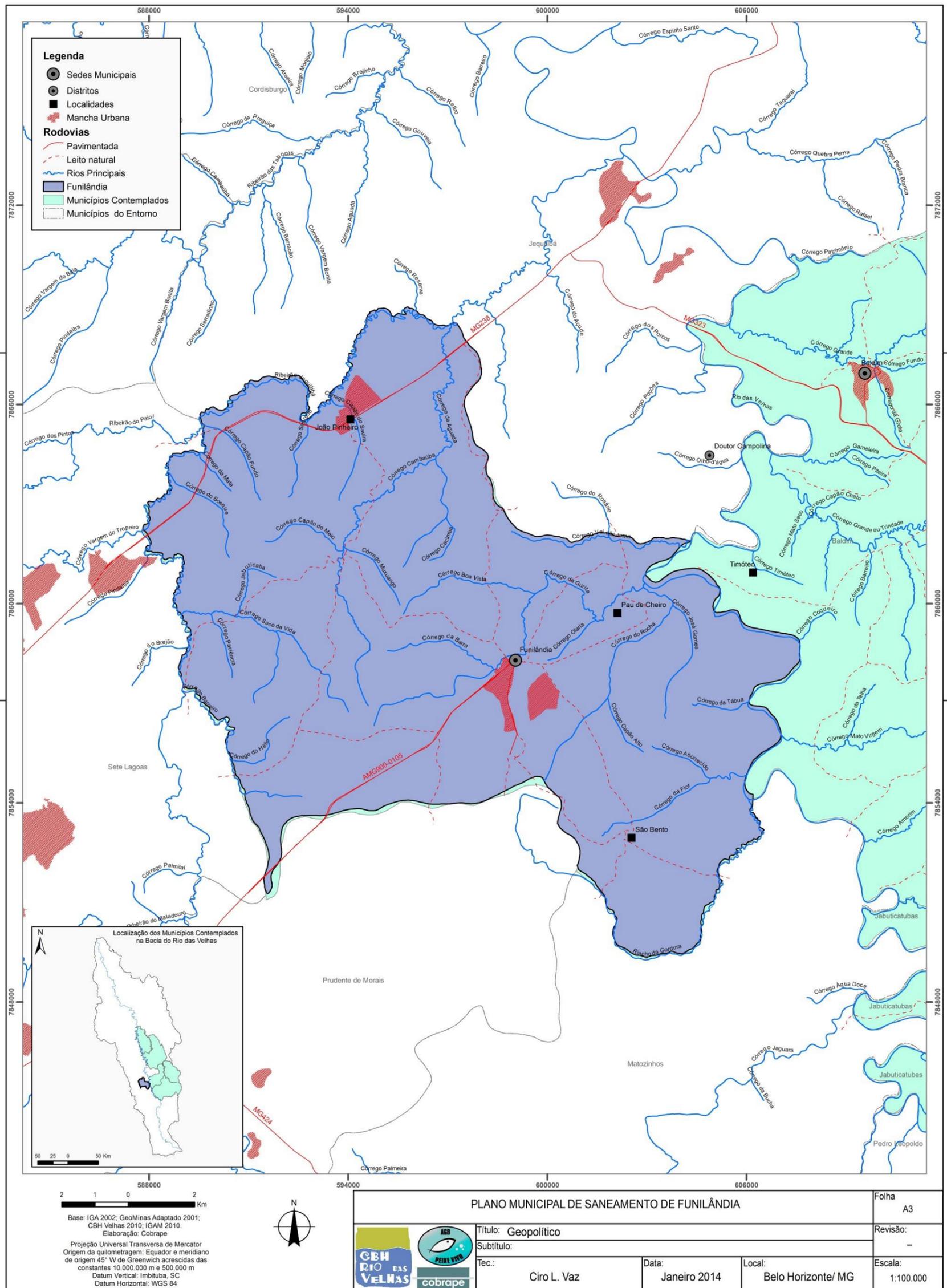


Figura 7.1– Mapa Geopolítico de Funilândia

Fonte: IGA; Geomins; CBH Velhas (2010)

Segundo dados do censo demográfico do IBGE 2010, o município localiza-se na Região Metropolitana de Belo Horizonte, fazendo parte da Microrregião de Sete Lagoas. Possui área de 199,8km<sup>2</sup> e densidade demográfica de 19,29hab./km<sup>2</sup>, contando, portanto, com uma população de 3.855 habitantes, sendo que destes, 2.029 (52,63%) residem em área urbana e os demais 1.826 (47,37%), em área rural.

O município de Funilândia encontra-se inserido no Médio Curso da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (BHRV), dentro da Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) SF5 – Bacia do Rio das Velhas –, de acordo com o Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos (SEGRH/MG). Conforme definido pela Deliberação Normativa CBH Rio das Velhas nº01, de 09/02/12, a Bacia do Rio das Velhas possui 23 Unidades Territoriais Estratégicas (UTES), estando Funilândia inserida na UTE 11 – Carste e UTE 13 –Ribeirão Jequitibá (Figura 7.2).

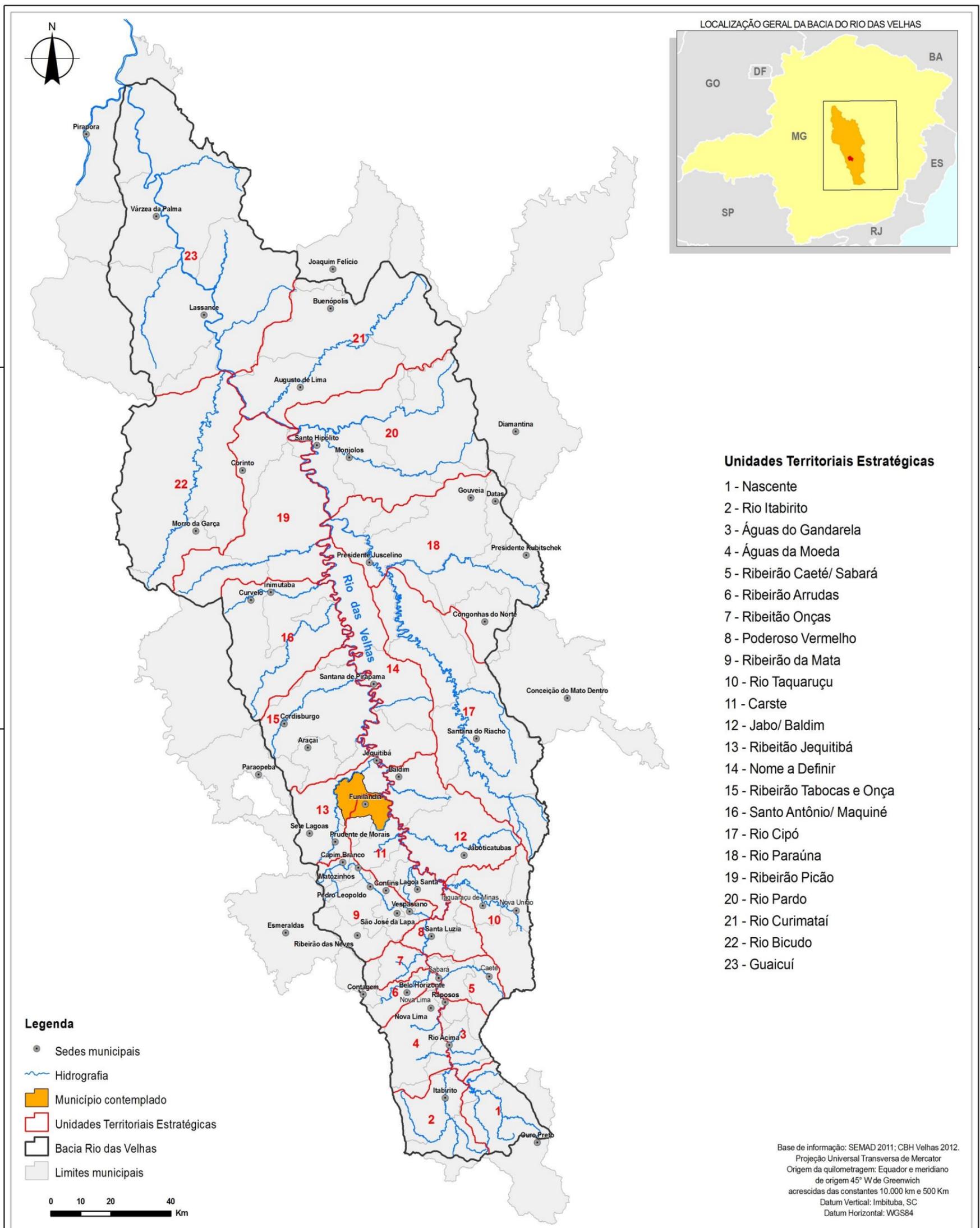


Figura 7.2– Bacia do Rio das Velhas – UTEs

Fonte: SEMAD (2011); CBH Velhas (2012)

A Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas contém todo o território municipal, o qual se divide em seis principais sub-bacias hidrográficas: Ribeirão Jequitibá, Córrego Pau-de-Cheiro, Córrego Vai-Não-Torna Córrego da Flor, Córrego da Tábua e Riacho da Gordura. Os principais cursos d'água que cruzam o município são: Ribeirão Jequitibá e Córrego Pau-de-Cheiro.

O Rio das Velhas é contribuinte da margem direita do Rio São Francisco, cuja bacia de mesmo nome representa grande importância para o país, não apenas pelo volume de água transportado em uma região semiárida, mas, também, pelo potencial hídrico passível de aproveitamento (vazão média de 2.850 m<sup>3</sup>/s, 2% do total do país) e por sua contribuição histórica e econômica para toda a região. A BHRV, localizada na região do Alto São Francisco, apresenta área de 27.687 km<sup>2</sup>, equivalente a 4,05% da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a quase 60% do território da RMBH. Na bacia do Rio das Velhas estão localizados 51 municípios e uma população atual em torno de 4,8 milhões de habitantes (PRDH Rio das Velhas, 2004).

### 7.1.2 Aspectos físicos

Neste item são descritos os aspectos físicos que caracterizam o município de Funilândia, com destaque para os geológicos, geomorfológicos, pedológicos, climatológicos e de vegetação. São também consideradas questões referentes aos usos e coberturas do solo, com referência às Áreas de Preservação Permanente (APPs), Unidades de Conservação (UCs) e Áreas de Proteção Ambiental (APAs). Por fim, são abordadas questões afetas à hidrografia superficial e hidrogeologia.

#### 7.1.2.1 Geologia

No território de Funilândia ocorrem Formações Geológicas associadas ao Grupo Bambuí, a saber: Lagoa Santa e Serra de Santa Helena (Ver Figura 7.3).

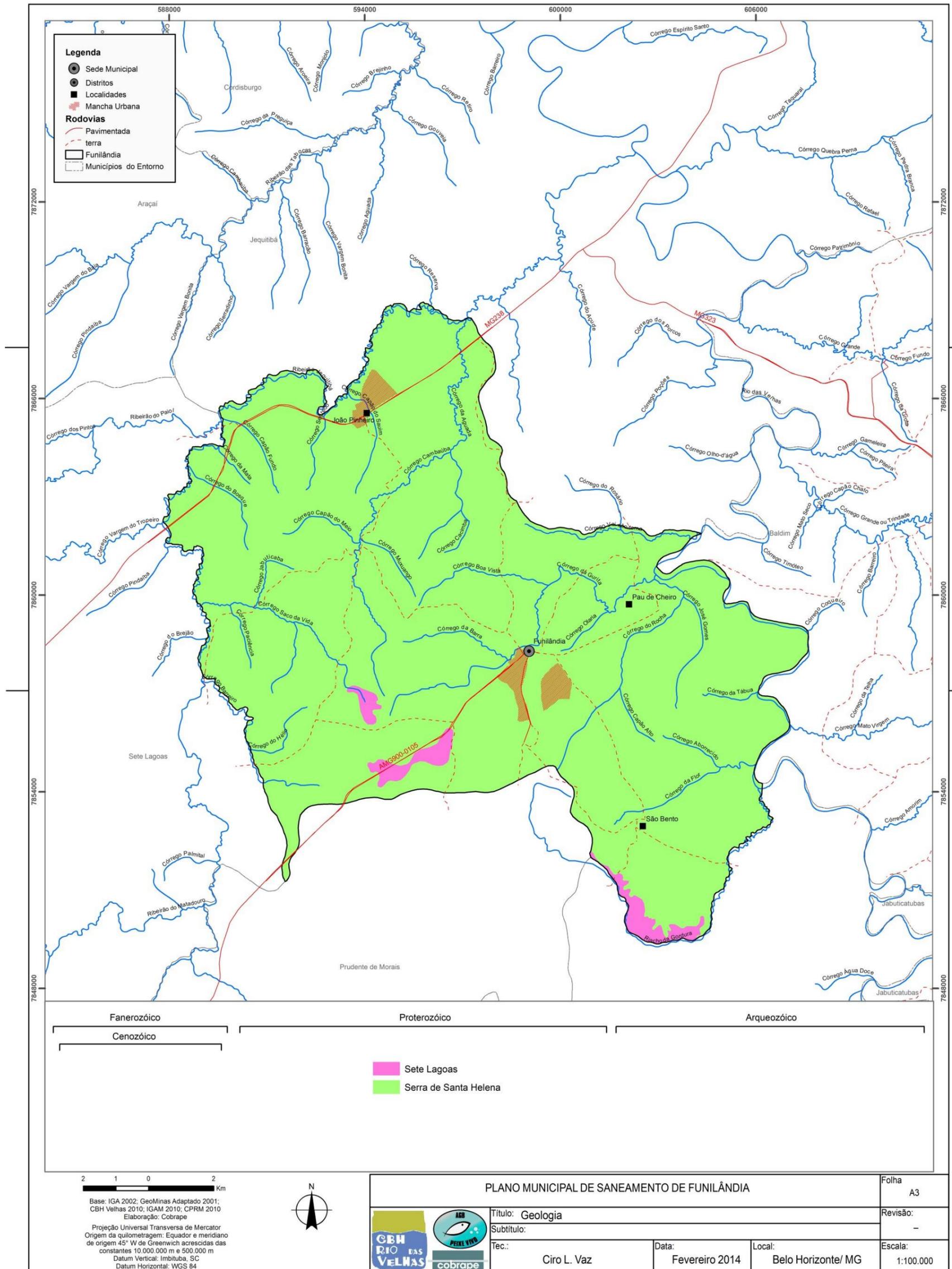


Figura 7.3– Mapa Geológico de Funilândia

Fonte: CODEMIG (2005)

A seguir são descritas as Unidades Geológicas de Funilândia:

- a) A Formação Serra de Santa Helena é representada por siltitos e argilitos com níveis de arenito, que são mais frequentes no topo. As principais litologias encontradas são siltitos argilosos cinza, cinza-esverdeados e cinza-escuros, finamente laminados, mostrando ou não clivagem ardosiana.
- b) A Formação Sete Lagoas apresenta, em sua porção basal, calcilutitos e calcissiltitos em camadas tabulares delgadas e espessas, laminadas, contínuas e/ou com a presença frequente de siltito esverdeado (em parte clorítico) e intercalado numa disposição rítmica. Esta Formação também é composta por calcarenito fino a médio, calcirrudito, calcilutito e calcissiltito fino a grosso.

#### 7.1.2.2 Geomorfologia

O município de Funilândia apresenta unidades geomorfológicas de Zonas de Colinas, associadas à área do Cráton São Francisco, sendo a morfologia estreitamente associada à erosão diferencial das unidades geológicas distribuídas ao longo do território municipal.

A Figura 7.4 apresenta o mapa Geomorfológico de Funilândia.

O Cráton São Francisco é formado por uma extensa área ao longo da Bacia do Rio São Francisco aonde os processos tectônicos apresentam relativa estabilidade.

As porções territoriais inseridas em Zonas de Colinas correspondem às áreas dissecadas resultantes do aprofundamento da drenagem do Rio São Francisco sobre superfícies de aplainamento no contato de maciço antigo com Bacia Sedimentar.

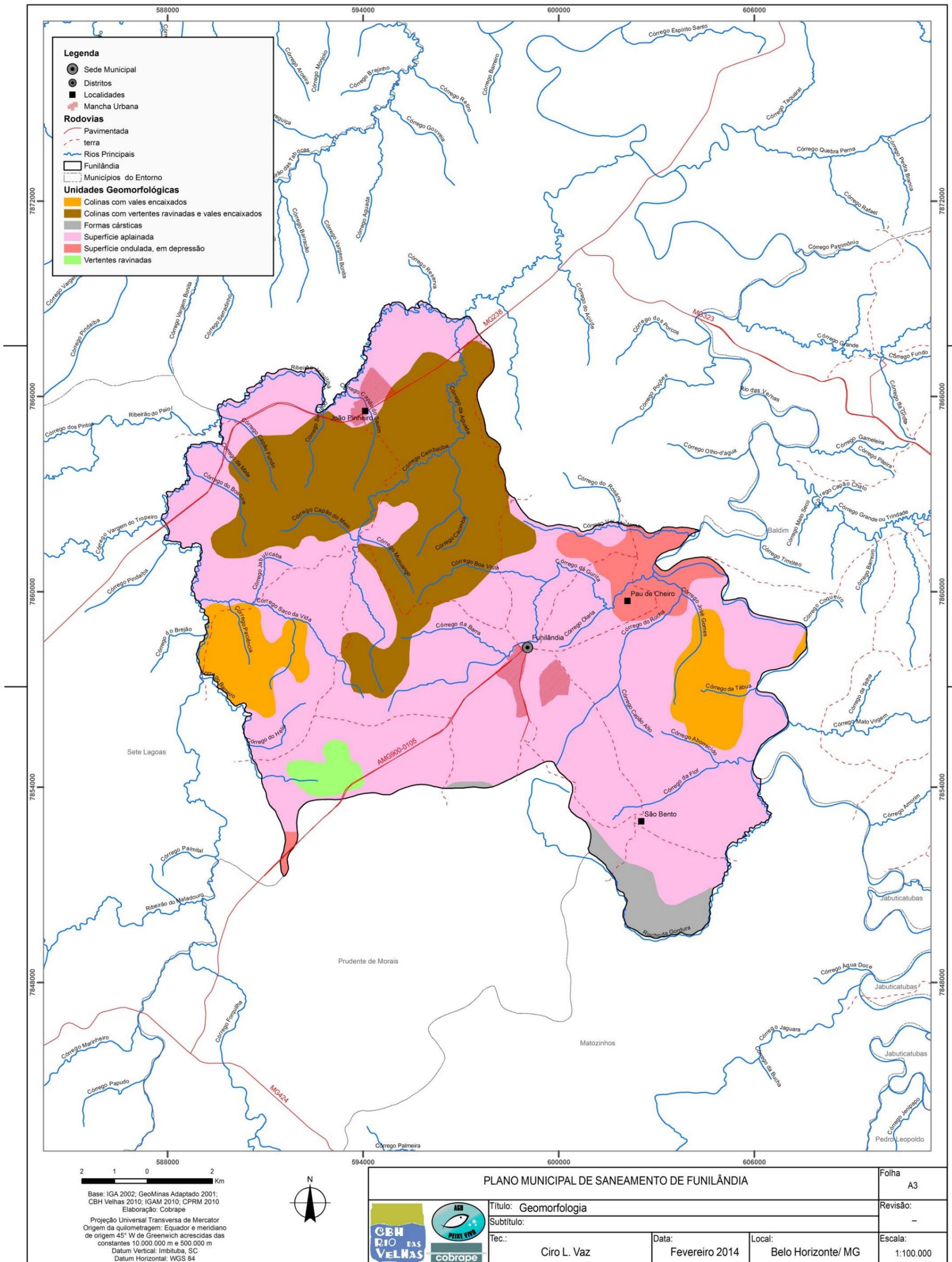


Figura 7.4– Mapa Geomorfológico de Funilândia

Fonte: Projeto RADAM (1977)

### 7.1.2.3 Topografia

Um modelo digital de elevação foi elaborado pela COBRAPE, por meio de uma imagem de satélite SRTM, fornecida pela EMBRAPA, sendo extraídas informações acerca das classes de altitude e declividade do município de Funilândia. A Tabela 7.1 apresenta as faixas de altitude presentes no município, com suas respectivas áreas e o percentual referente a cada faixa altimétrica. A Figura 7.5 apresenta o mapa de Altimetria de Funilândia.

**Tabela 7.1– Altimetria de Funilândia**

Faixa de Altitude (m)	Área (Km <sup>2</sup> )	%
620-650	17,7133	8,73
650-680	36,2431	17,86
680-720	69,4634	34,23
720-760	50,4786	24,87
760-800	22,9301	11,30
800-840	5,7964	2,86
840-880	0,3303	0,16

Fonte: COBRAPE (2013)

As menores cotas altimétricas observadas em Funilândia associam-se à faixa de altitude situada entre 620-650 metros e correspondem às planícies de inundação dos principais rios e córregos que atravessam o território municipal, em seus Baixos-Cursos, com destaque para o Ribeirão Jequitibá e o Córrego Pau-de-Cheiro.

As faixas que cobrem as cotas altimétricas de 650-720 metros estão situadas nas planícies de inundação dos médios cursos dos principais rios que fluem ao longo do território municipal, além de porções de encostas e morros residuais. Estas faixas de altitude correspondem juntas a uma área total de, aproximadamente, 105,70 Km<sup>2</sup>.

As demais faixas de altitude (720-880) correspondem às encostas, cristas e superfícies elevadas do município. Essas áreas se associam às cabeceiras de drenagem dos principais rios que nascem no município.

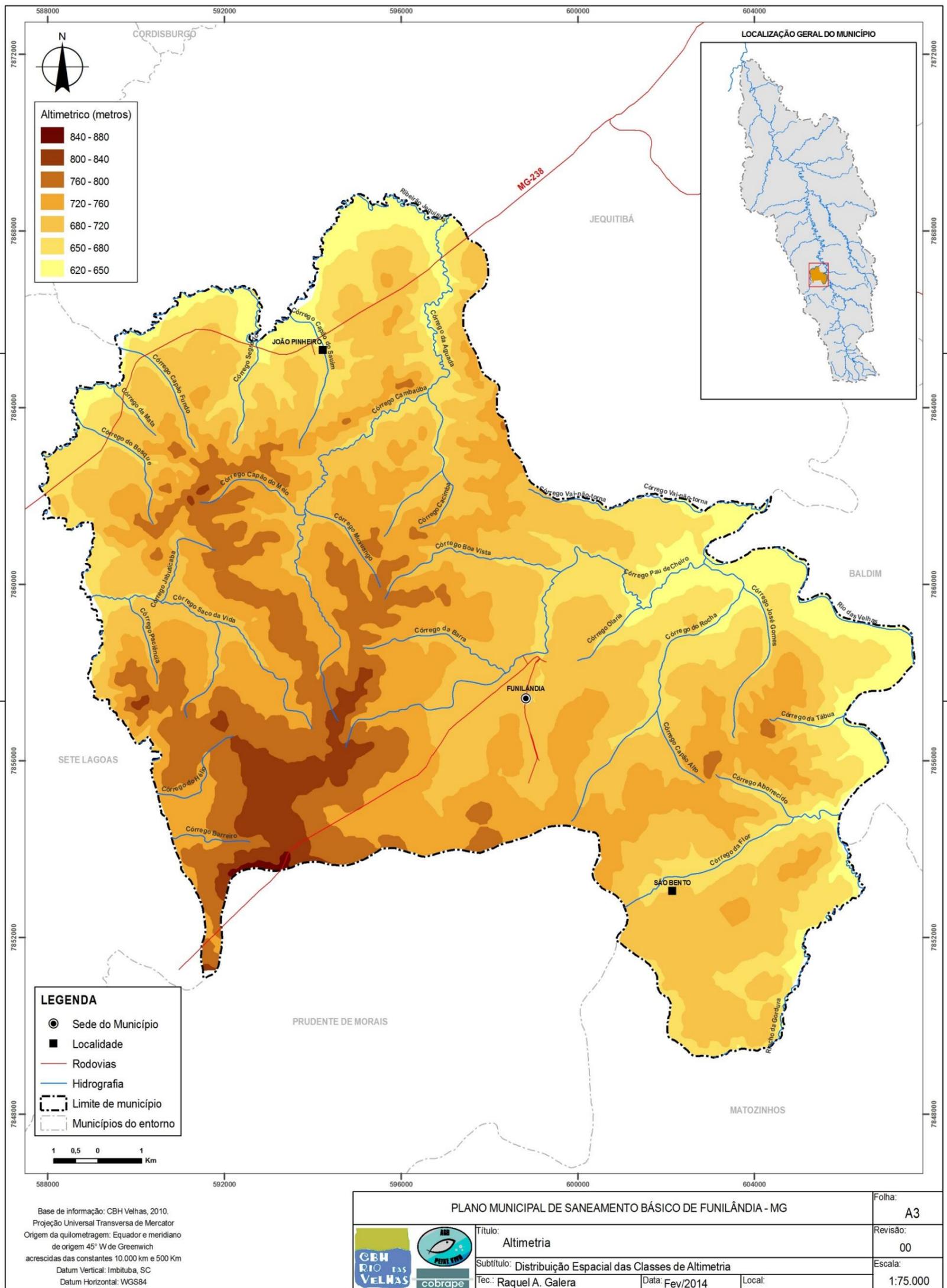


Figura 7.5– Mapa AltimétricodeFunilândia

Fonte: Embrapa Solos (2013)

A Tabela 7.2 apresenta as faixas de declividade de Funilândia, extraídas a partir do modelo digital elaborado pela COBRAPE, contendo os tipos de relevo existentes no município, assim como as áreas total e relativa de cada faixa. A Figura 7.6 apresenta o mapa de declividade de Funilândia.

**Tabela 7.2– Faixas de Declividade de Funilândia**

Declividade (%)	Relevo	Área Total (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
0 - 3	Plano	66,2542	33,18
3 - 8	Suavemente Ondulado	91,1476	45,65
8 - 20	Ondulado	41,3131	20,69
20 - 45	Fortemente Ondulado	0,9669	0,48
45 - 75	Montanhoso	0,0018	0,001
> 75	Escarpado	0,0000	0,00

**Fonte: COBRAPE (2013)**

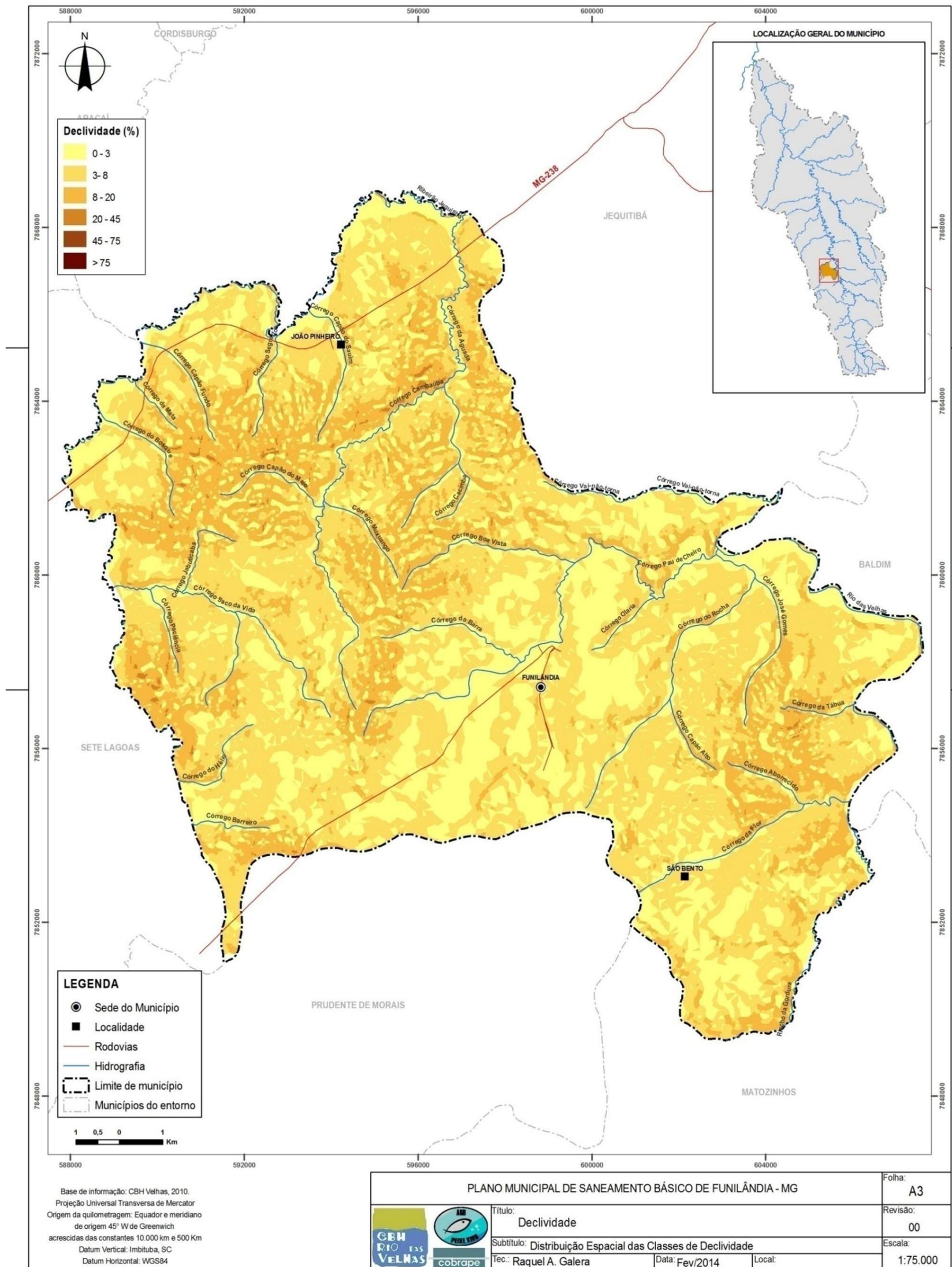


Figura 7.6– Mapa de Declividade de Funilândia

Fonte: Embrapa Solos (2013)

O tipo de relevo Plano corresponde às áreas das planícies fluviais do município de Funilândia, além de depressões e áreas rebaixadas, correspondendo a um total de 33,18% do território municipal.

A faixa de declividade que se situa entre 3 e 8 % é a de maior expressão municipal, sendo o relevo suavemente ondulado presente em uma área total de aproximadamente 91,14 Km<sup>2</sup>, ou 45,65 % do total.

O relevo do tipo ondulado está distribuído ao longo de divisores de drenagem do território municipal, correspondendo a uma área relativa de 20,69%.

Os demais tipos de relevo estão sobre áreas de encostas e cristas do município de Funilândia.

#### **7.1.2.4 Pedologia**

No município de Funilândia observam-se, basicamente, duas tipologias de solos, a saber: Podzólico Vermelho-Escuro e Latossolo Vermelho-Escuro (Figura 7.7).

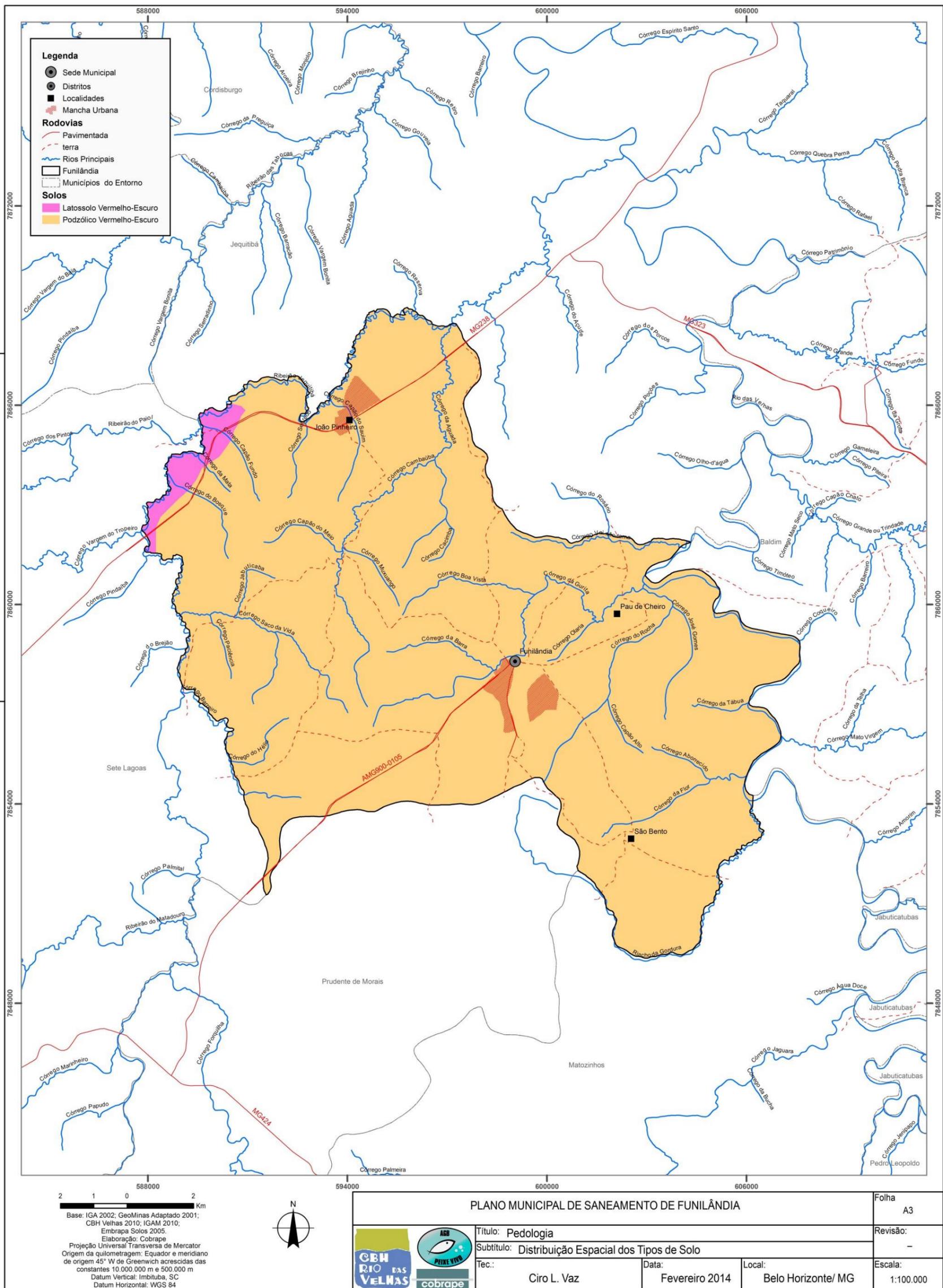


Figura 7.7– Mapa Pedológico de Funilândia

Fonte: Embrapa Solos (2013)

As tipologias de solo mencionadas apresentam-se descritas a seguir (EMBRAPA SOLOS, 2013):

- a) Os Solos do tipo Podzólico Vermelho-Escuro são solos minerais, não hidromórficos, com horizonte A ou E (horizonte de perda de argila, ferro ou matéria orgânica, de coloração clara) seguido de horizonte B textural, com nítida diferença entre os horizontes. Apresentam horizonte B de cor avermelhada até amarelada e teores de óxidos de ferro inferiores a 15%. Podem ser eutróficos, distróficos ou álicos. Têm profundidades variadas e ampla variabilidade de classes texturais;
- b) O Latossolo VermelhoEscuro é um tipo de solo com horizonte B latossólico com baixa capacidade de permuta de cátions, baixa relação textural, baixos conteúdos de silte e alto grau de intemperismo. Apresentam coloração tipicamente avermelhada com matizes 2,5YR e 10YR. A textura pode variar desde média até muito argilosa e, mais comumente, tem como material de origem o arenito, siltito, folhelho, argilito, gnaisse e granito.

#### 7.1.2.5 Processos erosivos e sedimentológicos

A compreensão acerca da suscetibilidade à erosão das bacias de drenagem dispostas sobre a superfície terrestre é fundamental para a compreensão e manutenção do equilíbrio dinâmico dos ambientes fluviais, evitando a ocorrência de impactos sobre os rios, como o assoreamento e a erosão marginal dos leitos fluviais. Nos ambientes urbanos, a manutenção do equilíbrio da carga sedimentar dos cursos d'água é fundamental para a conservação e manutenção das estruturas de drenagem.

O risco à erosão considera, além de suas propriedades intrínsecas, as condições climáticas, de uso/cobertura do solo e topográficas, às quais o solo está sujeito. De modo a avaliar o risco à ocorrência de processos erosivos no município de Funilândia, foi utilizado um modelo de análise multicritério elaborado por Vaz *et al* (2011), que buscou, a partir de um procedimento de álgebra de mapas, a elaboração de um indicador da suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos na área da *Meta 2010* do Projeto Manuelzão, que corresponde a toda porção do Alto Curso da

Bacia do Rio das Velhas e à porção da Região Metropolitana de Belo Horizonte inserida dentro da referida bacia.

O mapa de risco à erosão do município de Funilândia é composto pelo cruzamento das seguintes variáveis: uso/cobertura do solo; declividade e erodibilidade dos solos. Para cada uma das variáveis foram dados pesos e notas relativos, segundo a influência respectiva de cada uma dessas sobre os processos erosivos, conforme metodologia proposta por Vaz *et al* (2011).

A Figura 7.8 apresenta o referido mapa, com a representação das áreas de maior e menor suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos ao longo das sub-bacias hidrográficas do território de Funilândia.

De acordo com o mapa, o município demonstra que as áreas urbanas das principais localidades apresentam, em quase sua totalidade, índices que vão de Muito Baixo a Baixo, o que demonstra que seus cursos d'água não tendem a apresentar elevada carga sedimentar diminuindo a suscetibilidade a danos sobre as estruturas de drenagem e aos processos de assoreamento dos córregos que cruzam a região.

As áreas que apresentam índice de suscetibilidade à erosão Muito Alto e Alto encontram-se, principalmente, nas áreas das encostas e cabeceiras de drenagem dos córregos que fluem em direção ao Ribeirão Jaboticatubas, refletindo a elevada declividade dessas áreas.

A sub-bacia de drenagem do Riacho da Gordura apresenta, em boa parte de suas áreas inseridas no município de Funilândia, índices Alto e Muito Alto, refletindo a condição de elevado transporte de carga sedimentar por parte desse curso d'água.

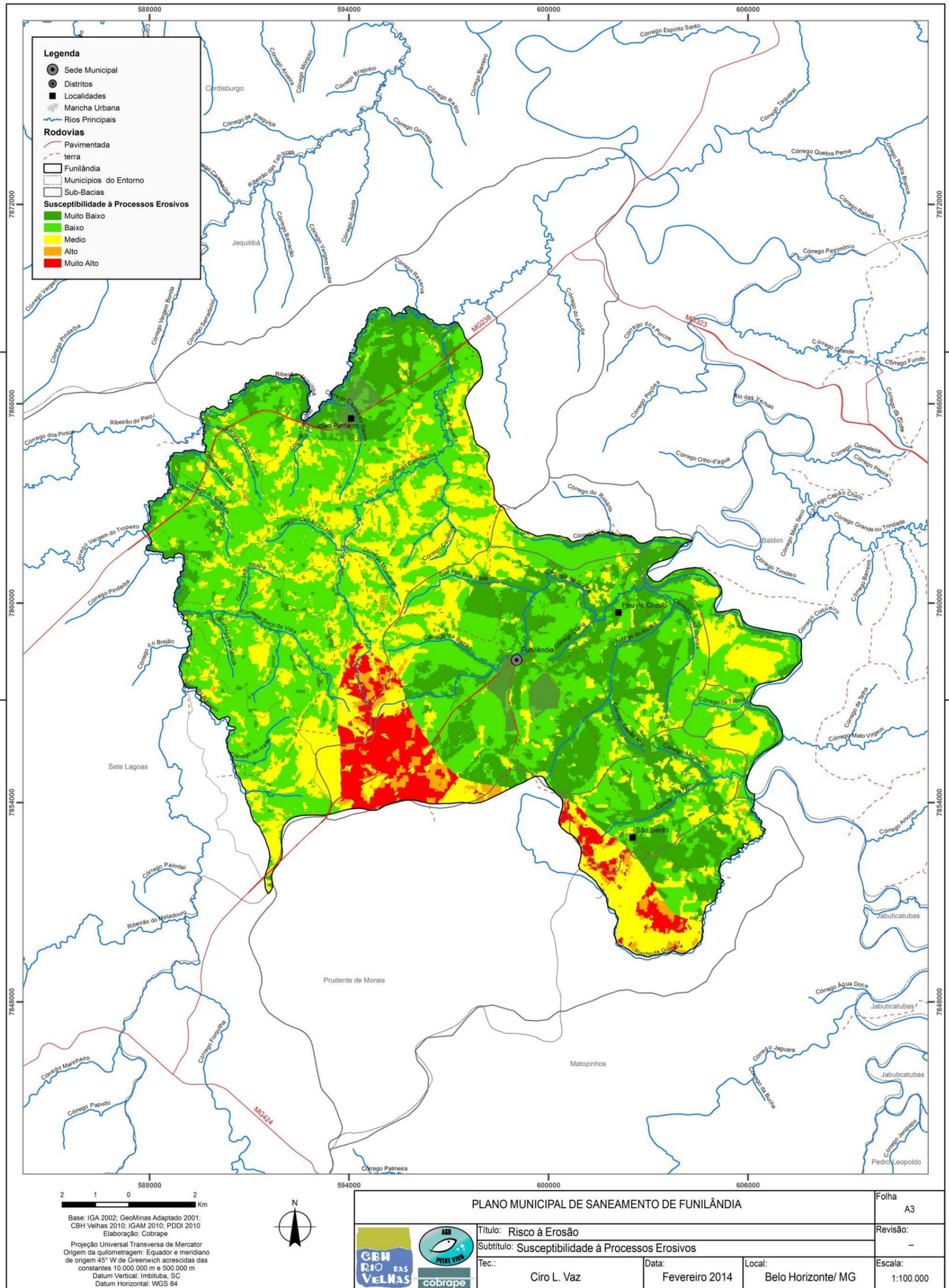


Figura 7.8– Mapa de Risco à Erosão

Fonte: CBH VELHAS (2010); SEMAD (2009)

### 7.1.2.6 Áreas de fragilidade sujeitas a deslizamentos

Conforme os estudos apresentados no Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte (2011), a geologia regional apresenta uma enorme variedade de grupos litológicos com respectivas subdivisões em membros e formações. O referido estudo agrupou as unidades litológicas em dez unidades geotécnicas, conforme suas características mecânicas, potencialidades e suscetibilidades em relação à ocupação urbana.

Com foco no uso e ocupação do solo, o estudo realizado para elaboração do referido Plano adotou uma metodologia de notas correspondente à adequabilidade de ocupação para o enquadramento das unidades geotécnicas (grupos), onde cada uma recebeu pontuação, variando de 0 a 10.

A Figura 7.9 apresenta o Mapa de Risco à Deslizamento de terra de Funilândia, de acordo com as unidades geotécnicas.

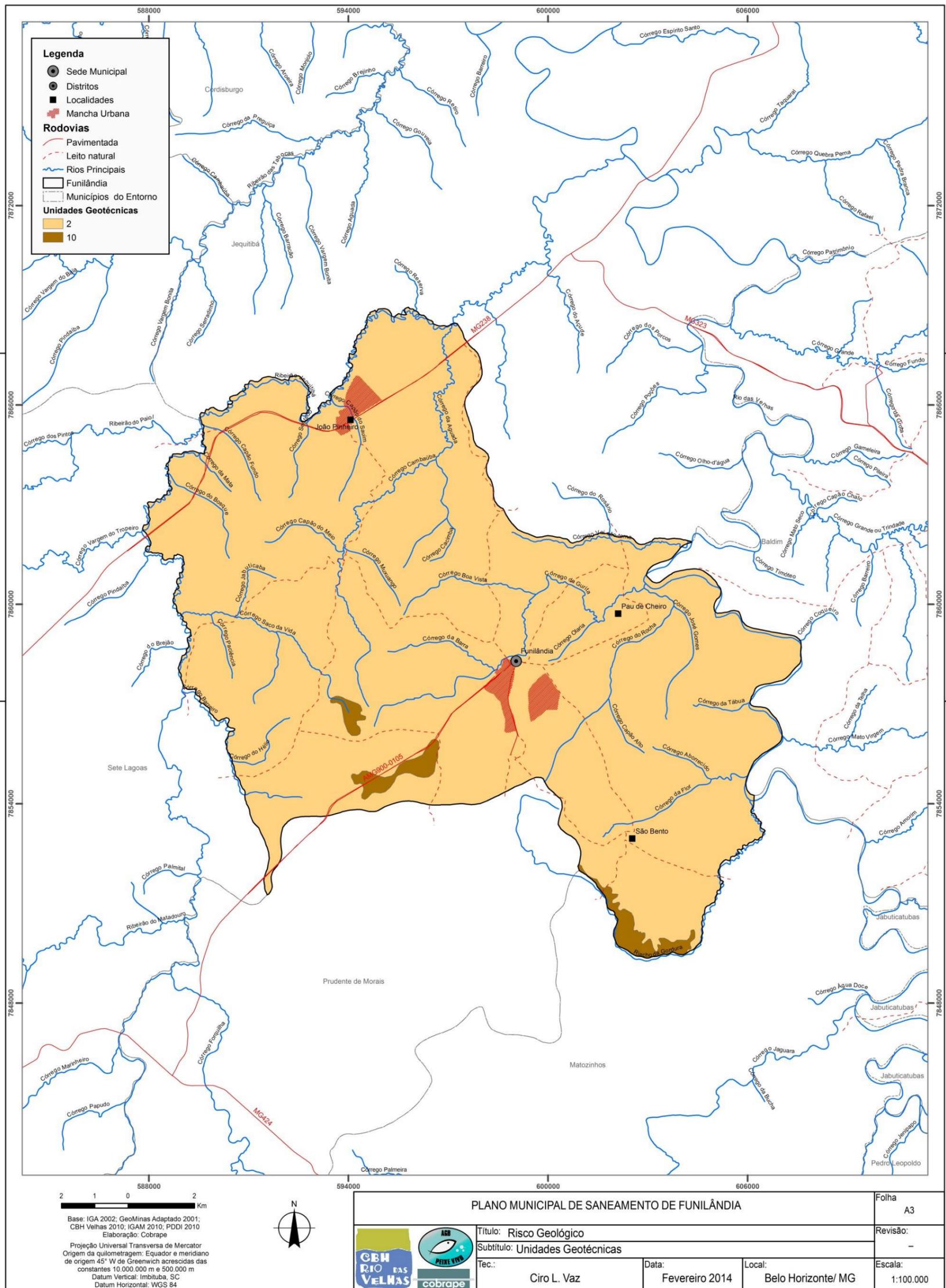


Figura 7.9– Risco a deslizamentos de terra

Fonte: SEDRU/PDDI (2011); COBRAPE (2013)

A seguir, apresentam-se as unidades geotécnicas presentes no município de Funilândia, de acordo com as classificações geológicas (SEDRU/PDDI, 2010).

- a) **Grupo 2:** o Grupo 2 é constituído, principalmente, por rochas de origem sedimentar folheadas e de granulometria fina, como argilitos e siltitos. Geralmente conhecidas como rochas brandas, em geral possuem baixas resistências mecânicas, friáveis, devido à menor coesão dos minerais constituintes, facilmente intemperizáveis. Essas variedades de rocha apresentam comportamento particular nas escavações, exigindo cuidados especiais.

Quando folheadas (presença de planos de acamamento na forma de folhas), apresentam alta fissilidade (partem e se quebram facilmente); quando finas, como os argilitos, podem ter alta plasticidade quando umedecidas, característica de deformação intensa e permanente quando pressionadas. Podem ter elevada suscetibilidade a empastilhamento (liberação e queda de pequenos fragmentos) e escorregamentos e quedas de blocos em cortes de estradas. As rochas com granulometria mais grossa, como os arenitos, são geralmente porosas e mais coesas, funcionando como bons reservatórios de águas subterrâneas.

Conforme o estudo, as rochas friáveis são, em geral, rochas areníticas que não contêm cimentação, sofrendo erosão interna (piping) – com facilidade nas fundações de barragens sob gradientes hidráulicos mais elevados – e erosão superficial em taludes, pela ação de águas pluviais. As rochas deste grupo se encontram em áreas de relevo suave, o que beneficia a estabilidade com relação aos escorregamentos por menor desconfinamento dos planos de folheação e menor necessidade de cortes verticalizados. Não são recomendadas para edificações elevadas devido à baixa resistência mecânica.

- b) **Grupo 10:** é representado pelas rochas carbonáticas com laminações pelíticas e detríticas. São rochas constituídas por calcários em grande parte, além de níveis com material fino (calssiltitos) e arenoso (calcarenitos). A região de ocorrência das rochas carbonáticas no Colar Metropolitano é

conhecida como área do carste, caracterizada pelos municípios de Capim Branco, Matozinhos, Pedro Leopoldo, Lagoa Santa, Confins, São José da Lapa, Vespasiano, Santa Luzia, Taquaraçu de Minas, Jaboticatubas e Baldim e Funilândia. Entende-se por “carste” o relevo elaborado sobre rochas solúveis pela água como, por exemplo, o calcário.

Dessa forma, as áreas cársticas são regiões sensíveis a atividades de urbanização, altamente suscetíveis a abatimentos, colapsos e contaminação da água subterrânea. Sua ocupação deve ser planejada cuidadosamente, após inúmeras investigações geotécnicas e hidrogeológicas. Pela beleza de seu cenário e riquezas naturais, são áreas propícias à implantação de APP's e APA's (Ex.: APA do Carste de Lagoa Santa). Os calcários também são rochas de grande importância econômica devido à sua exploração para a indústria cimenteira e pela boa brita gerada.

#### 7.1.2.7 Vegetação

Dentro dos limites territoriais do município de Funilândia verificam-se os seguintes tipos de formações vegetais: Campo; Cerrado; Eucalipto e Floresta Estacional Semidecidual.

A Figura 7.10 apresenta a distribuição espacial dos tipos de vegetação encontrados no município de Funilândia. A Tabela 7.3 contém as áreas totais e relativas das fitofisionomias dispostas sobre o território caeteense, descritas na sequência (IEF, 2009).

**Tabela 7.3–Vegetação do Município de Funilândia**

Classe	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Água	1,0987	0,55
Campo	25,8924	12,97
Cerrado	81,5452	40,84
Eucalipto	1,4201	0,71
Floresta estacional semidecidual	14,902	7,46
Usos Antrópicos	74,825	37,47

**Fonte: IEF (2009)**

- a) Os **Campos** são formações predominantemente rasteiras, compostas por um único estágio vegetal caracterizado por espécies de gramíneas e pequenos arbustos, espalhados e dispersos. A localização dos campos em Funilândia ocorre, principalmente, na região norte do município.
- a) O **Cerrado** é um tipo de vegetação cujo clima comporta uma estação seca, caracterizada pela presença de árvores baixas, inclinadas e tortuosas, de troncos grossos, com ramificações irregulares e retorcidas, geralmente com evidências de queimadas e presença de grande quantidade de gramíneas no sub-bosque. A ocorrência do Cerrado no território de Funilândia se apresenta de forma ampla, correspondendo à aproximadamente 40,84 % da área total de vegetação do município, assumindo assim a condição de principal vegetação disposta ao longo do município;
- b) Os **Eucaliptos** são árvores exóticas adaptadas a praticamente todas as condições climáticas. De grande importância econômica, são utilizadas, principalmente, na produção de carvão vegetal para abastecimento da siderurgia. A silvicultura de Eucalipto é muito pouco utilizada em Funilândia com um total de área plantada de 1,42 Km<sup>2</sup>, correspondentes a 0,71 % de toda a área de vegetação municipal. Sua distribuição se dá em uma pequena área ao Sul do município, na divisa com o Prudente de Moraes.

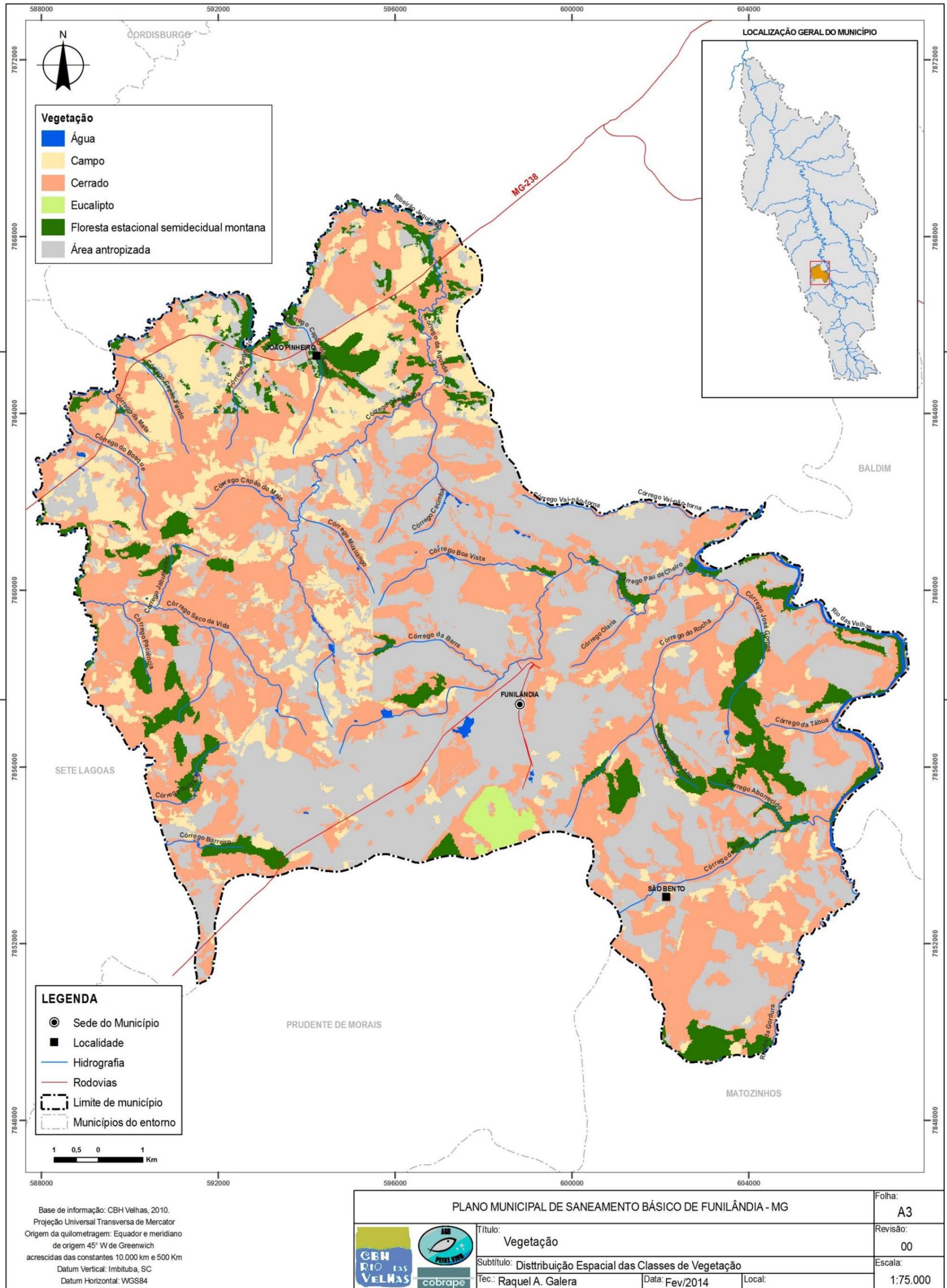


Figura 7.10– Mapa de Vegetação de Funilândia

Fonte:IEF (2009)

- c) A **Floresta Estacional Semidecidual** é uma fisionomia florestal com dossel superior (conjunto formado pelas copas das árvores) de 4 metros a 25 metros de altura, com árvores emergentes chegando a 40m e sub-bosque denso. Em Funilândia, essa tipologia de vegetação assume a segunda maior área total em relação à vegetação presente no território municipal, com aproximadamente 14,90 Km<sup>2</sup>, o que corresponde a cerca de 7,46% do total.

#### 7.1.2.8 Clima

O clima da região é tropical semi-úmido geralmente quente, com verões chuvosos e invernos secos. As temperaturas têm média máxima anual de 29,2°C, entre dezembro e janeiro, média mínima anual de 16,4°C (entre junho e julho) e média anual de 22,1°C. As chuvas ocorrem no período de outubro a março e a estação seca, nem sempre bem definida, nos meses de junho a outubro. O índice pluviométrico anual é de 1.200mm a 1.500mm (IGA-SECT, 1979).

Durante o inverno predomina a influência da Frente Polar Atlântica e do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS). As características de tempo que caracterizam esse fenômeno são condições de céu claro, ventos fracos, baixos valores de umidade à tarde e grande amplitude térmica. No verão, as linhas de instabilidade ocorrem com maior frequência e a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) contribui para altas taxas de precipitação, com quatro dias consecutivos de chuva, no mínimo.

#### 7.1.2.9 Uso e Cobertura do Solo

Para a identificação dos Usos e Coberturas do Solo do município de Funilândia (Figura 7.11) foi utilizado um mapeamento elaborado pelo IGAM para a bacia do Rio das Velhas, no âmbito da *Meta 2010*. Esse mapeamento foi elaborado com base em imagens de alta resolução (5 m) do sensor *RapidEye*, de maio de 2010. A metodologia do trabalho baseou-se em três etapas: segmentação multirresolução; classificação; e, correção do mapeamento. As classes mapeadas foram: Afloramento Rochoso; Agricultura Irrigada; Água; Área Urbana; Mineração; Pastagem/Pastagem Degradada; Vegetação. A Tabela 7.4 apresenta as classes de uso e cobertura do solo do município de Funilândia, assim como a área total e o percentual de cada uma delas sobre o território municipal.

**Tabela 7.4– Usos e Coberturas do Solo de Funilândia**

Classe	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Agricultura irrigada	0,1938	0,10
Água	1,0987	0,55
Área Urbana	2,9707	1,49
Campo	25,8924	12,97
Cerrado	81,5452	40,84
Eucalipto	1,4201	0,71
Floresta estacional semidecidual	14,9020	7,46
Mineração	0,1373	0,07
Pasto	71,5232	35,82

**Fonte: IGAM (2010)**

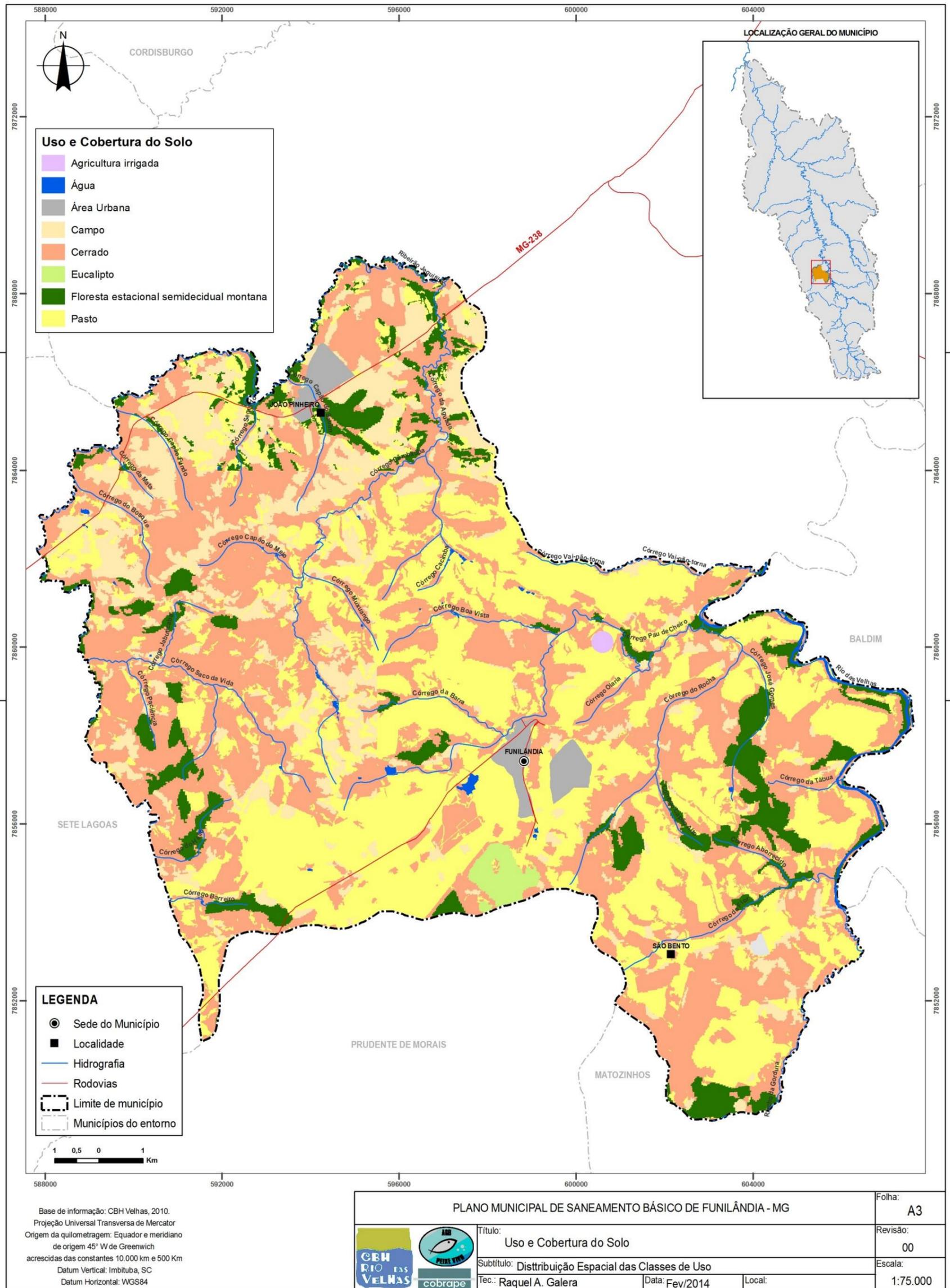


Figura 7.11– Mapa de Uso e Cobertura do Solo

Fonte: IGAM (2010)

A seguir, apresenta-se um descritivo das classes previamente levantadas:

- a) A cobertura do solo associada à vegetação natural, contendo as formações **Campo, Cerrado e Floresta Semidecidual**, corresponde a 61,27% de todo o município, com uma área total de 122,3396 Km<sup>2</sup>;
- b) A mancha de **Água** ocupa uma pequena área do município, com apenas 0,55% da área total;
- c) O uso do solo relacionado a **Pasto** foi o uso antrópico de maior relevância no mapeamento elaborado pelo IGAM, correspondendo a uma área total de 71,52 Km<sup>2</sup> (35,82 % de todo o território);
- d) A silvicultura de **Eucalipto** não é expressiva em Funilândia, com uma área total relativa de apenas 0,71%;
- e) A **Área Urbana** está presente em apenas 1,49% do território de Funilândia, com 2,97 Km<sup>2</sup>. A mancha urbana se concentra na sede municipal, com 1,8802 Km<sup>2</sup>. O restante se distribui na localidade de Núcleo João Pinheiro/ Fazenda Patronato (1,09 Km<sup>2</sup>).

#### 7.1.2.10 Áreas de Preservação Permanente

A Lei nº 12.651 (Novo Código Florestal) de 25 de maio de 2012 estabeleceu normas gerais sobre a proteção da vegetação nativa, Áreas de Preservação Permanente e Áreas de Reserva Legal, dentre outras premissas. Para os efeitos dessa lei, considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas:

- As faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, com distância de 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de: 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros; e 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

- As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;
- As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
- As encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;
- As bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- No topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a  $\frac{2}{3}$  (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
- As áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

O mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (APPs) do município de Funilândia é de grande importância no processo de recuperação da cobertura vegetal e de proteção ambiental, sendo de reconhecida relevância para orientar a tomada de decisões referentes à regularização ambiental, uma vez que impede e/ou condiciona o licenciamento dessas áreas e, conseqüentemente, a sua utilização.

Para a elaboração do mapeamento das Áreas de Preservação Permanente de Funilândia foi levantada a legislação básica vigente, tanto em nível federal quanto estadual, que dispõem sobre as APPs, sendo elas:

- Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 que “institui o Código Florestal”;
- Lei Federal nº 12.651, de 25 de Maio de 2012, do Novo Código Florestal;
- Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002 que “dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno”;

- Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002 que “dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente”;
- Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006 que “dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP”;
- Lei Estadual nº 14.309/02, que dispõe sobre a Política Florestal e a Política de Proteção à Biodiversidade de Minas Gerais;
- Decreto Estadual nº 43.710, que regulamenta a lei 14.309/02.

A Figura 7.12 apresenta o mapa com a delimitação das Áreas de Preservação Permanente de Funilândia, cujas áreas totais constam na Figura 7.12– Áreas de Preservação Permanente de Funilândia.

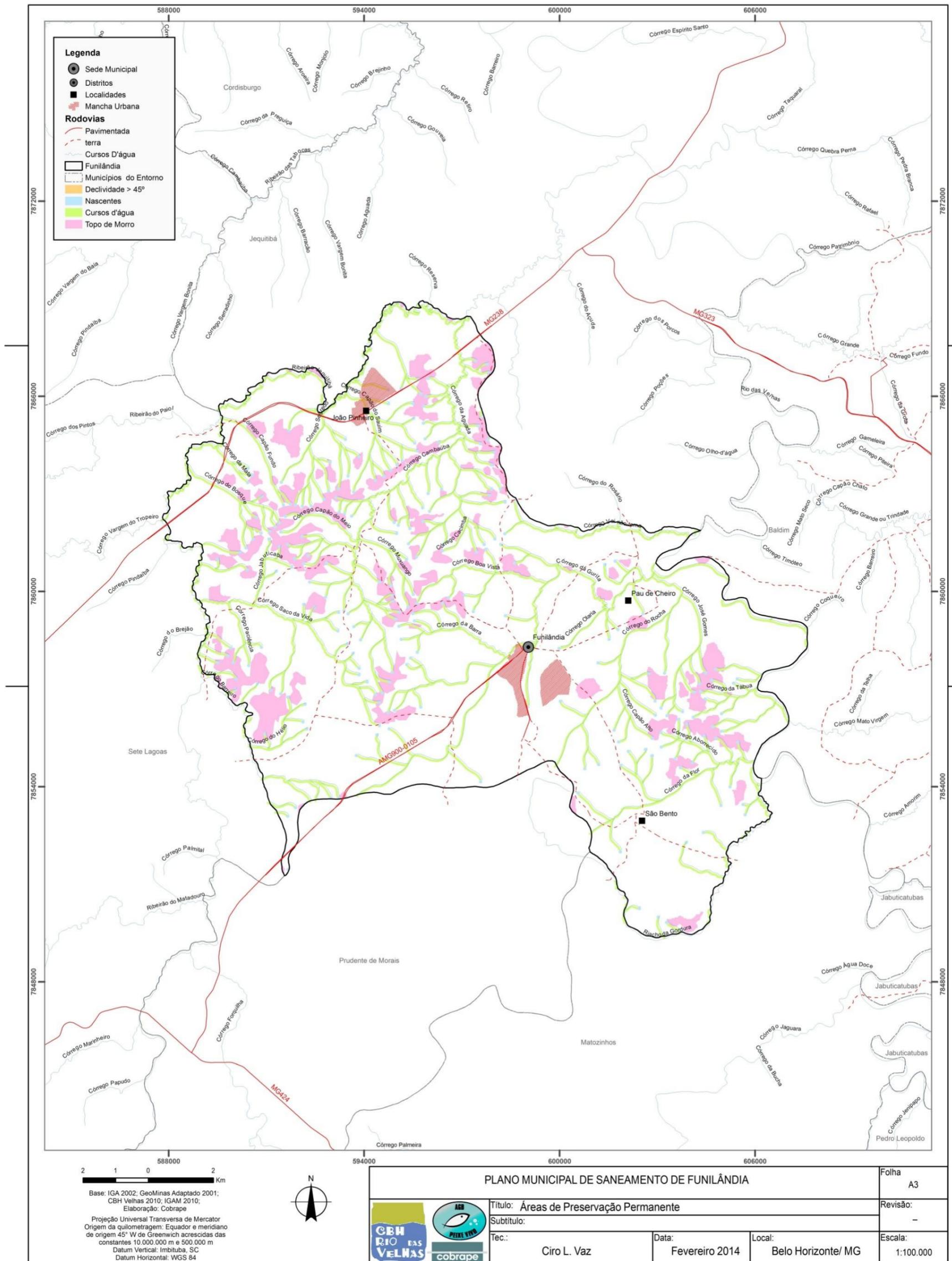


Figura 7.12– Áreas de Preservação Permanente de Funilândia

Fonte: COBRAPE(2013); IGAM(2010)

**Tabela 7.5– Áreas de Preservação Permanente de Funilândia**

Tipo	Área (Km <sup>2</sup> )
Cursos d'água	20,33148
Nascentes	1,79383
Declividade	0,00000
Topo de Morro	23,21853

Fonte: COBRAPE (2013)

#### 7.1.2.11 Áreas de Proteção Ambiental

A Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, estabelecendo critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

Para os fins previstos nessa Lei, entende-se por unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Segundo a mesma lei, a Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

A Figura 7.13 apresenta o mapa das Áreas de Proteção Ambiental de Funilândia.

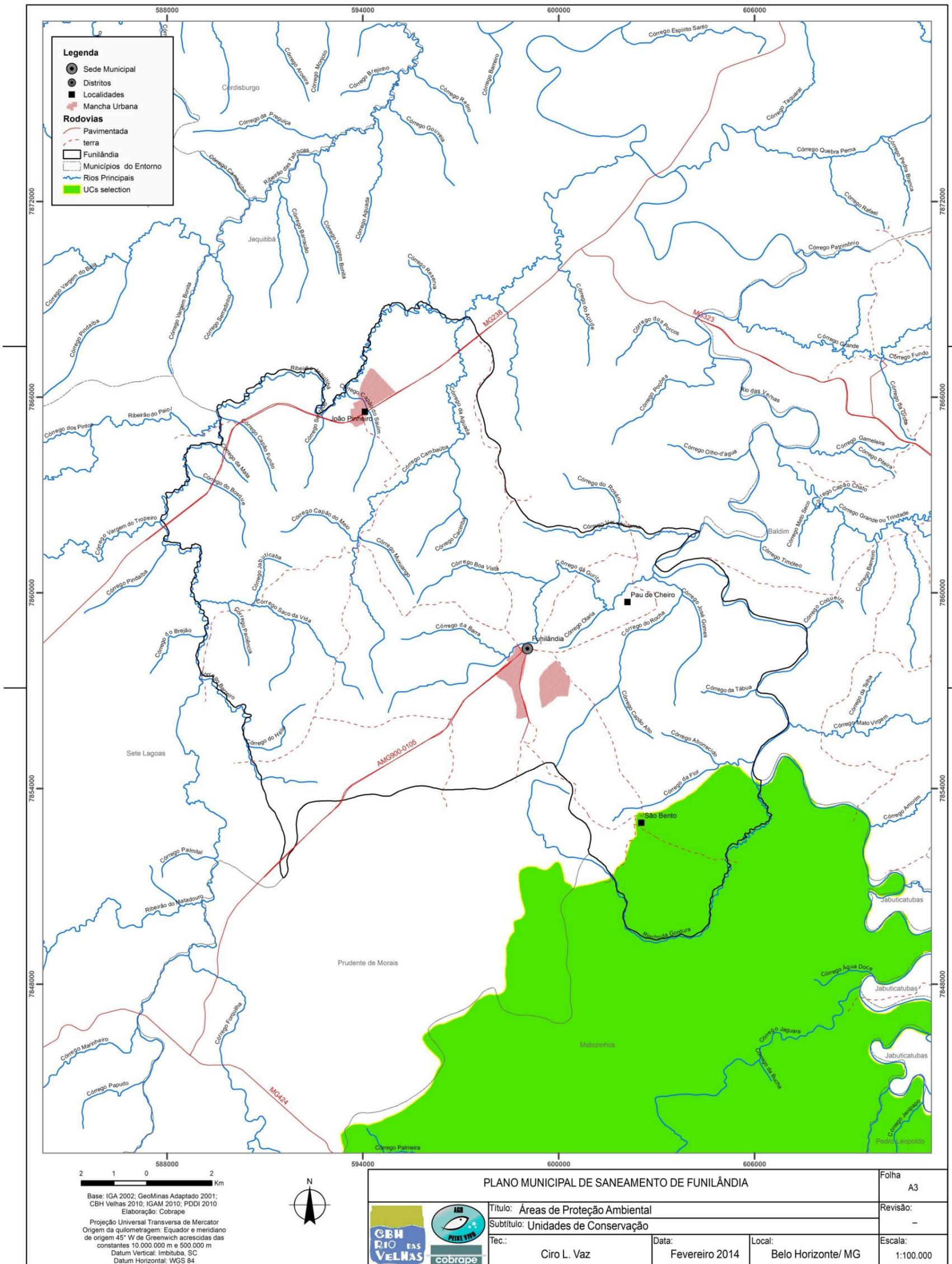


Figura 7.13– Áreas de Proteção Ambiental

Fonte: SEMAD (2009)

A APA Carste Lagoa Santa foi criada a partir do Decreto nº 98.881, de 25 de janeiro de 1990. Esta Unidade de Conservação situa-se nos Municípios de Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Matozinhos e Funilândia, dispendo-se neste último em sua região Sul, na bacia do Riacho da Gordura.

A criação da APA Carste teve como principais objetivos a proteção das cavernas e demais formações cársticas, sítios arqueo-paleontológicos, a cobertura vegetal e a fauna silvestre, cuja preservação é de fundamental importância para o ecossistema da região.

De acordo com o Art. 5º do Decreto nº 98.881, de 25 de janeiro de 1990, na APA Carste de Lagoa Santa ficam proibidas ou restringidas:

- I - a implantação de atividades industriais potencialmente poluidoras, capazes de afetar mananciais de águas;
- II - a realização de obras de terraplanagem e a abertura de canais, quando essas iniciativas importarem em alteração das condições ecológicas locais, principalmente da Zona de Vida Silvestre, onde a biota será protegida com maior rigor;
- III - o exercício de atividades capazes de provocar erosão das terras ou assoreamento das coleções hídricas;
- IV - o exercício de atividades que ameacem extinguir as espécies raras da biota, o patrimônio espeleológico e arqueológico, as manchas de vegetação primitiva e as nascentes de cursos d'água existentes na região;
- V - o uso de biocidas, substâncias organocloradas e/ou mercuriais quando indiscriminado ou em desacordo com as normas ou recomendações técnicas oficiais.

### 7.1.2.12 Hidrografia superficial

O Rio das Velhas é o principal afluente do Rio São Francisco, apresentando uma grande malha de drenagem. Tem como nascente principal a Cachoeira das Andorinhas, ao norte da sede municipal de Ouro Preto, no vértice formado pelas serras de Antônio Pereira e de Ouro Preto, e seu deságue no Rio São Francisco, na Barra do Guaicuí, distrito de Várzea da Palma. É dividido pelo seu curso em alto, médio e baixo Rio das Velhas.

Entre os afluentes do Rio das Velhas destacam-se, na margem direita, o Ribeirão Curimataí, o Rio Paraúna (principal afluente), o Rio Cipó e o Ribeirão Jaboticatubas. Na margem esquerda destacam-se o Ribeirão do Cotovelo, o Ribeirão Bicudo e o Ribeirão do Picão, além dos rios e ribeirões que drenam a Região Metropolitana de Belo Horizonte (Arrudas e Onça).

A densidade da rede de drenagem apresenta maior riqueza hidrográfica entre os afluentes da margem direita, fato associado à formação geológica da bacia. A grande quantidade de meandros constitui outra característica do Rio das Velhas. Quanto ao seu percurso, a orientação do rio é Sul-Norte em praticamente toda a sua extensão.

O município de Funilândia se situa na macro região de planejamento Médio (Trecho Alto) Rio das Velhas, e está inserido em duas Unidades Territoriais Estratégicas (UTE's<sup>1</sup>), sendo 51% na UTE SCBH Carste e 49% na UTE SCBH Ribeirão Jequitibá (ECOPLAN& SKILL, 2013).

Ele apresenta como cursos d'água principais o Ribeirão Jequitibá, Riacho da Gordura e Córrego Pau de Cheiro. Existem ainda pequenos cursos d'água que drenam o município como o Córrego da Tábua, Córrego Aborrecido e Córrego Vai-Não-Torna, que recebem alguns tributários ao longo do seu curso. Além destes,

---

<sup>1</sup> As Unidades Territoriais Estratégicas – UTE, definidas por meio da Deliberação Normativa CBH Rio das Velhas nº 01, de 09 de fevereiro de 2012, referem-se à área hidrográfica, bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas, com características naturais, sociais e econômicas similares, que são consideradas como unidades de estudo e planejamento das metas e ações para gestão dos recursos hídricos da bacia do rio das Velhas.

Funilândia é banhado pelo Rio das Velhas, estando inserido à margem esquerda deste. Sendo assim, o município apresenta as seguintes sub-bacias:

- Sub-bacia do Ribeirão Jequitibá: esta é uma das principais sub-bacias presentes no município de Funilândia, a qual compreende ainda parte dos municípios de Capim Branco, Jequitibá, Prudente de Moraes e Sete Lagoas. Os principais contribuintes do Ribeirão Jequitibá, em Funilândia, são os córregos Saco da Vida, da Águada (Figura 7.14), Cambaúba (Figura 7.15), Capão do Sauim, Capão do Fundo, Segredo, e córrego do Bosque.



**Figura 7.14 – Córrego da Águada**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.15 – Córrego Cambaúba**

**Fonte: COBRAPE (2014)**

- Sub-bacia do Córrego Pau de Cheiro: a área de drenagem desta sub-bacia só é menor que a da sub-bacia do Ribeirão Jequitibá, tendo como principais tributários os córregos Capão Alto, Olaria, do Rocha, José Gomes, da Barra e Boa Vista (Figura 7.16), sendo o córrego Pau de Cheiroo curso d'água principal (Figura 7.17 e Figura 7.18). A sede do município de Funilândia está inserida nesta sub-bacia.



**Figura 7.16 – Córrego da Boa Vista**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.17 – Córrego Pau de Cheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:





**Figura 7.18 – Córrego Pau de Cheiro**

**Fonte: COBRAPE (2014)**

- Sub-bacia Riacho da Gordura: o Riacho da Gordura (Figura 7.19) nasce no município de Prudente de Moraes e passa pelo município de Funilândia em sua divisa com o município de Matozinhos. Ele recebe a contribuição de pequenos tributários, como o córrego do Riacho (Figura 7.20 e Figura 7.21), desaguando na margem esquerda do Rio das Velhas, ainda no município objeto deste PMSB.



**Figura 7.19 – Riacho da Gordura**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.20 – Córrego do Riacho**

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:





**Figura 7.21 – Córrego do Riacho**

**Fonte: COBRAPE (2014)**

- Sub-bacia do Córrego Vai Não Torna: o córrego Vai-Não-Torna Nasce no município de Funilândia, próximo da divisa deste com o município de Jequitibá, recebendo contribuições de um tributário desse município, tendo sua foz diretamente no rio das Velhas, na divisa com Baldim.
- Sub-bacia do Córrego da Tábua: o córrego da Tábua nasce e deságua dentro dos limites de Funilândia, recebendo a contribuição de pequenos tributários, antes de ter sua foz no rio das Velhas.
- Sub-bacia dos Córregos Aborrecido/da Flor: esta sub-bacia é formada pelos córregos Aborrecido e da Flor, que se unem e deságuam no Rio das Velhas, na margem esquerda, na divisa de Funilândia com o município de Baldim.

Estas sub-bacias podem ser observadas na Figura 7.22.

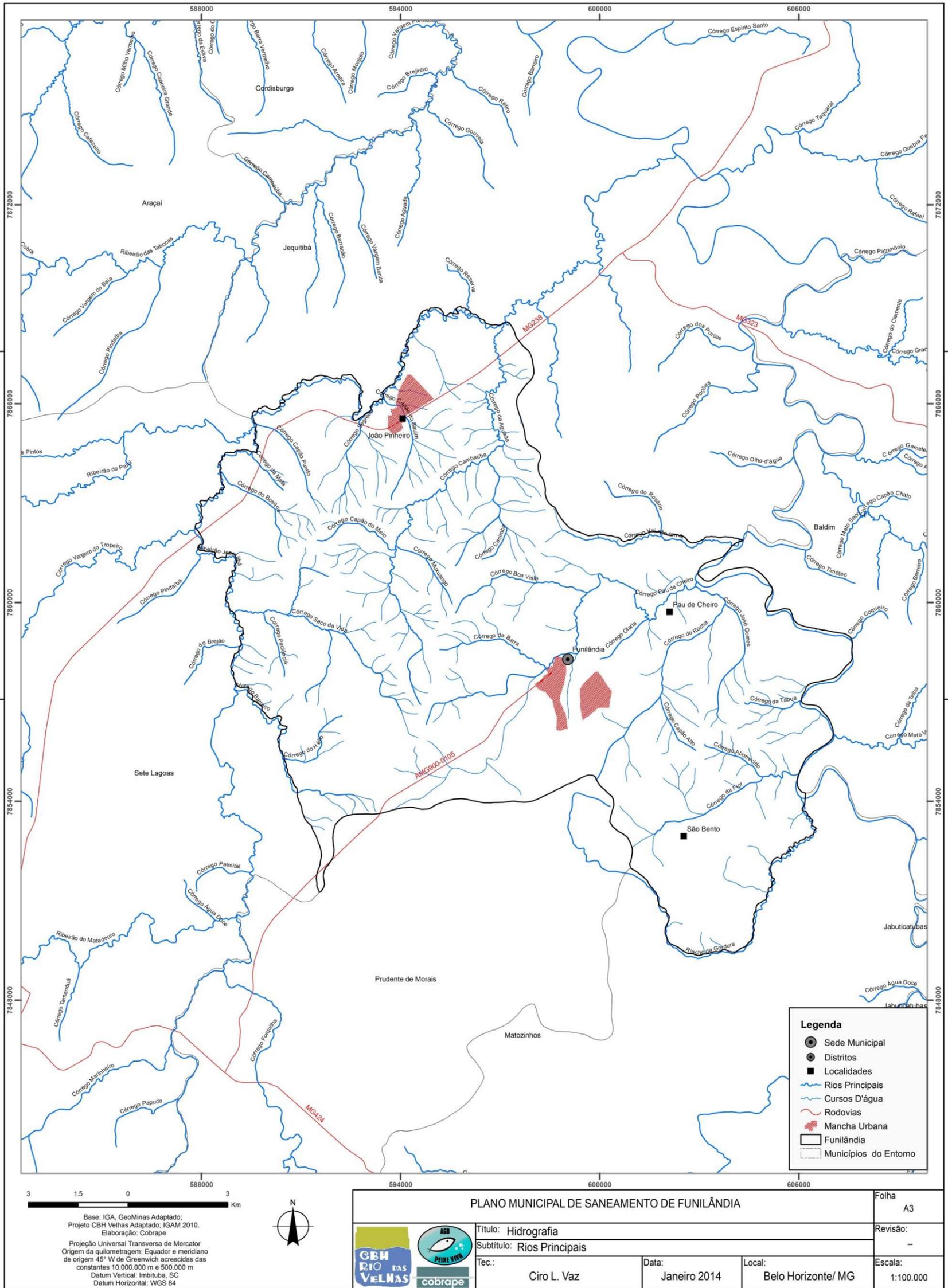


Figura 7.22 – Mapa hidrográfico - Funilândia

Fonte: CBH VELHAS (2010); IGAM (2010)

A hierarquia dos cursos d'água expressa a ordem de grandeza dos mesmos, indicando uma tendência de que os rios de maior ordem tendem a apresentar maiores vazões e planícies fluviais. Para analisar a ordem do curso d'água principal das bacias presentes em Funilândia, utilizou-se os critérios propostos por Strahler (1994), que diz que os menores canais que não recebem tributários são de primeira ordem, desde sua nascente até a confluência. Os canais de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de primeira ordem, e só recebem afluentes de primeira ordem. Quando há o encontro entre dois canais de segunda ordem, surge um canal de terceira ordem, que pode receber tanto tributários de primeira como de segunda ordem. Ao encontrar-se com outro canal de terceira ordem, surge um canal de quarta ordem que poderá receber canais de ordem inferior, e assim sucessivamente.

A análise do mapa de Ordem dos cursos d'água do município de Funilândia demonstra que o seu rio de maior ordem é o Rio das Velhas (ordem 8), seguido do Ribeirão Jequitibá, que é de ordem 5 até receber a contribuição do Ribeirão do Paiol (ordem 5), passando a ser de ordem 6. Além deste, o córrego da Aguada/Cambaúba, córrego Pau de Cheiro e Riacho da Gordura são classificados na análise morfométrica como de Ordem 4. Essa análise indica esses cursos d'água como os principais tributários existentes no município (Figura 7.23).

Elaboração:



Realização:



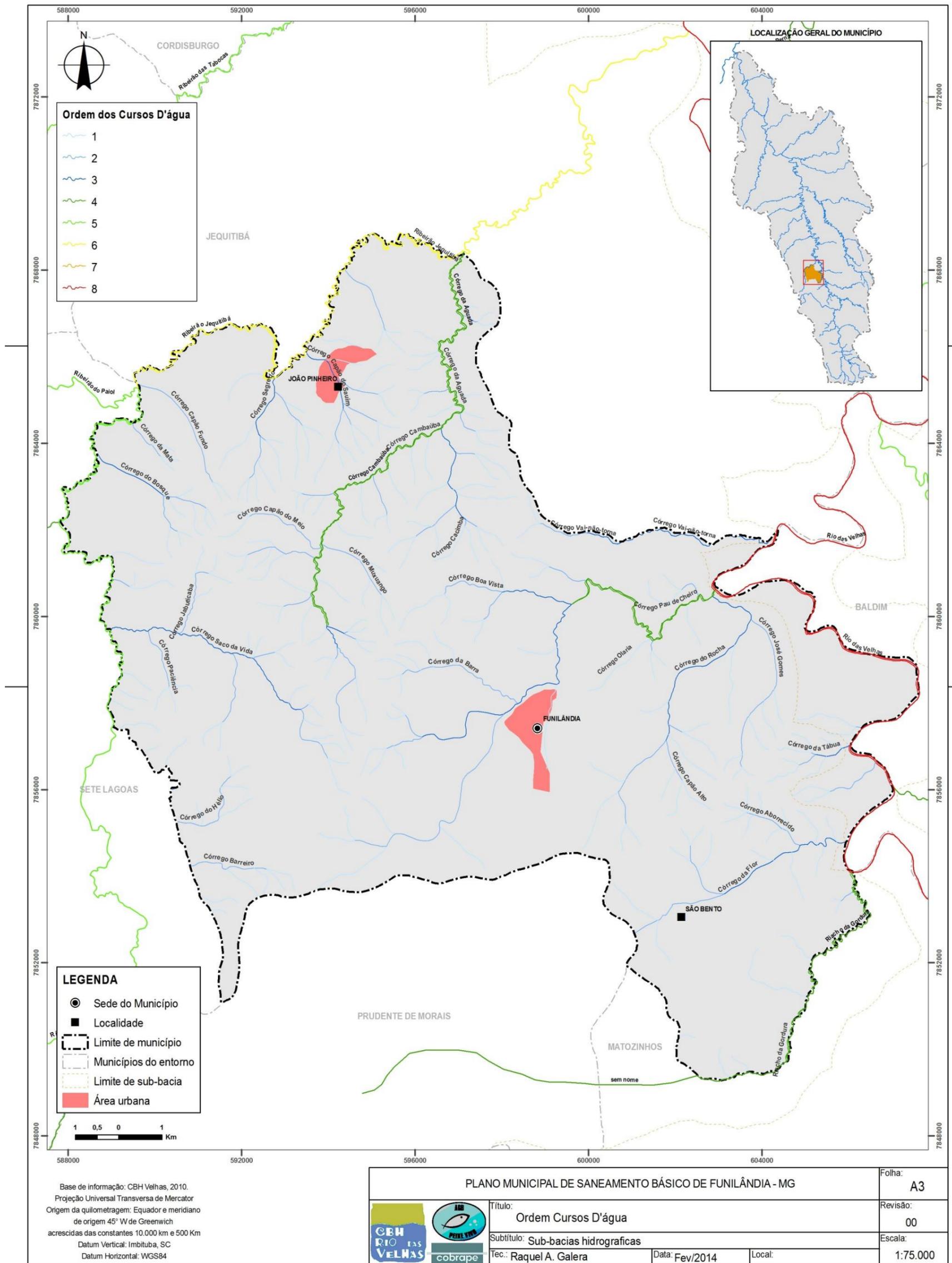


Figura 7.23– Ordem dos cursos d'água em Funilândia

Fonte: CBH VELHAS (2010)

### 7.1.2.13 Disponibilidades hídricas e monitoramento hidrológico

Entende-se por disponibilidade hídrica a quantidade de água que pode ser retirada de um manancial sem que se comprometa a flora e a fauna da bacia. A definição da disponibilidade hídrica de um curso d'água é algo que demanda estudos multidisciplinares amplos e locais. O Estado de Minas Gerais, por meio da Portaria Administrativa IGAM n.º 49, de 01 de julho de 2010, regulamenta como vazão de referência o equivalente à Q7,10 (vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de Tempo de Retorno). A Portaria fixa, como limite máximo outorgável a vazão de 30% da Q7,10, ficando garantido, a jusante de cada derivação, um fluxo residual equivalente a 70% da Q7,10. Na hipótese de o curso d'água ser regularizado por barramento, o limite poderá ser superior a 30% da Q7,10, desde que se garanta um fluxo residual igual ou superior a 70% da Q7,10.

A disponibilidade de água em rios, lagos e aquíferos depende de diversos aspectos relacionados, entre outros, ao clima, ao relevo e à geologia da região e deve atender aos usos múltiplos na bacia, quais sejam: abastecimento para população, abastecimento de indústrias, conservação do ecossistema, criação de animais, diluição de água residuais, calado para navegação, irrigação de áreas agrícolas, aquicultura, produção de energia através de hidrelétricas, recreação e turismo.

No Estado de Minas Gerais é desenvolvido o HIDROTEC, um programa de pesquisa e desenvolvimento direcionado à geração e transferência de tecnologia de suporte para o planejamento, dimensionamento, manejo e gestão de projetos envolvendo os recursos hídricos, tendo como principal produto o “Atlas Digital das Águas de Minas”. A última edição do Atlas data de 2011, sendo os estudos hidrológicos atualizados a cada sete anos.

Os estudos são realizados nas 14 regiões hidrográficas do Estado de Minas Gerais e em suas respectivas Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH). Para a UPGRH SF5, que corresponde à bacia hidrográfica do Rio das Velhas, foram utilizadas como uma das fontes de dados hidrológicos as 20 estações fluviométricas instaladas em diferentes trechos e cursos d'água da bacia, conforme apresentado na Tabela 7.6.

Elaboração:



Realização:



**Tabela 7.6 – Estações Fluviométricas na Bacia do Rio das Velhas utilizadas nos cálculos hidrológicos do Atlas Digital das Águas de Minas**

Nº	Estação	Rio/Ribeirão	Área de drenagem (Km <sup>2</sup> )
1	Fazenda Água Limpa	Velhas	173
2	Itabirito	Itabira	302
3	Honório Bicalho - Montante	Velhas	1.642
4	Vespasiano	Mata	676
5	Pinhões	Velhas	3.928
6	Taquaraçú	Taquaraçú	584
7	Ponte Raul Soares	Velhas	4.780
8	Ponte Preta	Jaboticatubas	524
9	Jequitibá	Velhas	6.292
10	Represa	Jequitibá	175
11	Fazenda da Contagem - Montante	Jequitibá	476
12	Pirapama	Velhas	7.838
13	Ponte do Licínio	Velhas	10.800
14	Ponte do Picão	Picão	534
15	Usina Paraúna	Paraúna	1.743
16	Ponte Juscelino Jusante	Cipó	3.912
17	Santo Hipólito	Velhas	16.528
18	E. de Curimataí	Curimataí	1.000
19	Ponte do Bicudo	Bicudo	1.922
20	Várzea da Palma	Velhas	25.940

Fonte: Adaptado de UFV (2011)

Com base na regionalização hidrológica utilizando-se o programa computacional RH4.0 e as informações das estações fluviométricas citadas, abrangendo o período de série histórica de 1970 a 2007, o Atlas apresenta, entre outras informações, as seguintes variáveis e funções hidrológicas, que permitem analisar a disponibilidade hídrica dos cursos d'água de interesse:

- $Q_{mlp}$ : vazão média de longo período;
- $Q_{7,10}$ : vazão mínima de sete dias de duração e período de retorno de 10 anos;
- $Q_{95}$ : vazão com intervalo diário e 95% da curva de permanência;
- $Q_{90}$ : vazão com intervalo diário e 90% da curva de permanência.

Os resultados obtidos para os cursos d'água principais das sub-bacias existentes no município de Funilândia podem ser observados na Tabela 7.7.

**Tabela 7.7 – Variáveis hidrológicas para os principais cursos d'água no município de Funilândia**

Curso d'água	$Q_{mlp}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{7,10}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{95}$ (m <sup>3</sup> /s)	$Q_{90}$ (m <sup>3</sup> /s)
Velhas – Trecho do município de Funilândia	89,600	19,070	28,050	31,730
Jequitibá	6,842	1,021	1,365	1,440
Pau de Cheiro	1,044	0,280	0,363	0,403
Aguada / Cambaúba	0,552	0,077	0,105	0,125
Gordura	1,571	0,418	0,545	0,604
Saco da vida	0,292	0,040	0,054	0,064

Fonte: Adaptado de UFV (2011)

Conforme observado na tabela, alguns cursos d'água apresentam variáveis com valores próximos. Isso ocorre devido à similaridade de suas características meteorológicas, geográficas e da "tendência" das curvas meteorológicas de frequência individuais entre essas áreas.

As outorgas deferidas e vigentes com as respectivas vazões autorizadas no município de Funilândia estão relacionadas na Tabela 7.8 e podem ser visualizadas na Figura 7.24. Ressalta-se que além das outorgas apresentadas neste PMSB existem nas sub-bacias citadas usos insignificantes (captações e derivações de águas superficiais menores ou iguais a 1 litro/segundo) que são dispensados de outorga e processos ainda em análise no órgão responsável, podendo sofrer modificações constantes.

Elaboração:



Realização:



**Tabela 7.8 – Pontos outorgados de captação de água no município de Funilândia**

Nº	Tipo de captação	Localização		Curso d'água	Vazão (m³/s)	Vigência	Finalidade
		Latitude	Longitude				
1	Superficial	19°20'59" S	44°02'15" W	Córrego Pau de Cheiro	0,0100	2014	Irrigação
2	Superficial	19°21'20" S	44°2'3" W	Córrego Pau de Cheiro	0,02000	2014	Dessedentação de animais e irrigação
3	Subterrâneo	19°17'48" S	44°5'26" W	Poço Tubular	0,00194	2014	Consumo humano e dessedentação de animais
4	Subterrâneo	19°21'12" S	44°2'12" W	Poço Tubular	0,00167	2015	Dessedentação de animais
5	Subterrâneo	19°23'35" S	44°3'32" W	Poço Tubular	0,00167	2015	Consumo humano e dessedentação de animais
6	Superficial	19°21'58" S	44°7'1" W	Córrego Saco da Vida	0,00250	2015	Irrigação
7	Superficial	19°21'41" S	44°3'16" W	Córrego Pau de Cheiro	0,01940	2015	Irrigação
8	Subterrâneo	19°23'17" S	44°1'40" W	Poço Tubular	0,00111	2015	Consumo humano, dessedentação de animais e irrigação de jardins
9	Subterrâneo	19°23'37" S	44°7'38" W	Poço Tubular	0,00167	2016	Consumo humano e dessedentação de animais

Elaboração:

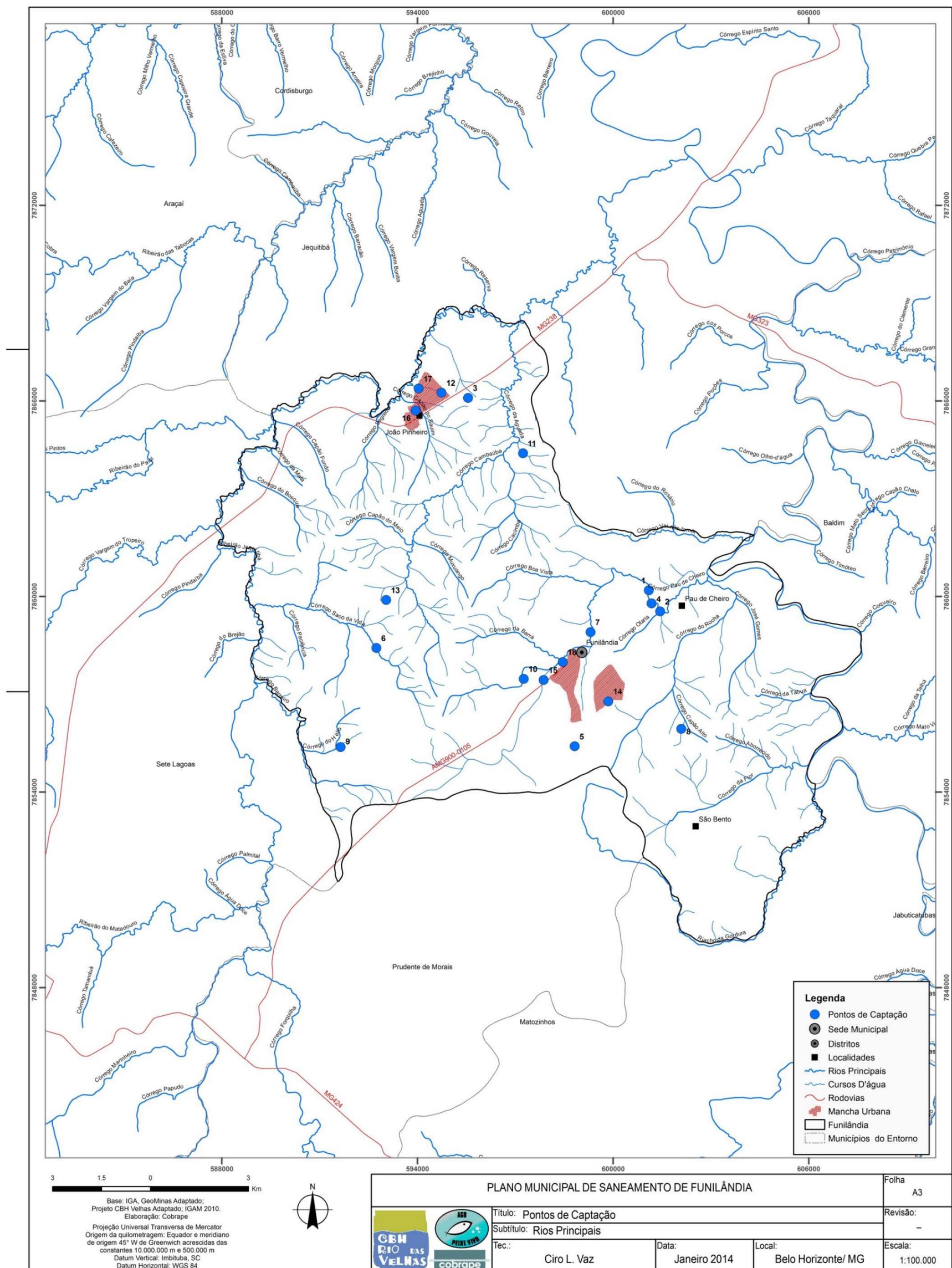


Realização:



Nº	Tipo de captação	Localização		Curso d'água	Vazão (m³/s)	Vigência	Finalidade
		Latitude	Longitude				
10	Subterrâneo	19°22'28" S	44°4'26" W	Poço Tubular	0,00139	2016	Consumo humano e dessedentação de animais
11	Superficial	19°18'43" S	44°4'28" W	Afluente do córrego da Águada	0,00000	2016	Aquicultura recreação e paisagismo
12	Subterrâneo	19°17'43" S	44°5'54" W	Poço Tubular	0,00268	2016	Consumo humano
13	Subterrâneo	19°21'10" S	44°6'51" W	Poço Tubular	0,00222	2016	Consumo humano e industrial
14	Subterrâneo	19°22'50" S	44°2'57" W	Poço Tubular	0,00058	2016	Consumo Humano e Irrigação
15	Superficial	19°22'29" S	44°4'5" W	Córrego sem nome, afluente do Córrego Pau de Cheiro	0,00020	2017	Dessedentação de animais
16	Subterrâneo	19°18'1" S	44°6'21" W	Poço Tubular	0,00230	2029	Abastecimento público
17	Subterrâneo	19°17'39" S	44°6'18" W	Poço Tubular	0,00230	2029	Abastecimento público
18	Subterrâneo	19°22'11" S	44°3'45" W	Poço Tubular	0,00900	2029	Abastecimento público

Fonte: SEMAD (2014)



**Figura 7.24 – Pontos outorgados de captação de água no município de Funilândia**

Fonte: CBH Velhas (2010); SEMAD (2014)

Em relação ao monitoramento pluviométrico, não existe nenhuma estação no município de Funilândia.

#### 7.1.2.14 Hidrogeologia

As águas subterrâneas integram o ciclo hidrológico que infiltra nos solos, formando os aquíferos. Muitas vezes, trata-se de um componente de grande importância para o abastecimento público. De acordo com o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (IGAM, 2005), dos municípios inseridos nessa bacia, cerca de 47% utilizam o manancial subterrâneo como principal fonte de abastecimento. Em outros 19%, os aquíferos fazem parte dos sistemas de abastecimento em conjunto com os mananciais superficiais. Em termos de volume, as águas subterrâneas fornecem cerca de 17% do total consumido na bacia.

Os aquíferos são formações geológicas com capacidade de acumular e transmitir água através de seus poros, fissuras ou espaços resultantes da dissolução e carreamento de materiais rochosos. Podem ser, genericamente, divididos em quatro tipos, de acordo com a forma de percolação e acumulação da água no seu interior:

- a) Aquíferos Granulares: constituídos por rochas sedimentares, com porosidade primária intersticial e/ou mantos de alteração (solo, regolito) provenientes do intemperismo da rocha original;
- b) Aquíferos Cársticos: desenvolvidos em ambientes de rochas carbonáticas, onde a capacidade de acumulação e circulação da água é condicionada por cavidades de dissolução;
- c) Aquíferos cárstico-fissurados: correspondem aos depósitos de rochas pelíticas associadas às carbonáticas;
- d) Aquíferos fraturados: aqueles dependentes da atuação de mecanismos adicionais ou secundários, desenvolvidos a partir de estruturas de deformação, originando as fendas (fraturas) por onde se dá a circulação e o armazenamento da água subterrânea.

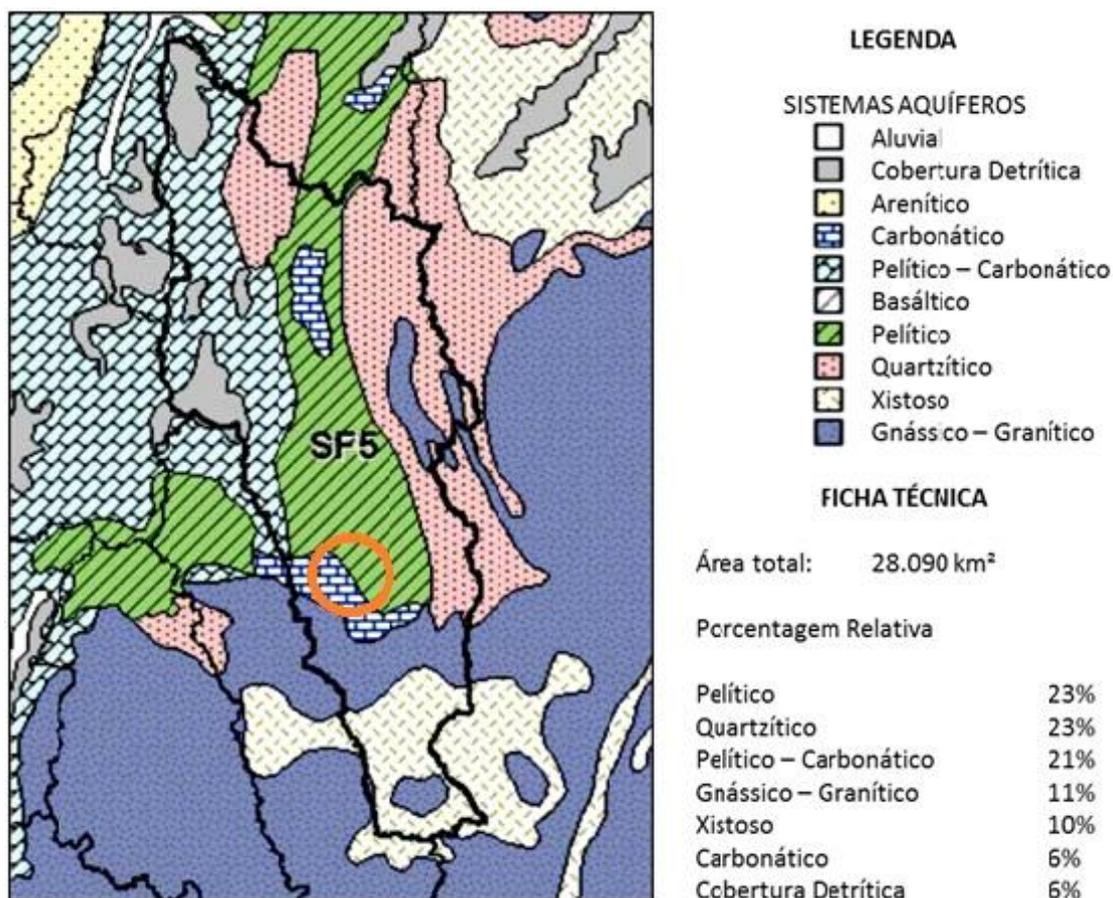
Na publicação “Disponibilidades Hídricas Subterrâneas no Estado de Minas Gerais“, Souza (1995) apresenta os grandes grupos de formações geológicas encontradas no Estado, divididos em dez sistemas aquíferos, segundo a sua composição litológica. Na bacia do Rio das Velhas ocorrem oito dos dez sistemas aquíferos identificados, apresentados na Tabela 7.9. A distribuição desses sistemas na bacia é apresentada na Figura 7.25, com destaque para a região do município de Funilândia.

O município de Funilândia está inserido no contexto hidrogeológico de dois Sistemas Aquíferos: o Carbonático, com aquífero Cárstico e o Pelítico, com aquífero fraturado.

**Tabela 7.9 – Tipos de aquíferos associados aos sistemas na bacia hidrográfica do Rio das Velhas**

Tipo de aquífero	Sistema aquífero
Granular	Aluvial
	Coberturas Detríticas
Cárstico	Carbonático
Cárstico-fissurado	Pelítico-carbonático
Fraturado	Pelítico
	Quartzítico
	Xistoso
	Gnássico-granítico

Fonte: Adaptado de Souza (1995)



**Figura 7.25– Distribuição dos Sistemas Aquíferos na Bacia do Rio das Velhas, com destaque para a região do município de Funilândia**

Fonte: Adaptado de Souza (1995)

Conforme já apresentado, Funilândia está inserido nas UTE Carste e UTE Ribeirão Jequitibá. Estas UTE's apresentam uma exploração mais intensa de águas subterrâneas, dada as características dos aquíferos, representando sistemas aquíferos de maior produtividade em toda a Bacia do Rio das Velhas (ECOPLAN, 2013).

### 7.1.3 Gestão ambiental e de recursos hídricos

A bacia do Rio das Velhas, onde se localiza o município de Funilândia, possui uma área total de 27.687 km<sup>2</sup>, equivalente a 4,05% da Bacia do São Francisco e 5% da superfície do Estado de Minas Gerais. Nela estão localizados 51 municípios e uma população em torno de 4,8 milhões de habitantes.

Para uma gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas foi instituído em 1998. No entanto, dada a extensão da bacia, sentiu-se a necessidade de criação de estâncias menores, de forma que fosse ampliado e distribuído ao longo da bacia o espaço de participação para usuários, agentes públicos e sociedade organizada de cada sub-bacia, que antes se concentrava próximo à capital.

Então, em 2004 foi aprovada por deliberação normativa do comitê a criação de subcomitês, um órgão consultivo que levaria ao CBH-Velhas os problemas ambientais constatados em suas respectivas áreas de atuação. Atualmente existem 13 subcomitês estabelecidos junto ao Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas e o município de Funilândia está inserido na área de atuação do Subcomitê Rio Jequitibá (SCBH Jequitibá), que compreende ainda parte dos municípios de Capim Branco, Jequitibá, Prudente de Moraes e Sete Lagoas.

Diante desse quadro e conforme apresentado no item 7.1.2.12, referente à hidrografia do município, a gestão de recursos hídricos de Funilândia deve estar integrada à gestão nos municípios pelos quais corre o Ribeirão Jequitibá. Antes de chegar à Funilândia, este ribeirão recebe as contribuições dos municípios de Prudente de Moraes e Sete Lagoas, passa por Funilândia, levando as contribuições para os municípios à jusante deste.

Além da relação citada, é importante observar também a integração com o município de Jequitibá na gestão da sub-bacia do Córrego Vai Não Torna (que recebe um afluente com nascente em Jequitibá) e ainda na gestão do Riacho da Gordura, que nasce em Prudente de Moraes, e tem sua foz no município de Funilândia.

Assim, entende-se a importância da gestão ambiental conjunta e consorciada dos municípios afins dentro da bacia hidrográfica, de forma a proporcionar o ganho ambiental em ações de preservação e de melhoria da qualidade de vida da população.

No item a seguir, são descritas algumas legislações ambientais vigentes que vêm proporcionando o controle e a preservação dos recursos hídricos nos âmbitos federal, estadual e municipal.

Elaboração:



Realização:



### 7.1.3.1 Legislação

Em relação ao arcabouço legal existente na área de recursos hídricos é necessário ressaltar as legislações disponíveis nas instâncias de governo – federal, estadual e municipal - referentes ao seu uso, enquadramento, proteção e gestão:

#### ➤ Legislação Federal

- Decreto Federal nº 24.643 de 10 de julho de 1934. "Código de Águas";
- Resolução CONAMA nº 005 de 09 de outubro de 1995. "Cria dez Câmaras Técnicas Permanentes para assessorar o Plenário do CONAMA (Assuntos Jurídicos, Controle Ambiental, Ecossistemas, Energia, Gerenciamento Costeiro, Mineração e Garimpo, Recursos Hídricos e Saneamento, Recursos Naturais Renováveis, Transportes, Uso do Solo) e estabelece suas competências";
- Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997. "Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989";
- Decreto Federal nº 4.613, de 11 de março de 2003. "Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências";
- Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005. "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências";
- Resolução CNRH 91 de 05 de novembro de 2008. "Dispõe sobre procedimentos gerais para o Enquadramento".

## ➤ Legislação Estadual

- Deliberação Normativa COPAM nº 10, de 16 de dezembro de 1986. “Estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamento de efluentes nas coleções de águas, e dá outras providências.” Esta deliberação foi revogada pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N.º 1, de 05 de Maio de 2008;
- Lei Estadual N° 10.793 de 02 de julho de 1992. “Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no Estado”;
- Lei Estadual N° 10.595 de 07 de janeiro de 1992. "Proíbe a utilização de mercúrio e cianeto de sódio nas atividades de pesquisa mineral, lavra e garimpagem nos rios e cursos de água do Estado e dá outras providências”;
- Lei Estadual N° 12.503 de 30 de maio de 1997. “Cria o Programa Estadual de Conservação da Água”;
- Deliberação Normativa nº 20, de 24 de junho de 1997. “Dispõe sobre o enquadramento das águas da bacia do rio das Velhas”, estabelecendo a Classificação das Águas do Estado de Minas Gerais e considerando a necessidade de manutenção e/ou melhoria da qualidade das águas da Bacia do Rio das Velhas, integrante da bacia do Rio São Francisco; a importância da utilização dessas águas como manancial de abastecimento público das comunidades locais e demais usos existentes na área de sua contribuição;
- Lei Estadual N° 13.199 de 29 de janeiro de 1999. “Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências”;
- Lei Estadual N° 13.771 de 11 de dezembro de 2000. "Dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado e dá outras providências”;

- Decreto Estadual Nº 41.578 de 08 de março de 2001. "Regulamenta a Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos”;
- Lei Estadual Nº 14.596 de 23 de janeiro de 2003. "Altera os artigos, 17, 20, 22, e 25 da lei 13. 771, de 11 de dezembro de 2000, que dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do estado e dá outras providências”;
- Lei Estadual Nº 15.082 de 27 de abril de 2004. "Dispõe sobre os rios de preservação permanente e dá outras providências”;
- Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG N.º 1 de 05 de maio de 2008. “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”.

➤ **Legislação Municipal**

- Lei Municipal nº 890 de 26 de agosto de 2013. Cria o Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), no âmbito da Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente.

As legislações citadas acima fornecem diretrizes e padrões, dando subsídio à atividades como o monitoramento de qualidade da água e o enquadramento dos cursos d’água em classes de usos, conforme será detalhado nos itens 7.1.3.2 e 7.1.3.3, a seguir.

**7.1.3.2 Monitoramento da qualidade das águas superficiais**

O monitoramento da qualidade das águas no estado de Minas Gerais é realizado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, por meio do Projeto Águas de Minas, em execução desde 1997, tendo como objetivos principais:

- Conhecer e avaliar as condições da qualidade das águas superficiais em Minas Gerais;

- Divulgar a situação de qualidade das águas para os usuários e apoiar o estabelecimento de metas de qualidade;
- Fornecer subsídios para o planejamento da gestão dos recursos hídricos,
- Verificar a efetividade de ações de controle ambiental implementadas e propor prioridades de atuação.

Atualmente a rede básica de monitoramento (macro-rede) conta com 546 estações de amostragem distribuídas entre as diferentes bacias hidrográficas de Minas Gerais. Nas regiões em que são dominantes as pressões ambientais decorrentes de atividades industriais, minerárias e de infraestrutura, são operadas redes de monitoramento específicas para cada tipo de pressão antrópica (IGAM, 2013). Atualmente, o projeto opera 127 estações de monitoramento da qualidade das águas superficiais na Bacia do Rio das Velhas, sendo que 82 delas compõem a rede básica de monitoramento e 45 estações compõem a rede dirigida (IGAM, 2013).

Os resultados do monitoramento da qualidade das águas colhidos pelo IGAM são tabulados e publicados no Relatório Trimestral de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de Minas Gerais. O mais recente Relatório Trimestral realizado é referente ao 4º Trimestre de 2013.

Como produto do monitoramento realizado, é calculado o Índice de Qualidade das Águas (IQA), criado em 1970 nos Estados Unidos, pela National Sanitation Foundation. A partir de 1975, o mesmo começou a ser utilizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Nas décadas seguintes, outros Estados brasileiros adotaram o IQA, que hoje é o principal índice de qualidade das águas utilizado no país, segundo o Portal da Qualidade das Águas da Agência Nacional de Águas.

O IQA reflete a contaminação das águas em decorrência da matéria orgânica e fecal, sólidos e nutrientes. Tem seus valores compreendidos entre 0 e 100 e foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta, visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Seu cálculo é feito a partir da ponderação de nove parâmetros que são, em sua maioria, indicadores de contaminação causada

pelo lançamento de esgotos domésticos. Os parâmetros, com seus respectivos pesos (w), foram fixados em função da sua importância para a “conformação” global da qualidade da água, sendo eles: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrato, fosfato total, variação da temperatura da água, turbidez e sólidos totais.

Segundo o IGAM, que é o instituto responsável por planejar e promover ações direcionadas à preservação da quantidade e da qualidade das águas no estado de Minas Gerais, as faixas do IQA foram definidas conforme apresentado na Tabela 7.10.

**Tabela 7.10– Faixas do IQA adotadas pelo IGAM**

Faixas do IQA em Minas Gerais	
91 - 100	Excelente
71 - 90	Boa
51 - 70	Média
26 - 50	Ruim
0 - 25	Muito ruim

Fonte: IGAM (2013)

Em Funilândia não existem estações de monitoramento de qualidade da água. No entanto, tomando-se como base o IQA das quatro estações descritas na Tabela 7.11, duas no rio das Velhas (à montante e a jusante de Funilândia) e duas no Ribeirão Jequitibá (à montante e à jusante do município), é possível inferir sobre a contribuição do município nos resultados encontrados nos pontos “BV140” e “BV156”.

**Tabela 7.11 – Dados das estações de monitoramento de qualidade das águas superficiais nas bacias do Ribeirão Jequitibá e Rio das Velhas**

Estação	Data de estabelecimento	Curso d'água	Descrição	Município	Coordenadas	
					Latitude	Longitude
<b>SC24</b>	04/07/2005	Ribeirão Jequitibá	Ribeirão Jequitibá a Jusante da ETE Prudente de Morais	Prudente de Morais (MG)	19°28'6,4"S	44°10'10,5"W
<b>BV138</b>	19/06/2008	Rio das Velhas	Rio das Velhas no Parque do Sumidouro em Lagoa Santa	Lagoa Santa	19°31'53,6"S	43°55'39,5"W
<b>BV140</b>	01/07/1985	Ribeirão Jequitibá	Ribeirão Jequitibá próximo de sua foz no Rio das Velhas	Jequitibá	19°15'9,01"S	44°02'54,37"W
<b>BV156</b>	24/11/1997	Rio das Velhas	Rio das Velhas a jusante do Rio Jabuticatubas	Baldim	19°16'39,92"S	44°00'20,33"W

**Fonte: IGAM (2013)**

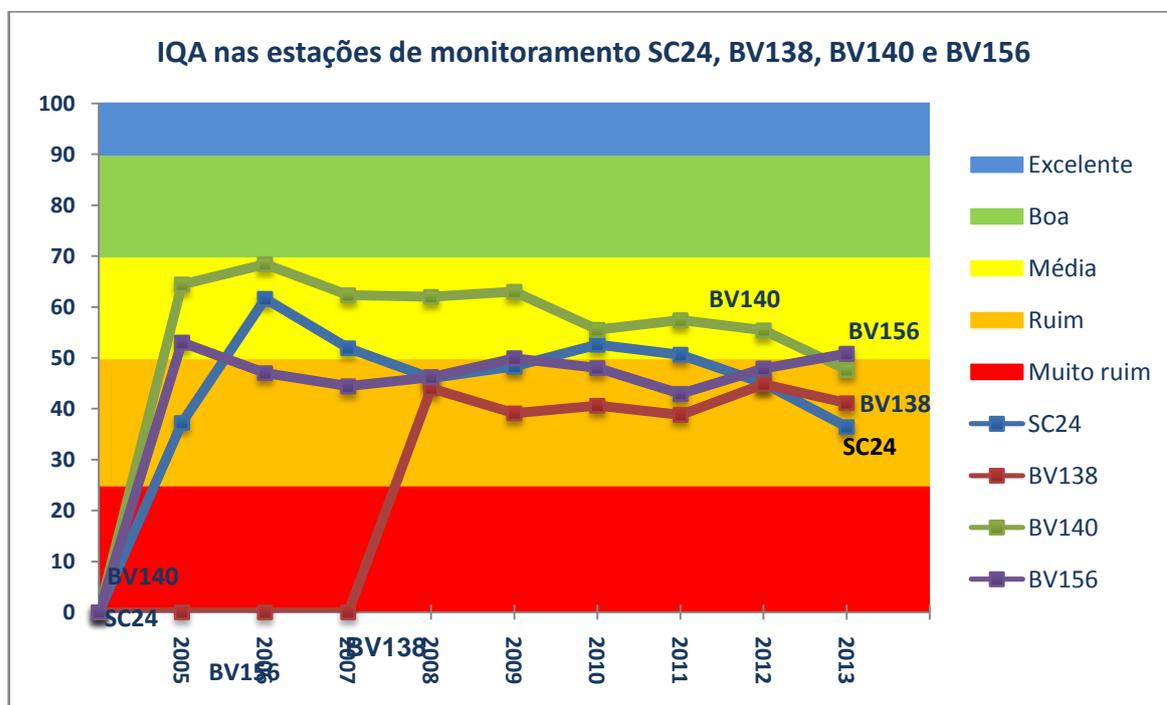
Os valores do IQA nas estações relacionadas acima, entre os anos de 2005 a 2013, são apresentados na Tabela 7.12 e na Figura 7.26.

**Tabela 7.12– IQA nas estações de monitoramento SC24, BV138, BV140 e BV156  
- Ribeirão Jequitibá e Rio das Velhas**

Ano	IQA (média no ano)							
	SC24		BV138 <sup>(*)</sup>		BV140		BV156	
2005	37,2	Ruim	-	-	64,4	Média	53,0	Média
2006	61,6	Média	-	-	68,4	Média	47,0	Ruim
2007	51,9	Média	-	-	62,3	Média	44,4	Ruim
2008	46,0	Ruim	44,0	Ruim	62,0	Média	46,2	Ruim
2009	48,3	Ruim	39,1	Ruim	63,0	Média	49,9	Ruim
2010	52,6	Média	40,6	Ruim	55,5	Média	48,0	Ruim
2011	50,6	Ruim	38,8	Ruim	57,4	Média	42,9	Ruim
2012	45,0	Ruim	44,8	Ruim	55,4	Média	47,9	Ruim
2013	36,4	Ruim	41,1	Ruim	47,6	Ruim	50,8	Ruim

(\*) A estação BV138 foi implantada no ano de 2008.

Fonte: IGAM (2013)



**Figura 7.26 – IQA nas estações de monitoramento SC24, BV138, BV140 e BV156**

Fonte: IGAM (2013)

De acordo com os dados apresentados, 3 dos pontos citados apresentam predominância do IQA na faixa ruim, sendo que apenas o ponto BV140 apresenta predominância na faixa média. No entanto, no ano de 2013 todos ficaram na faixa de IQA ruim.

Segundo o relatório de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais no Estado de Minas Gerais (IGAM, 2013), o ponto SC24 não apresentou violações em relação aos limites legais, nos demais pontos analisados, os parâmetros que não atenderam aos limites da Deliberação Normativa (DN) COPAM/CERH nº 01 de 2008 foram:

- Ponto BV138: *Escherichia coli* e Fósforo total, tendo como principais causas da violação o lançamento de esgotos domésticos (Lagoa Santa e municípios da RMBH);
- Ponto BV140: Fósforo total, tendo como principais causas da violação o lançamento de esgotos domésticos (Sete Lagoas, Jequitibá) e o lançamento de efluentes industriais;
- Ponto BV156: Arsênio total, Demanda bioquímica de oxigênio, *Escherichia coli*, Fósforo total e Oxigênio dissolvido, tendo como principais causas da violação a metalurgia do ouro (Alto curso do Rio das Velhas), o lançamento de esgotos domésticos (Baldim e RMBH), fábricas de doces e sucos e Granjas.

Os resultados dos pontos BV140 e BV156 (pontos a jusante do município de Funilândia) podem estar associados aos lançamentos de esgoto sanitário e de efluentes de indústrias alimentícias (docerias e de laticínios) de municípios como Baldim e os demais municípios da RMBH, localizados a montante desses pontos.

Como produto do monitoramento da qualidade das águas, o IGAM trabalha ainda com mais dois indicadores de qualidade: a contaminação por tóxicos e o Índice de Estado Trófico (IET).

A Contaminação por Tóxicos (CT) avalia a presença de 13 substâncias tóxicas nos corpos de água, quais sejam: arsênio total, bário total, cádmio total, chumbo total,

Elaboração:



Realização:



cianeto livre, cobre dissolvido, cromo total, fenóis totais, mercúrio total, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal total e zinco total. Os resultados das análises laboratoriais são comparados com os limites definidos nas classes de enquadramento dos corpos de água pelo Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM e Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH, na Deliberação Normativa Conjunta nº 01/08.

A classificação é feita a partir da ocorrência de substâncias tóxicas em concentrações que excedam os limites de classe de enquadramento dos trechos do corpo de água onde se localiza a estação de amostragem, sendo consideradas as faixas apresentadas na Tabela 7.13.

**Tabela 7.13– Faixas da CT adotadas pelo IGAM**

Faixas da CT em Minas Gerais	
< 20%	Baixa
20% < CT < 100%	Média
> 100%	Alta

Fonte: IGAM (2013)

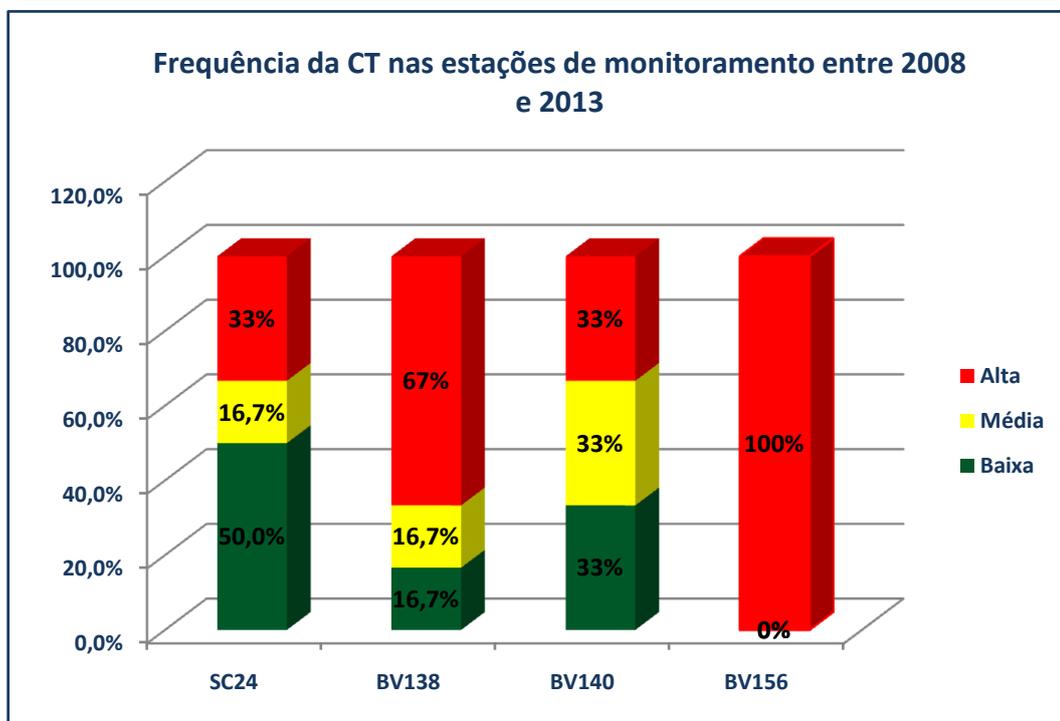
A pior condição de CT nos pontos SC24, BV138, BV140 e BV156 verificada no ano, de entre 2008 a 2013, estão apresentadas na Tabela 7.14.

**Tabela 7.14– CT nas estações de monitoramento– Ribeirão Jequitibá e Rio das Velhas**

Ano	CT (pior condição no ano)			
	SC24	BV138	BV140	BV156
2008	Baixa	Baixa	Média	Alta
2009	Baixa	Alta	Baixa	Alta
2010	Média	Alta	Baixa	Alta
2011	Baixa	Média	Alta	Alta
2012	Alta	Alta	Média	Alta
2013	Alta	Alta	Alta	Alta

Fonte: IGAM (2013)

A frequência das faixas de CT entre os anos de 2008 e 2013 podem ser visualizadas na Figura 7.27.



**Figura 7.27 – Frequência da CT nas estações de monitoramento entre 2008 e 2013**

Fonte: IGAM (2013)

De acordo com a Tabela 7.14, no ano de 2013 todos os pontos apresentaram CT Alta em alguma amostragem, sendo o ponto mais crítico o BV156, que apresentou concentrações 100% alta em todos os anos. Já o relatório de monitoramento do 4º trimestre de 2013 (IGAM, 2013) apontou que os demais pontos apresentados na Tabela 7.11 não apresentaram alta contaminação por tóxicos nesse período.

O relatório de Monitoramento (IGAM, 2013) cita que a “Alta Contaminação por Tóxicos” no BV156, se deve principalmente aos parâmetros Nitrogênio Amoniacal, Arsênio Total, Chumbo total, Cianeto, Zinco Total. As fontes de arsênio na bacia do Rio das Velhas concentram-se em seu alto curso, onde se encontram fontes naturais e o beneficiamento de minério de ouro também contribui para sua disponibilização ao longo do corpo de água, o que pode ter resultado na presença em altas concentrações no ponto BV156. As ocorrências de CT Alta em função de nitrogênio amoniacal podem estar associadas aos lançamentos de esgotos domésticos e efluentes industriais (indústrias de adubos e fertilizantes, bebidas, abate de animais, matadouros, curtumes, fábricas de papel e papelão, fabricação de leite e laticínios), podendo empreendimentos presentes em Funilândia ter contribuição nesse resultado. Em relação ao cianeto livre, a presença deste pode ser associada às atividades de metalurgia do ouro, o mesmo caso do zinco total, que além da metalurgia pode também estar associado aos esgotos domésticos.

O Índice de Estado Trófico (IET) classifica os corpos de água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas (eutrofização). Como decorrência do processo de eutrofização, o ecossistema aquático passa da condição de oligotrófico e mesotrófico para eutrófico ou mesmo hipereutrófico (IGAM, 2013). A classificação deste índice é feita conforme os estados de trofia adotados, apresentados na Tabela 7.15.

**Tabela 7.15 – Estados de trofia adotados para classificação do IET**

Faixas do IET em Minas Gerais	
IET > 67	Hipereutrófico
63 < IET < 67	Supereutrófico
59 < IET < 63	Eutrófico
52 < IET < 59	Mesotrófico
47 < IET < 52	Oligotrófico
IET ≤ 47	Ultraoligotrófico

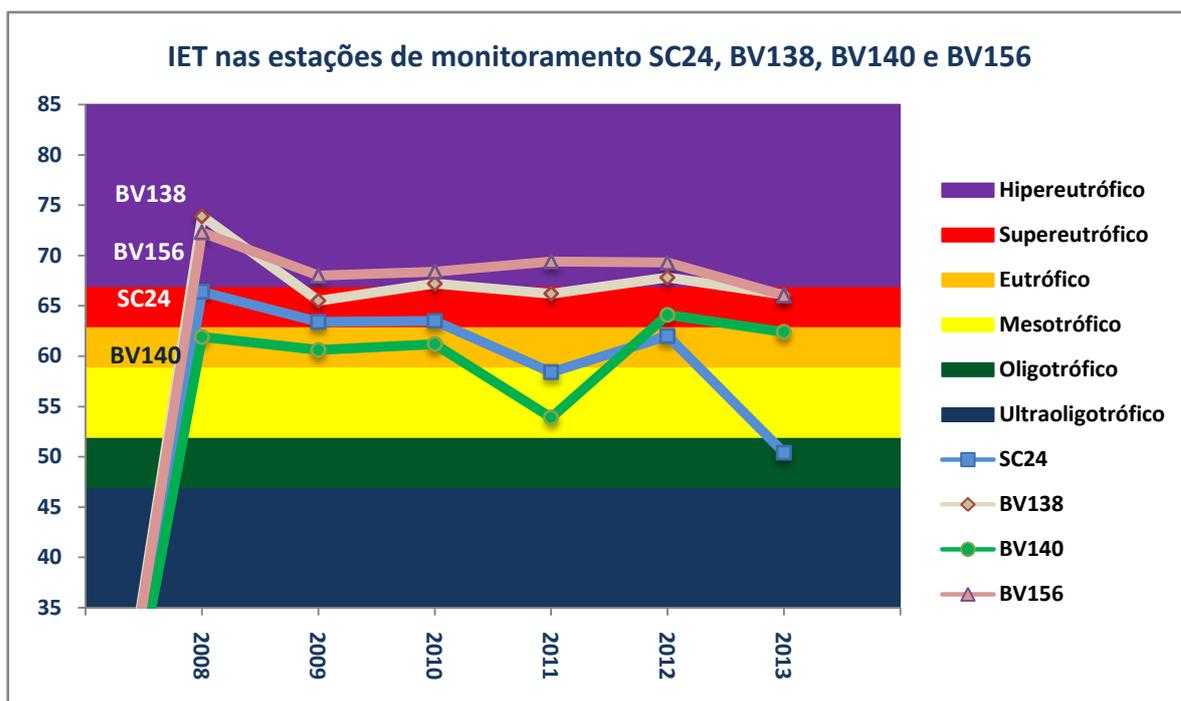
Fonte: IGAM (2013).

Os valores do IET nas quatro estações objeto deste PMSB, entre os anos de 2008 a 2013, são apresentados na Tabela 7.16.

**Tabela 7.16– IET nas estações de monitoramento SC24, BV138, BV140 e BV156 – Ribeirão Jequitibá e Rio das Velhas**

Ano	IET (média no ano)			
	SC24	BV138	BV140	BV156
2008	66,4	73,9	61,9	72,3
2009	63,4	65,5	60,6	68,0
2010	63,5	67,2	61,2	68,4
2011	58,4	66,2	53,9	69,4
2012	62,0	67,8	64,1	69,3
2013	50,4	66,1	62,4	66,0

Fonte: IGAM (2013)



**Figura 7.28 – IET nas estações de monitoramento SC24, BV138, BV140 e BV156**

Fonte: IGAM (2013)

Conforme a Tabela 7.16, em 2013 todos os pontos apresentaram melhora em relação ao ano de 2012, no que diz respeito à eutrofização dos cursos d'água (Rio das Velhas e Ribeirão Jequitibá). No entanto, pode-se perceber que o ribeirão Jequitibá à montante (SC24) do município de Funilândia apresenta-se no estado oligotrófico, já no trecho a jusante (BV140) o estado é eutrófico. Isso pode ser devido a contribuições advindas de lançamentos de efluentes sanitários e industriais neste trecho. Já no trecho do Rio das Velhas, o curso d'água apresenta estado supereutrófico tanto à montante quanto à jusante.

Conforme os dados apresentados, o ponto BV156 foi um dos que apresentou maiores violações dos parâmetros em relação aos limites legais no ano de 2013, com violações maiores ou iguais a 100% para os parâmetros de Arsênio total, Demanda Bioquímica de Oxigênio, *Escherichia coli*, Fósforo total, Manganês total, Sólidos em suspensão totais e Turbidez (IGAM, 2013). Com isso, fica evidente o estado de poluição hídrica da bacia do Rio das Velhas no trecho que passa por Funilândia e da sub-bacia do Ribeirão Jequitibá, sendo de fundamental importância

ações voltadas principalmente ao eixo de esgotamento sanitário, a fim de elevar a qualidade ambiental das águas que drenam o município.

Em relação ao monitoramento de águas subterrâneas realizado pelo IGAM, atualmente o município de Funilândia não é atendido pelo programa.

### 7.1.3.3 Enquadramento dos cursos d'água

O enquadramento dos corpos d'água é considerado como o objetivo a ser alcançado ou mantido para o controle da poluição, para que se atinjam os níveis de qualidade necessários ao atendimento das comunidades e demais usos preponderantes. No estado de Minas Gerais, as diretrizes para o enquadramento e classificação dos corpos d'água e dos usos preponderantes da bacia são estabelecidas na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008, definindo que o enquadramento se dará conforme deliberação dos respectivos comitês de bacia hidrográfica.

Com a proposta de enquadramento institucionalizada pela consolidação da Deliberação Normativa COPAM nº 20/1997, foram definidas medidas preventivas e de controle ambiental para a bacia do Rio das Velhas. Conforme a Lei Estadual nº 13.199/99 – que delega aos Comitês o enquadramento dos corpos d'água, afim de assegurar o uso prioritário para o abastecimento público –, foi definido, em 2004, Termo de Compromisso entre os órgãos do Estado (Governo, SEMAD e IGAM) visando à mudança da meta de qualidade de Classe III, dos trechos críticos da bacia do Rio das Velhas (conforme mencionado na DN COPAM nº 20/97), para classe II. Essa classificação é a de águas destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento convencional; a atividades de lazer (natação, esqui aquático e mergulho); à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas; e à criação de peixes (aquicultura).

Os principais corpos d'água de Funilândia estão enquadrados em suas respectivas classes (Tabela 7.17 e Figura 7.29) em conformidade com a DN COPAM/CERH 01/2008, juntamente com a Deliberação Normativa COPAM nº 20/1997, que enquadra os corpos d'água da bacia do Rio das Velhas, conforme a classificação abaixo:

Elaboração:



Realização:



- **Classe Especial** – águas destinadas: (i) ao abastecimento para consumo humano, com filtração e desinfecção; (ii) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e (iii) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
- **Classe 1** – águas que podem ser destinadas: (i) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; (ii) à proteção das comunidades aquáticas; (iii) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho; (iv) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e (v) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
- **Classe 2** – águas que podem ser destinadas: (i) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; (ii) à proteção das comunidades aquáticas; (iii) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho; (iv) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e (v) à aquicultura e à atividade de pesca.
- **Classe 3** – águas que podem ser destinadas: (i) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; (ii) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; (iii) à pesca amadora; (iv) à recreação de contato secundário; e (v) à dessedentação de animais.
- **Classe 4** – águas que podem ser destinadas: (i) à navegação; (ii) à harmonia paisagística; e (iii) aos usos menos exigentes.

**Tabela 7.17– Enquadramento dos cursos d’água em Funilândia**

Curso D'água	Classe do Enquadramento
Rio das Velhas, da confluência com o rio Jabuticatubas até a confluência com o rio São Francisco	Classe 2
Riacho do Gordura/Córrego D’Anta, das nascentes até a confluência com o Rio das Velhas	Classe 1
Córrego Pau de Cheiro, das nascentes até a confluência com o rio das Velhas	Classe1
Córrego Saco da Vida, das nascentes até a confluência com o ribeirão Jequitibá	Classe 1
Ribeirão Jequitibá, das nascentes até a confluência com o Rio das Velhas	Classe 2

**Fonte: COPAM (1997)**

Elaboração:



Realização:



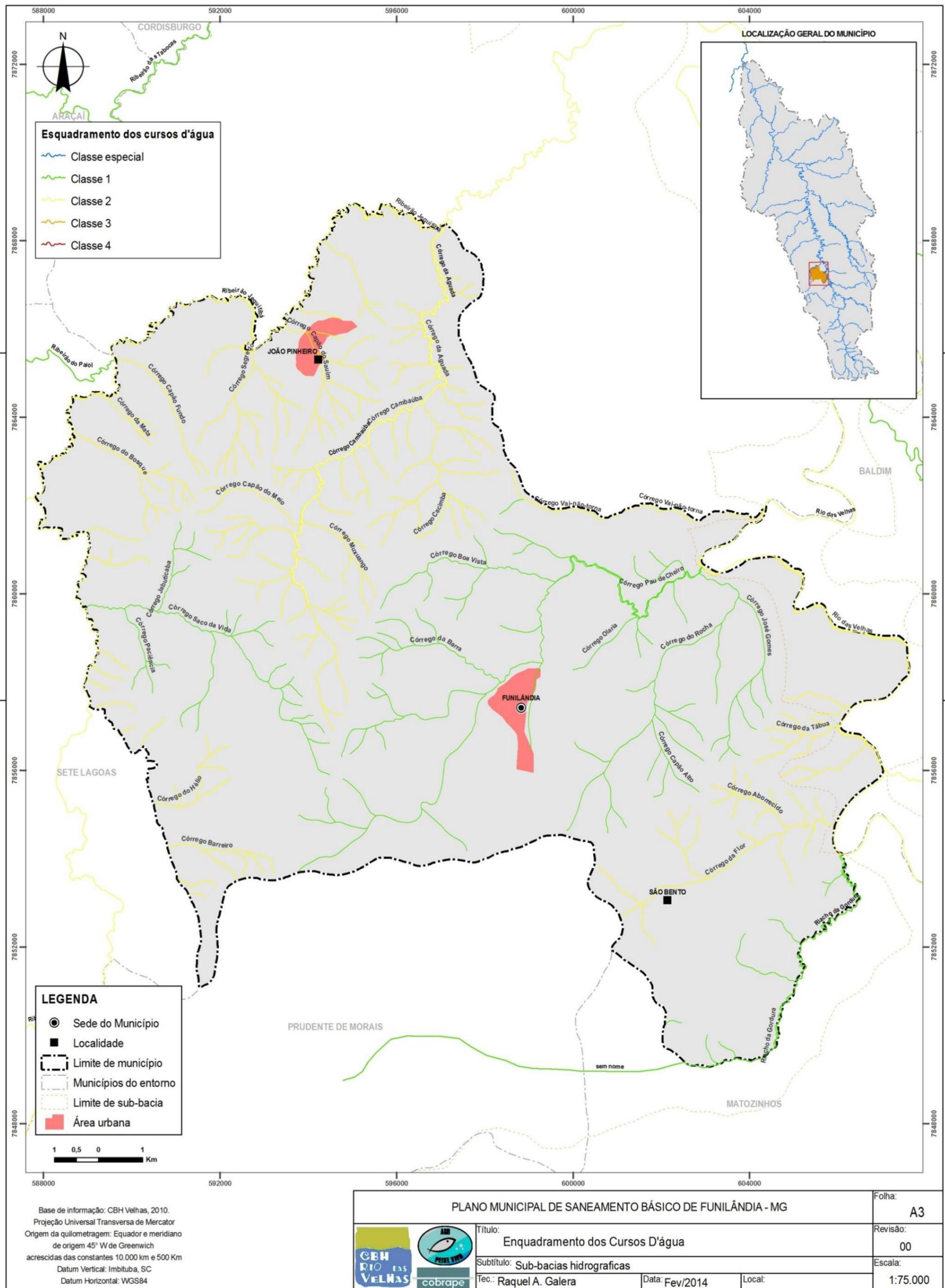


Figura 7.29– Enquadramento dos cursos d'água em Funilândia

Fonte: IGAM (2010)

#### 7.1.3.4 Situação ambiental de empreendimentos de impacto

Neste item são descritos os aspectos ambientais que caracterizam o licenciamento de empreendimentos de impacto no município de Funilândia, no âmbito do Estado. Devido à inexistência de Conselho de Meio Ambiente deliberativo na forma de lei específica, o licenciamento é realizado na instância do Governo do Estado de Minas Gerais, pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), por meio da Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAM), integrante da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

De acordo com a Lei Estadual 7.772/80, alterada pela Lei 15.972/06, o licenciamento ambiental é o procedimento administrativo por meio do qual o poder público autoriza a instalação, ampliação, modificação e operação de atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais considerados efetiva ou potencialmente poluidores.

Em Minas Gerais, as atribuições do licenciamento ambiental e da Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) são exercidas pelo COPAM, pelas Unidades Regionais Colegiadas (URCs) e pela Subsecretaria de Gestão e Regularização Ambiental Integrada, onde estão inseridas as Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAMs), que representam a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e o Instituto Estadual de Florestas (IEF).

As SUPRAMs têm por finalidade planejar, supervisionar, orientar e executar as atividades relativas à Política Estadual de Proteção do Meio Ambiente e de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, formuladas e desenvolvidas pela SEMAD, dentro de suas áreas de abrangência territorial.

O município de Funilândia está inserido na área de atuação da SUPRAM Central Metropolitana - URC Rio das Velhas, a qual gerencia a questão do licenciamento ambiental de empreendimentos por meio do Núcleo Regional de Regularização Ambiental de Belo Horizonte.

Conforme dados da SEMAD, para a regularização ambiental considera-se a seguinte classificação dos empreendimentos, nos termos da Deliberação Normativa Copam 74/04:

- **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 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 dividido em três etapas:

- **Licença Prévia (LP)** – autoriza a fase preliminar de planejamento do empreendimento;
- **Licença de Implantação(LI)** – autoriza a instalação do empreendimento face às prerrogativas ambientais pertinentes, constando de planos, programas e projetos para o controle ambiental;
- **Licença de Operação (LO)** – autoriza a operação do empreendimento após fiscalização e cumprimento das licenças anteriores.

A Tabela 7.18 apresenta a relação dos empreendimentos de impacto instalados no município de Funilândia que se encontram ambientalmente regularizados.

**Tabela 7.18– Empreendimentos de impacto licenciados no município de Funilândia**

Atividade	Classe	Tipo
Lavra a céu aberto com ou sem tratamento, rochas ornamentais e de revestimento (ardósias)	1	AAF
Formulação de adubos e fertilizantes.	1	AAF
Tratamento de esgotos sanitários.	1	AAF
Reciclagem ou regeneração de outros resíduos classe 2 (Não perigosos) não especificados.	1	AAF
Postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis.	1	AAF
Tratamento de esgotos sanitários (Interceptores, emissários, elevatórias e reversão de esgoto, tratamento de esgotos sanitários)	1	AAF
Tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos.	1	AAF
Tratamento de água para abastecimento.	2	AAF

**Fonte: SEMAD (2014)**

#### **7.1.3.5 Programas locais existentes de interesse do saneamento básico**

Com relação à existência de programas locais de interesse do saneamento básico, atualmente está em fase de elaboração o Plano Local de Habitação, com recursos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), tendo como órgão responsável o Ministério das Cidades e como executor o próprio município. Em relação a outros programas, não foram identificados em Funilândia estudos a fim de subsidiar o planejamento de ações de preservação e proteção ambiental.

## 7.1.4 Aspectos socioeconômicos

### 7.1.4.1 Aspectos históricos e culturais

Por volta de 1670, o bandeirante – popularmente chamado Borba Gato - desceu o Rio das Velhas, fazendo parada às margens de uma formosa lagoa. Devido à qualidade das terras e à fartura de água, o bandeirante se fixou junto ao Ribeirão Jequitibá.

Religioso, logo construiu uma capela e um cemitério, iniciando-se o povoado. Anos mais tarde, chega ao lugar Pulquéria Maria Marques, acompanhada de cinco filhos e muitos escravos. O povoado, núcleo da atual cidade, surgiu com o nome de Funil, dado pelo encontro dos córregos Cabaceiras e Gurita.

Segundo pesquisas, esses fatos se deram entre os anos de 1670 e 1690, época em que era mais intensa a procura por ouro na região. Posteriormente, a região passou a se chamar Alegria, por causa da fazenda do Alegre que existia na região. A população, insatisfeita com o nome, conseguiu mudá-lo para Funilândia, que se tornou distrito do município de Jequitibá, do qual se emancipou em 1962.

no que diz respeito à formação administrativa, a Lei nº 336, de 27-12-1948, criou o distrito de Funilândia (ex-povoado de Funil), anexado ao município de Jequitibá. Em divisão territorial datada de 01/07/1950, o distrito de Funilândia, figura no município de Jequitibá. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 01/05/1960.

Em 1962 a Lei Estadual nº 2764 eleva o distrito à categoria de município com a denominação de Funilândia, desmembrado de Jequitibá. Em divisão territorial datada de 31/12/1963, o município é constituído do distrito sede. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.

### 7.1.4.2 Demografia

Entre 1991 a 2000 a população de Funilândia teve uma taxa média de crescimento anual de 2,55%. Entre 2000 e 2010 a taxa foi de 1,63%. No Estado, estas taxas foram de 1,01% para os dois períodos. No país, estas taxas foram de 1,02% entre

1991 e 2000 e 1,01% entre 2000 e 2010. Nas últimas duas décadas, a taxa de urbanização cresceu 22,72% (Tabela 7.19).

**Tabela 7.19– Evolução da população de Funilândia - MG**

População	1991		2000		2010	
	População	%	População	%	População	%
<b>Total</b>	2.616,00	100,00	3.281,00	100,00	3.855,00	100,00
<b>Homens</b>	1.386,00	52,98	1.730,00	52,73	1.958,00	50,79
<b>Mulheres</b>	1.230,00	47,02	1.551,00	47,27	1.897,00	49,21
<b>Urbana</b>	1.122,00	42,89	1.592,00	48,52	2.029,00	52,63
<b>Rural</b>	1.494,00	57,11	1.689,00	51,48	1.826,00	47,37
<b>Taxa de urbanização</b>	-	42,89	-	48,52	-	52,63

Fonte: PNUD (2013)

Entre 1991 e 2000, a razão de dependência<sup>2</sup> em Funilândia foi de 73,47% para 61,47%, enquanto a taxa de envelhecimento<sup>3</sup> evoluiu de 5,50% para 6,19%. Entre 2000 e 2010, esta razão passou de 61,47% para 52,49% e a taxa de envelhecimento evoluiu de 6,19% para 8,69% (Tabela 7.20).

**Tabela 7.20 – Estrutura Etária**

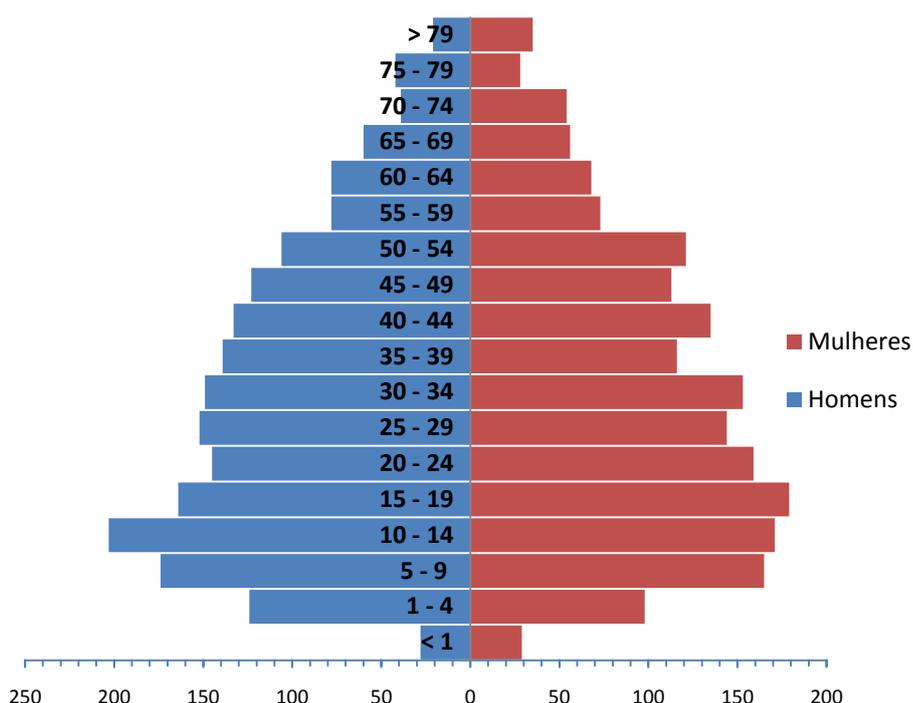
População	1991		2000		2010	
	População	%	População	%	População	%
Menos de 15 anos	964,00	36,85	1.046,00	31,88	992,00	25,73
15 a 64 anos	1.508,00	57,65	2.032,00	61,93	2.528,00	65,58
64 anos ou mais	144,00	5,50	203,00	6,19	335,00	8,69
Razão de dependência	73,47	2,81	61,47	1,87	52,49	1,36
Índice de envelhecimento	-	5,50	-	6,19	-	8,69

Fonte: PNUD (2013)

<sup>2</sup>Percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos ou mais (população dependente) em relação à população de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa).

<sup>3</sup>Razão entre a população de 65 anos ou mais de idade em relação à população total.

Na Figura 7.30 pode-se observar a distribuição da população por idade e por sexo. A população economicamente ativa no município (15 a 64 anos) é equivalente a 65,51% do total. A população considerada inativa (0 a 14 anos e 65 anos e mais de idade) corresponde a 52,64% da população. Quanto ao número de homens e mulheres, o mesmo é relativamente próximo, correspondendo a 49,8% e 50,2% da população, respectivamente.



**Figura 7.30 – Pirâmide Etária do Município de Funilândia**

Fonte: IBGE (2010)

De acordo com os dados do Atlas do Desenvolvimento Humano Brasil 2013, com dados extraídos dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010, a mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) em Funilândia reduziu 50%, passando de 28,72 por mil nascidos vivos em 2000 para 14,30 por mil nascidos vivos em 2010. Segundo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, a mortalidade infantil para o Brasil deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Em 2010, as taxas de mortalidade infantil do estado e do país eram 15,1 e 16,7 por mil nascidos vivos, respectivamente. As causas mais comuns de óbito são algumas afecções originadas no período perinatal, causas externas de morbidade e

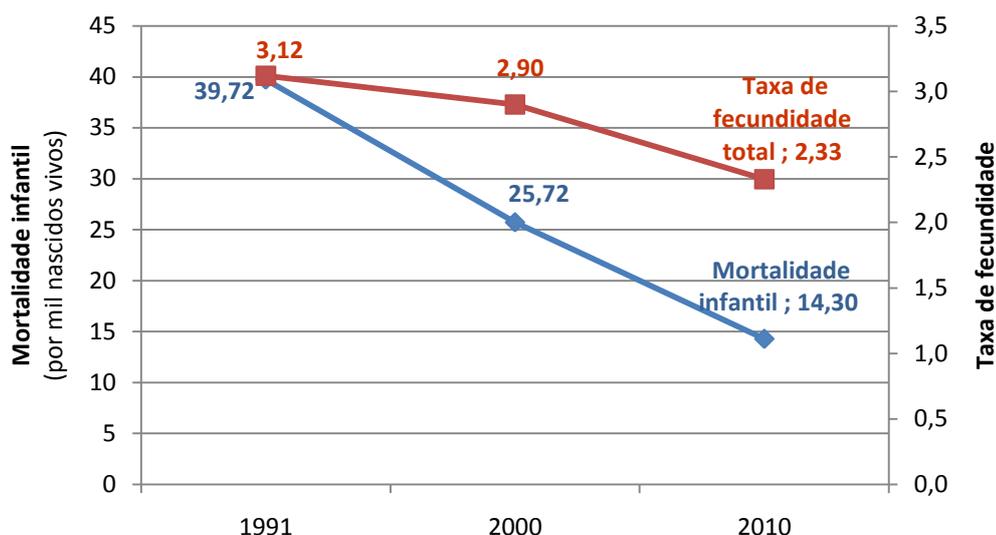
mortalidade. A Tabela 7.21 apresenta um panorama das taxas de mortalidade infantil e de fecundidade, retratando o desenvolvimento humano das localidades abaixo relacionadas e suas desigualdades.

**Tabela 7.21– Taxas de mortalidade infantil e de fecundidade – anos 1991/2000/2010**

Localidades	Mortalidade infantil			Taxa de fecundidade total		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Brasil	44,68	30,57	16,70	2,88	2,37	1,89
Minas Gerais	35,39	27,75	15,08	2,69	2,23	1,79
Belo Horizonte (MG)	30,03	22,86	12,95	1,95	1,65	1,33
Baldim (MG)	30,05	25,80	20,00	2,82	2,48	2,31
Funilândia (MG)	39,72	28,72	14,30	3,12	2,90	2,33
Jaboticatubas (MG)	37,19	31,17	15,00	2,89	2,52	2,00
Presidente Juscelino (MG)	48,33	36,62	19,00	3,52	3,17	1,77
Santana de Pirapama (MG)	39,72	31,15	17,00	2,98	2,46	1,46
Santana do Riacho (MG)	40,27	31,15	15,30	3,44	2,64	1,51

Fonte: PNUD(2013)

Quanto às taxas de mortalidade infantil e de fecundidade, nota-se uma diminuição no índice de fecundidade – passando de 3,1 filhos por mulher, no ano de 1991, para 2,3, em 2010. Como ilustração, a Figura 7.31 representa a evolução dos dados de mortalidade e fecundidade da população funilandense nos Censos demográficos de 1991, 2000 e 2010.



**Figura 7.31 – Taxas de mortalidade e de fecundidade**

Fonte: PNUD(2013)

A Tabela 7.22 resume o cenário de longevidade, mortalidade e fecundidade registrado no município de Funilândia nas últimas décadas.

**Tabela 7.22– Longevidade, mortalidade e fecundidade**

	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (em anos)	64,60	70,00	75,70
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	39,70	28,70	14,30
Mortalidade até 5 ano de idade (por mil nascidos vivos)	52,00	31,40	16,70
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	3,10	2,90	2,30

Fonte: PNUD (2013)

Ainda segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013), a esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do IDHM. Em Funilândia, a esperança de vida ao nascer aumentou 11,1 anos nas últimas duas décadas, passando de 64,6 anos em 1991 para 70,0 anos em 2000, e para 75,7 anos em 2010. Em 2010, a esperança de vida ao nascer média para o estado é de 75,3 anos e, para o país, de 73,9 anos.

### 7.1.4.3 Projeção Populacional

Toda e qualquer ação de planejamento tem no futuro seu campo de ação. Ou seja, o planejamento corresponde a um trabalho de antecipação aos acontecimentos. Sendo assim, é necessário que se faça um exercício de visualização das possibilidades e probabilidades de mudanças ou manutenção dos cenários em foco. Tais exercícios são essenciais para que se diminuam riscos decorrentes de mudanças, reduzindo-se custos e otimizando-se investimentos.

Para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Funilândia, alguns elementos devem ser estudados a fim de que se criem estimativas que apoiem as tomadas de decisões e orientem as etapas de proposição de soluções e de elaboração de projetos. Entre eles está o quantitativo populacional a ser atendido e as médias *per capita* de consumo de água e geração de resíduos, entre outros.

Neste sentido, a projeção populacional deve ser encarada como um exercício complexo de interpretação dos movimentos migratórios, assim como das tendências nas taxas de crescimento, mortalidade e expectativa de vida. Trata-se de um problema estatístico que, através de dados históricos, projeta um futuro possível, de acordo com a tendência observada.

São diversos os métodos utilizados para a elaboração de projeções, assim como as variáveis consideradas para a obtenção dos resultados. Da mesma forma, diversas instituições, públicas e privadas, se dedicam a elaborar suas projeções com diferentes enfoques, métodos e propósitos, nem sempre obtendo resultados compatíveis entre elas. Portanto, destaca-se o enfoque estimativo das projeções populacionais, que devem ser periodicamente revistas e atualizadas de acordo com valores presentes.

A ampla utilização desta ferramenta de planejamento resulta numa grande diversidade de métodos e técnicas, sendo possível encontrar projeções para um mesmo território que apresentem resultados diferentes, de acordo com as variáveis aplicadas aos cálculos, fonte de dados primários, ou ainda, pela utilização de diferentes fórmulas matemáticas.

De forma geral, os principais métodos se baseiam numa função que considera a população inicial, com relação ao acréscimo de nascidos e imigrantes e o decréscimo de mortos e emigrantes, calculada para um determinado período de tempo. Deve-se, ainda, considerar as peculiaridades de cada localidade como, por exemplo, a população flutuante em uma cidade com forte representação do setor do turismo em sua economia, devendo esta ser incorporada aos cálculos.

### A Dinâmica Populacional de Funilândia

É importante destacar, no que tange à dinâmica populacional do município de Funilândia, o crescimento diminuto da população rural, apresentado nas últimas contagens do IBGE (2000, 2007 e 2010), acompanhado de um crescimento mais acentuado das populações urbanas. Na Tabela 7.23 pode-se observar que os valores correspondentes à população total do município de Funilândia acompanham o crescimento urbano e apontam para uma tendência de alta.

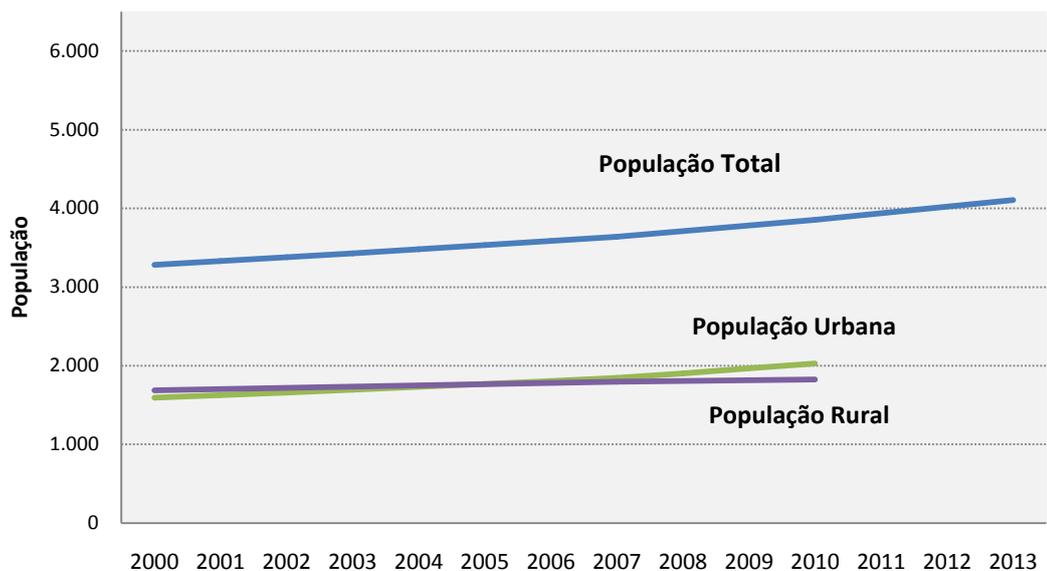
**Tabela 7.23– Dinâmica Populacional de Funilândia**

População	2000	2007	2010	2013
Total	3.281	3.639	3.855	4.108
Urbana	1.592	1.844	2.030	-
Rural	1.689	1.795	1.825	-

**Fonte: IBGE (2000; 2007; 2010 e estimativa 2013)**

A Tabela 7.23, elaborada com dados do IBGE, inclui a estimativa da população de Funilândia para o ano de 2013, devendo ser interpretada considerando um crescimento pouco significativo ou nulo da população rural e a continuidade do crescimento populacional moderado nas áreas urbanas.

Para entender melhor este processo, apresenta-se um gráfico elaborado com os valores apresentados anteriormente, com destaque para a estimativa populacional para 2013, quando se nota a tendência de crescimento da população total, impulsionada pelo aumento da população nas áreas urbanas, em contraponto à estagnação das populações rurais (Figura 7.32).



**Figura 7.32– Dinâmica populacional de Funilândia**

Fonte: IBGE (2000; 2007; 2010 e estimativa 2013)

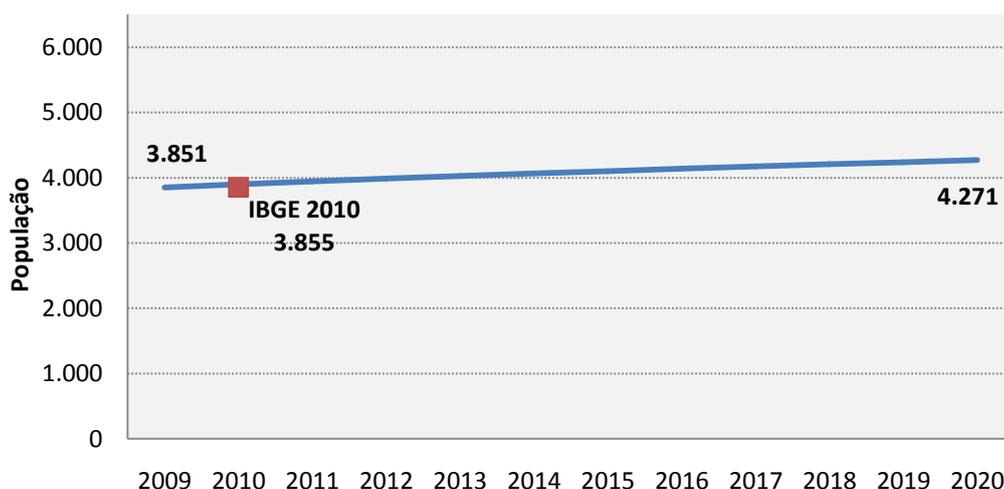
Por entender a dinâmica populacional das áreas rurais como um processo independente do crescimento urbano, a projeção populacional para o município de Funilândia se alinha às estimativas do IBGE e incorpora dados de projeções já existentes, que indicam o crescimento da população total para os próximos anos.

A principal fonte de dados a ser utilizada neste estudo corresponde às projeções populacionais realizadas pela Fundação João Pinheiro (FJP), que tem entre suas atribuições a coordenação do sistema estadual de estatística, incluindo a formulação, implantação e avaliação de programas e políticas públicas em diversas áreas.

A “Projeção da População Municipal: Minas Gerais, 2009 – 2020” foi elaborada a partir da adaptação do método sugerido por Pickard (1959), denominado pelo autor de *Apportionment Method*, ou projeção da participação no crescimento. Também conhecido como Método dos Coeficientes ou simplesmente AiBi, consiste em projetar a população baseando-se na contribuição de uma área pequena no crescimento absoluto da população esperada na área maior. Para este cálculo, foram utilizados os dados primários extraídos do IBGE, correspondentes ao Censo Demográfico de 2000, realizado nos municípios mineiros e a Contagem de

População de 2007, ajustados segundo fatores de correção definidos pelo próprio IBGE.

A seguir, apresenta-se a projeção original extraída da publicação da FJP para o ano de 2020, relativa ao município de Funilândia, acompanhada do valor da população de 2010 registrada pelo IBGE. Verifica-se uma diferença de apenas 44 habitantes entre a projeção da FJP (3.899 habitantes) e o registro do Censo 2010 (3.855 habitantes).



**Figura 7.33– Projeção Demográfica de Funilândia.**

**Fonte: FJP(2008); IBGE (2010)**

Nota-se que a projeção populacional apresentada (Figura 7.33) encontra-se muito próxima aos valores atuais registrados pelo IBGE, devendo ser utilizada para determinação das taxas de crescimento e, posteriormente, para definição das demandas futuras por serviços de saneamento básico.

Para ajustar os dados da FJP ao horizonte de planejamento do Plano Municipal de Saneamento Básico de Funilândia e atualizar os valores de partida da população foram realizadas as seguintes ações:

- Determinação da linha tendencial polinomial, expandindo a projeção (taxas de crescimento) para o horizonte de planejamento do PMSB/Funilândia (2035);
- Adoção dos valores do Censo Demográfico do IBGE (2010) para as populações iniciais.

A Tabela 7.24 apresenta a projeção populacional que será adotada para as ações de planejamento do saneamento básico no município de Funilândia, no horizonte de 20 anos, tendo como ponto de partida os dados elaborados pela FJP, ajustados aos valores atuais do IBGE e acrescidos da linha tendencial polinomial para os anos posteriores a 2020.

**Tabela 7.24– Projeção para o período 2014 - 2034**

Ano	População Total	Ano	População Total
2014	4.020	2024	4.325
2015	4.057	2025	4.347
2016	4.092	2026	4.367
2017	4.126	2027	4.386
2018	4.160	2028	4.404
2019	4.191	2029	4.419
2020	4.223	2030	4.434
2021	4.249	2031	4.447
2022	4.276	2032	4.458
2023	4.301	2033	4.467
		2034	4.476

Fonte: Adaptado de FJP (2008)

O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Funilândia busca, entre outros resultados, prover apoio técnico aos órgãos responsáveis pela prestação de serviços de saneamento municipal, com a finalidade de aumentar sua eficiência na aplicação de recursos em saneamento.

Desta forma, optou-se pela utilização dos dados da Fundação João Pinheiro como base para elaboração da projeção populacional que atenda o horizonte de planejamento de 20 anos, com a recomendação de revisões a cada quatro anos, juntamente com a revisão obrigatória do Plano, como determinado pela Lei nº 11.445/2007.

#### 7.1.4.4 Parcelamento, ocupação e uso do solo

Por não haver uma lei municipal específica que regule os processos de parcelamento, ocupação e uso do solo em Funilândia, a Prefeitura segue o que dispõe a Lei Federal nº 6.766, de 12 de dezembro de 1979, que regulamenta o “Parcelamento do solo urbano”, assim como, outras disposições legais aplicadas, incluindo o Código Florestal, a Legislação do DER-MG e afins.

De forma geral, o empreendedor/construtor interessado na realização de ações que envolvem o parcelamento, ocupação e uso do solo no município deverá protocolar o projeto junto à Prefeitura que, após análise da Secretaria de Obras e feita às adequações, quando necessário, é autorizado pelo executivo com aval do legislativo municipal.

Segundo informações obtidas junto a Prefeitura de Funilândia, o poder executivo está elaborando a lei municipal de parcelamento, uso e ocupação do solo, devendo implementá-la até o final do ano de 2014.

#### 7.1.4.5 Habitação

Segundo dados de 2010 da Fundação João Pinheiro – Centro de Estatística e Informações (FJP, 2010), a estimativa do déficit habitacional básico para o ano de 2010, referente às habitações precárias (domicílios improvisados e rústicos) e à coabitação familiar (famílias conviventes em cômodos), excetuado o ônus excessivo com aluguel, para os domicílios particulares permanentes integrantes do conjunto de 34 municípios da RMBH era de 189.724 unidades, o que corresponde a 10% dos domicílios particulares permanentes (Tabela 7.25).

A Tabela 7.25 indica que, em 2010, o percentual estimado para o município era de 9%, se mantendo dentro da expectativa da tendência esperada para o Estado, que também foi de 9%. A pesquisa realizada no ano de 2000 pela FJP só especifica por município, aqueles com população acima de 20.000 habitantes. Portanto, não há informações que possibilitem uma análise apurada do avanço temporal do déficit habitacional no município de Funilândia.

**Tabela 7.25 – Déficit Habitacional**

Unidade Territorial	2000			2010		
	Déficit Habitacional Total	Domicílios particulares permanentes Totais	Déficit Percentual em relação aos Domicílios	Déficit Habitacional Total	Domicílios particulares permanentes Totais	Déficit Percentual em relação aos Domicílios
Funilândia	N.I.	N.I.	N.I.	99	1.156	9%
RMBH	104.048	1.173.032	9%	189.724	1.905.463	10%
Minas Gerais	443.352	4.763.337	9%	557.371	6.027.492	9%

Fonte: FJP (2010)

#### 7.1.4.6 Áreas de interesse social e ambiental

Segundo informações dos técnicos da Prefeitura, o município está trabalhando na elaboração do Plano Municipal de Habitação com Interesse Social – PSIS, no entanto, as informações sobre o mesmo ainda não estão disponíveis, impossibilitando uma visão clara e objetiva da atual situação das áreas de interesse social do município.

Ainda segundo técnicos da Prefeitura, não há ocupações em APPs dentro do território municipal. No entanto, existem oito loteamentos rurais que apresentam desmembramento dos lotes com área inferior ao módulo rural calculado da região que é de 20.000 m<sup>2</sup>. Estes loteamentos estão em desacordo com o Art. 65 da Lei Federal nº 4.504, de 30 de novembro de 1964 (Estatuto da Terra), que impede o desmembramento ou divisão de imóveis rurais em área inferior ao módulo rural calculado. Estes loteadores estão sendo notificados pelo poder público municipal, a fim de se promover sua regularização.

#### 7.1.4.7 Assistência social

Objetivando promover a integração e a articulação da assistência social às demais políticas públicas, em especial às da área social, e visando à elevação do patamar mínimo de atendimento das necessidades básicas da população, o município de Funilândia possui uma Secretaria de Desenvolvimento Social que promove ações sócio assistenciais para a melhoria das condições de vida da população. O órgão

também se relaciona com as questões habitacionais e a promoção do diálogo com as Políticas Estadual e Nacional de Habitação (PNH), uma vez que o Plano Local de Habitação e Interesse Social (PHLIS) está em processo de elaboração.

Segundo a Secretaria de Desenvolvimento Social, há seis associações comunitárias e quatro conselhos cadastrados que auxiliam a promover e fortalecer os objetivos da Secretaria. São eles:

- Associação dos Moradores do Bairro Lagoinha (AMBALA);
- Associação de Pais e Amigos de Excepcionais (APAE);
- Associação Comunitária dos Moradores da Comunidade de São Bento (ACMSB);
- Associação Comunitária do Saco da Vida (ASCOSAV);
- Conselho Municipal de Saúde;
- Conselho da Criança e Adolescente;
- Conselho Municipal de Assistência Social;
- Conselho Tutelar;
- Centro Social Desportivo do Núcleo João Pinheiro (CESDENJO);
- Instituto Humanizar Idoso.

Em nível federal, a Política Nacional de Assistência Social (PNAS), através da Rede SUAS (Sistema Único de Assistência Social), estabelece diretrizes para o plano de acompanhamento, monitoramento e avaliação de programas, projetos e benefícios de proteção social básica ou especial para famílias, indivíduos e grupos em situação de vulnerabilidade social. O município de Funilândia é responsável por alimentar e manter suas bases de dados atualizadas nos subsistemas e aplicativos da REDE SUAS e inserir as famílias em vulnerabilidade social no Cadastro Único, conforme os critérios do Programa Bolsa Família.

O Programa Bolsa Família, criado em 2003, é um programa de transferência condicionada e direta de renda para as famílias pobres e faz parte de uma estratégia cooperada e coordenada entre os entes federados para atuar no combate à pobreza, na promoção da equidade e na inclusão social e apoio às famílias em situação de vulnerabilidade. A estimativa das famílias pobres (perfil bolsa família) no município é de 441 (IBGE, 2010), sendo que 404 famílias são beneficiárias do

Programa no município, porém 755 estão cadastradas. São repassados R\$50.720,00 mensalmente para o município executar o programa (MDS, 2014).

Outro programa executado é o Benefício de Prestação Continuada (BPC), instituído pela Constituição Federal de 1988: benefício pessoal, intransferível e vitalício, que atende idosos acima de 65 anos e deficientes de qualquer idade, incapazes de prover seu próprio sustento e cuja família possui uma renda mensal *per capita* inferior a um quarto do salário mínimo. No município existem 18 beneficiários cadastrados no BPC.

O Programa de Atenção Integral às Famílias (PAIF) contempla 500 beneficiárias em Funilândia. Trata-se de um serviço de proteção básica, cujo objetivo é atender famílias em situação de vulnerabilidade social.

É executado, também, no município o Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos para Adolescentes e Jovens de 15 a 17 anos (Projovem Adolescente) em situação de vulnerabilidade, o qual atende um público de 20 indivíduos por mês. O foco é o fortalecimento da convivência familiar e comunitária, o retorno dos adolescentes à escola e a sua permanência no sistema de ensino por meio do desenvolvimento de atividades de reinserção social.

Funilândia conta com um Centro de Referência da Assistência Social (CRAS), localizado na Rua José Lelis Tavares, s/n – Lagoinha, que presta atendimento sócio assistencial e encaminha beneficiários para a rede de proteção básica.

O trabalho desenvolvido no CRAS com o Serviço de Convivência do idoso ou crianças até seis anos de idade visa o fortalecimento de vínculos familiares e sociais dos mesmos com sua família e a sociedade.

Os dados da Tabela 7.26 e da Tabela 7.27 mostram uma síntese do número de beneficiários dos programas sociais anteriormente descritos.

**Tabela 7.26 – Famílias e indivíduos atendidos por programas sociais do Governo Federal no município de Funilândia**

Programas	Número de atendimentos	Mês/ano de referência
Bolsa Família (famílias)	404	Mar/2014
PAIF (famílias)	500	Mar/2014
BPC Idoso (indivíduos)	18	Fev/2013
Serviços de Convivência e/ou domicílio	180	Mar/2014
Projovem Adolescente	20	Abr/2014

Fonte: Funilândia (2014)

O valor mensal de R\$ 875.195,12 é repassado ao município em benefício das famílias do Cadastro Único, correspondendo a R\$ 6.478.091,70 no ano (MDS, 2013). A Tabela 7.27 apresenta o número de famílias discriminado por situação econômica. Observa-se que grande parte delas possui renda *per capita* inferior a meio salário mínimo.

**Tabela 7.27 – Total de famílias cadastradas por faixa de renda em Funilândia – dezembro/2013**

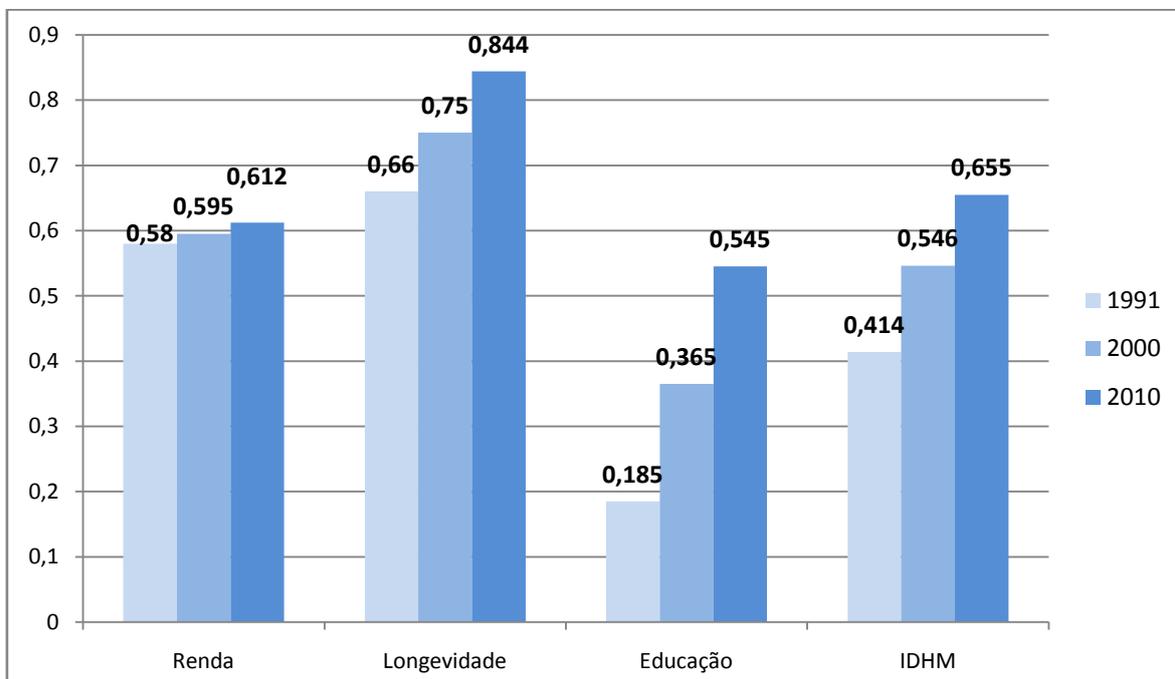
Renda	Quantidade
Renda per capita mensal de até ½ salário mínimo	691
Renda per capita mensal de até R\$140,00	470
Renda per capita mensal de entre R\$70,00 e R\$140,00	203
Renda per capita mensal de até R\$70,00	267

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social (2013)

#### 7.1.4.8 Desenvolvimento humano e taxa de pobreza

Segundo dados do Atlas Brasil 2013, desenvolvido pelo PNUD, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Funilândia foi de 0,655, em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,6 e 0,699). Entre 1991 e 2000, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi

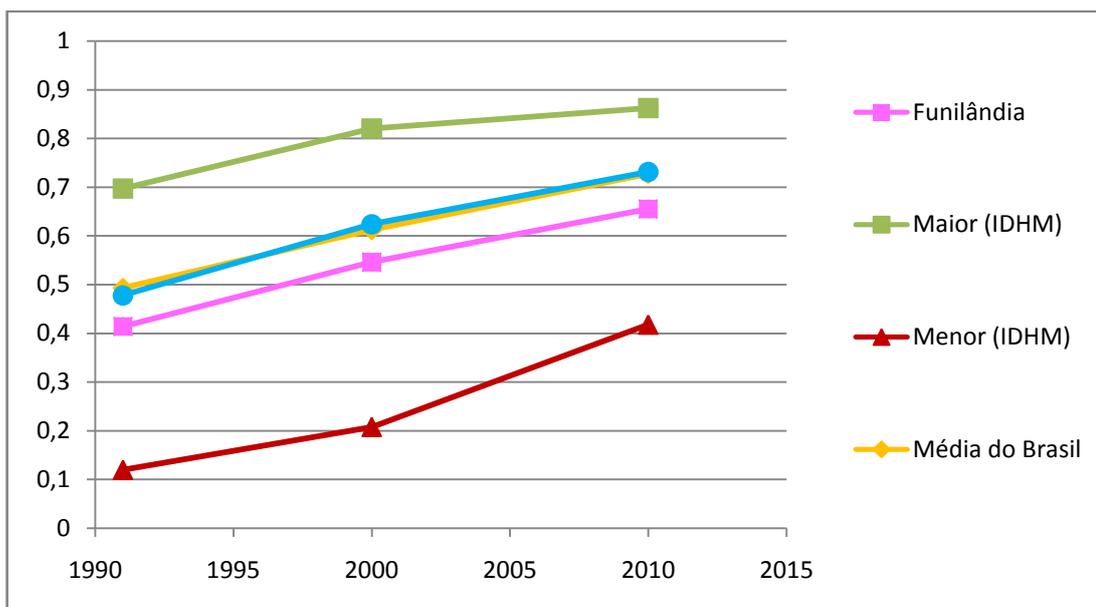
a Educação (com crescimento de 0,180), seguida por Longevidade e Renda. Entre 2000 e 2010, o cenário de crescimento se repetiu com destaque para a Educação (crescimento de 0,180), seguida por Longevidade e Renda (Figura 7.34).



**Figura 7.34 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)**

Fonte: PNUD (2013)

Funilândia teve um incremento no seu IDHM de 58,21% nas últimas duas décadas, ficando acima da média de crescimento nacional (47%) e acima da média de crescimento estadual (52%). O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, foi reduzido em 41,13% entre 1991 e 2010 (Figura 7.35).



**Figura 7.35 – Evolução do IDHM**

Fonte: PNUD (2013)

Funilândia ocupa a 3008ª posição, em relação aos 5.565 municípios do Brasil. Em relação aos 853 outros municípios de Minas Gerais, Funilândia ocupa a 515ª posição.

A renda *per capita* média de Funilândia cresceu 22,21% nas últimas duas décadas, passando de R\$295,06 em 1991 para R\$324,46 em 2000 e R\$360,59 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 9,96% no primeiro período e 11,14% no segundo (PNUD, 2013).

Por outro lado, a extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 22,31% em 1991 para 17,11% em 2000 e 9,44% em 2010.

De acordo com dados do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS, 2014), a situação de extrema pobreza em Funilândia se encontra distribuída pelas diversas faixas etárias no município, com destaque para os jovens de até 14 anos e adultos entre 20 e 59 anos. A Tabela 7.28 mostra o cenário de extrema pobreza no município por faixas etárias.

**Tabela 7.28– População em situação de extrema pobreza no município de Funilândia**

Idade	Quantidade	(%)
0 a 4	27	9
5 a 14	68	24
15 a 17	23	8
18 a19	9	3
20 a 39	81	28
40 a 59	66	23
65 ou mais	12	4
<b>Total</b>	<b>286</b>	<b>100</b>

**Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social (2014)**

De acordo com o Índice de Gini<sup>4</sup>a desigualdade social vem diminuindo numa tendência contínua, apresentando valores de 0,64 em 1991 para 0,58 em 2000 e para 0,46 em 2010 (Tabela 7.29eTabela 7.30).

**Tabela 7.29 – Renda, Pobreza e Desigualdade**

	1991	2000	2010
Renda per capita (em R\$)	295,06	324,46	360,59
% de extremamente pobres	22,31	17,11	9,44
% de pobres	58,73	40,45	20,55
Índice de Gini	0,64	0,58	0,46

**Fonte: PNUD (2013)**

<sup>4</sup>É um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, uma só pessoa detém toda a renda do município.

**Tabela 7.30 – Porcentagem da Renda Apropriada por Estratos da População**

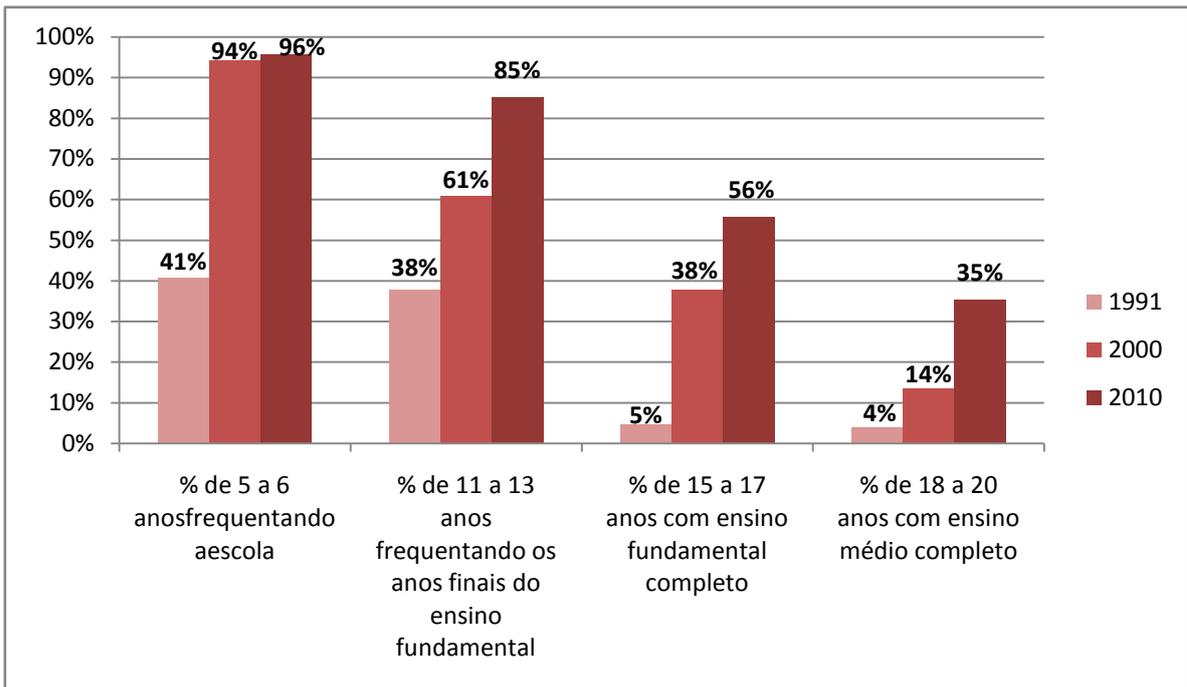
	1991	2000	2010
20% mais pobres	3,42	3,20	3,62
40% mais pobres	8,98	9,46	13,15
60% mais pobres	16,70	20,11	28,00
80% mais pobres	30,03	37,05	50,16
20% mais ricos	69,97	62,95	49,84

Fonte: PNUD (2013)

#### 7.1.4.9 Educação

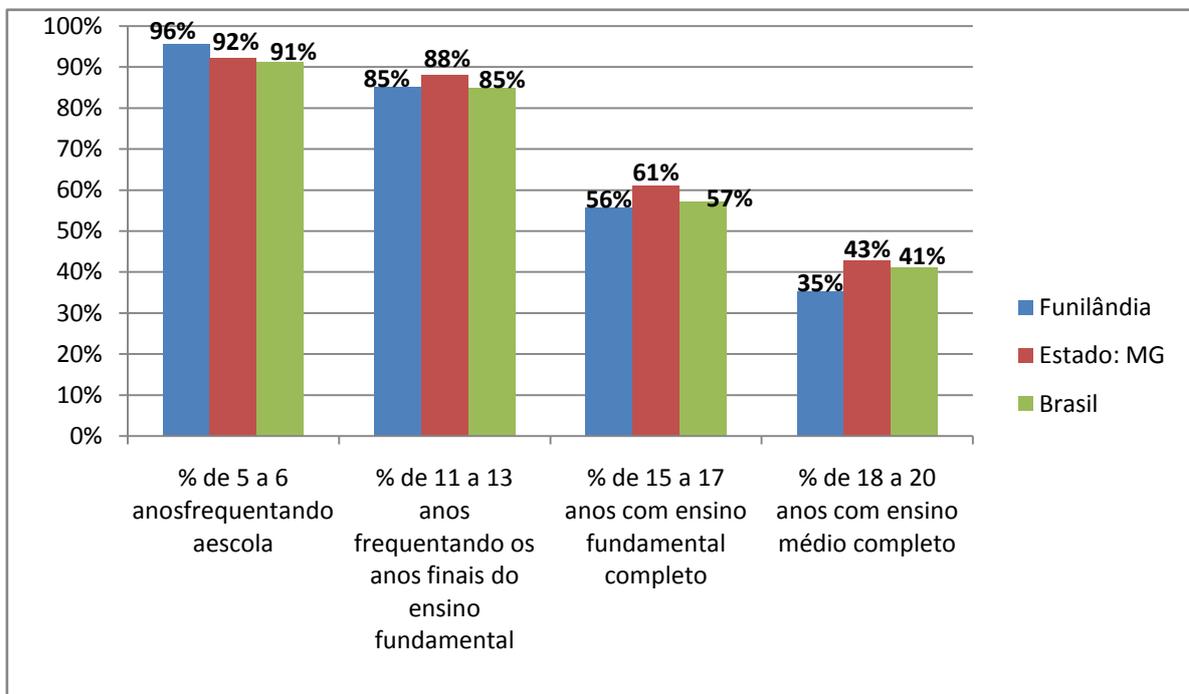
Segundo o Relatório do Atlas Brasil 2013, desenvolvido pelo PNUD, no período de 1991 e 2000, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola cresceu 131,93% e 1,34% entre 2000 e 2010. A proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental cresceu 60,86% entre 1991 e 2000 e 40,00% entre 2000 e 2010.

A proporção de jovens entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo cresceu 691,82% no período de 1991 a 2000 e 47,42% no período de 2000 a 2010. E a proporção de jovens entre 18 e 20 anos com ensino médio completo cresceu 249,61% entre 1991 e 2000 e 159,34% entre 2000 e 2010 (Figura 7.36).



**Figura 7.36– Fluxo Escolar por Faixa Etária**

Fonte: PNUD (2013)



**Figura 7.37– Fluxo Escolar por Faixa Etária 2010**

Fonte: PNUD (2013)

Ainda de acordo com o relatório do PNUD (2013), em 1991, 35,94% dos alunos entre 6 e 14 anos estavam cursando o ensino fundamental regular na série correta para a idade. Em 2000 eram 46,56% e em 2010 eram 58,52%.

Entre os jovens de 15 a 17 anos, em 1991, 3,16% estavam cursando o ensino médio regular sem atraso. Em 2000 eram 21,17% e em 2010 eram 31,93%.

Entre os alunos de 18 a 24 anos, em 1991, 0,00% estavam cursando o ensino superior. Em 2000 eram 0,74% e em 2010 3,01%.

Nota-se que, em 2010, 2,53% das crianças de 6 a 14 anos não frequentavam a escola, percentual que, entre os jovens de 15 a 17 anos atingia 20,10%.

Em 2010, 35,12% da população de 18 anos ou mais de idade tinha completado o ensino fundamental e 23,23% o ensino médio. Em Minas Gerais, os valores registrados foram de 51,43% e 35,04%, respectivamente (Figura 7.37). Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas e de menos escolaridade.

A taxa de analfabetismo da população de 18 anos ou mais diminuiu 9,81% nas últimas duas décadas.

Os anos esperados de estudo indicam o número de anos que a criança que inicia a vida escolar no ano de referência tende a completar. Em 1991 Funilândia tinha 8,06 anos esperados de estudo, em 2000 a expectativa era de 8,67 anos e em 2010 8,88 anos esperados de estudo. O estado de Minas Gerais, em 1991, tinha 8,36 anos esperados, em 2000, 9,16 anos e em 2010 tinha 9,38 anos.

#### 7.1.4.10 Saúde

Doenças relacionadas à ausência de saneamento básico ocorrem devido à dificuldade de acesso da população aos serviços adequados de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais, coleta e destinação de resíduos sólidos. Podem ser transmitidas por contato da pele com solo e lixo contaminados, bem como pela ingestão de água contaminada por agentes biológicos (por contato direto ou por meio de insetos vetores que necessitam da água em seu ciclo biológico). A presença de esgoto, água parada e

lixo são exemplos de condições que contribuem para o aparecimento de insetos e parasitas transmissores de doenças.

A Tabela 7.33 apresenta as doenças de veiculação hídrica observadas em Funilândia no período compreendido entre os anos de 2002 e 2012.

**Tabela 7.31– Doenças de veiculação hídrica no município de Funilândia - MG**

Taxa de incidência por 100.000 hab.	Período										
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Cólera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s/i
Dengue	-	-	-	-	-	26,0	78,9	77,8	622,6	51,3	50,7
Esquistossomose	-	-	-	-	-	-	-	25,9	-	-	-
Febre tifoide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hepatite A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptospirose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Taxa de internação por 100.000 hab.	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2009	2010
Cólera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dengue	-	28,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Esquistossomose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Febre tifoide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Filariose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptospirose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Taxa de Mortalidade por 100.000 hab.	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2009	2010
Cólera/ Dengue /Diarreia em menores de 5 anos/Febre Tifoide/ Leptospirose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s/i
Esquistossomose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s/i

Legenda: s/i: sem informação

Fonte: FIOCRUZ (2010)

Segundo o Índice Mineiro de Responsabilidade Social 2010 – Edição 2013 foi constatada em Funilândia no ano de 2011 uma taxa de 1,89% de internações por doenças de veiculação hídrica.

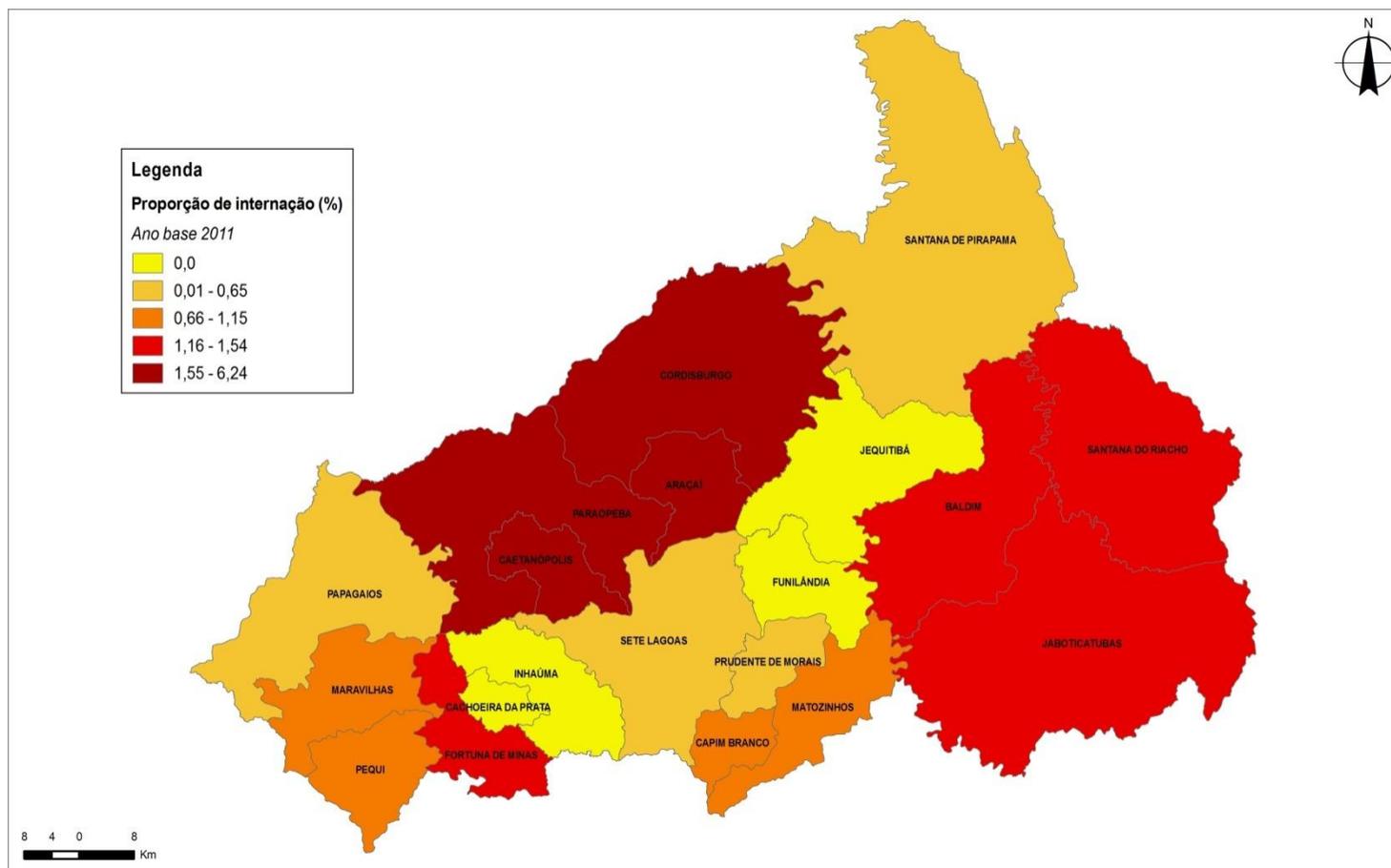
Para efeito comparativo das proporções de internações nos municípios da microrregião Sete Lagoas, as Tabela 7.32e Tabela 7.33 apresentam o histórico dos últimos 10 anos das ocorrências das proporções de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado e por doenças de veiculação hídrica, respectivamente. As Figura 7.38 e Figura 7.39 ilustram a situação registrada para o ano de 2011.

Ressalta-se que a qualidade da água é um dos fatores diretamente associados a tais doenças, podendo ser tomada comoum parâmetro de avaliação do nível de desenvolvimento social e de proteção ambiental de um município.

**Tabela 7.32 – Proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (%) – Anos 2001 – 2011/Municípios da microrregião Sete Lagoas**

Município	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Araçáí	4,26	3,20	1,54	1,97	1,42	0,71	3,06	2,44	1,30	7,00	2,34
Baldim	1,27	1,16	2,68	1,08	1,50	0,25	1,76	0,99	0,00	0,00	1,54
Cachoeira da Prata	1,85	1,36	0,96	0,45	1,81	0,99	0,47	0,60	0,64	1,61	0,00
Caetanópolis	2,75	2,98	3,44	0,55	2,41	2,68	4,30	5,95	5,80	8,67	6,24
Capim Branco	4,31	3,62	2,93	1,40	1,04	0,63	0,85	1,41	1,35	2,20	0,69
Cordisburgo	2,96	2,61	3,09	1,54	2,29	2,95	2,35	2,41	1,06	1,92	1,59
Fortuna de Minas	2,31	2,05	1,52	2,14	2,22	0,84	0,91	0,00	0,90	0,00	1,48
<b>Funilândia</b>	<b>3,42</b>	<b>1,36</b>	<b>2,26</b>	<b>1,49</b>	<b>3,17</b>	<b>0,00</b>	<b>0,89</b>	<b>0,48</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Inhaúma	1,17	1,98	0,30	1,23	0,56	0,68	1,00	0,83	0,00	0,47	0,00
Jaboticatubas	3,27	1,44	1,40	3,06	2,17	2,33	1,56	1,20	1,39	1,57	1,30
Jequitibá	0,81	1,41	2,19	0,41	1,96	0,39	1,63	0,00	0,45	0,58	0,00
Maravilhas	0,64	0,71	2,01	0,00	0,00	0,31	0,34	0,30	0,37	0,36	1,15
Matozinhos	4,45	4,21	3,32	3,20	2,80	1,68	1,69	2,32	1,44	3,92	0,72
Papagaios	1,92	0,75	1,28	1,63	1,31	0,41	1,07	0,82	0,71	0,54	0,55
Paraopeba	3,09	3,93	2,52	2,22	3,24	3,97	2,64	3,62	4,81	6,79	4,55
Pequi	1,03	0,00	0,85	0,64	0,38	0,00	0,00	0,00	1,06	0,90	0,74
Prudente de Moraes	2,49	1,73	3,14	1,10	2,53	1,64	0,79	0,44	1,39	1,36	0,44
Santana de Pirapama	2,06	0,87	0,58	1,68	1,43	1,06	1,38	0,34	0,38	0,00	0,42
Santana do Riacho	0,00	0,00	3,97	0,83	1,25	0,00	1,47	0,79	0,00	0,00	1,50
Sete Lagoas	3,35	2,86	1,79	2,01	2,41	2,18	1,75	1,32	0,71	0,91	0,65

Fonte: IMRS (2013)



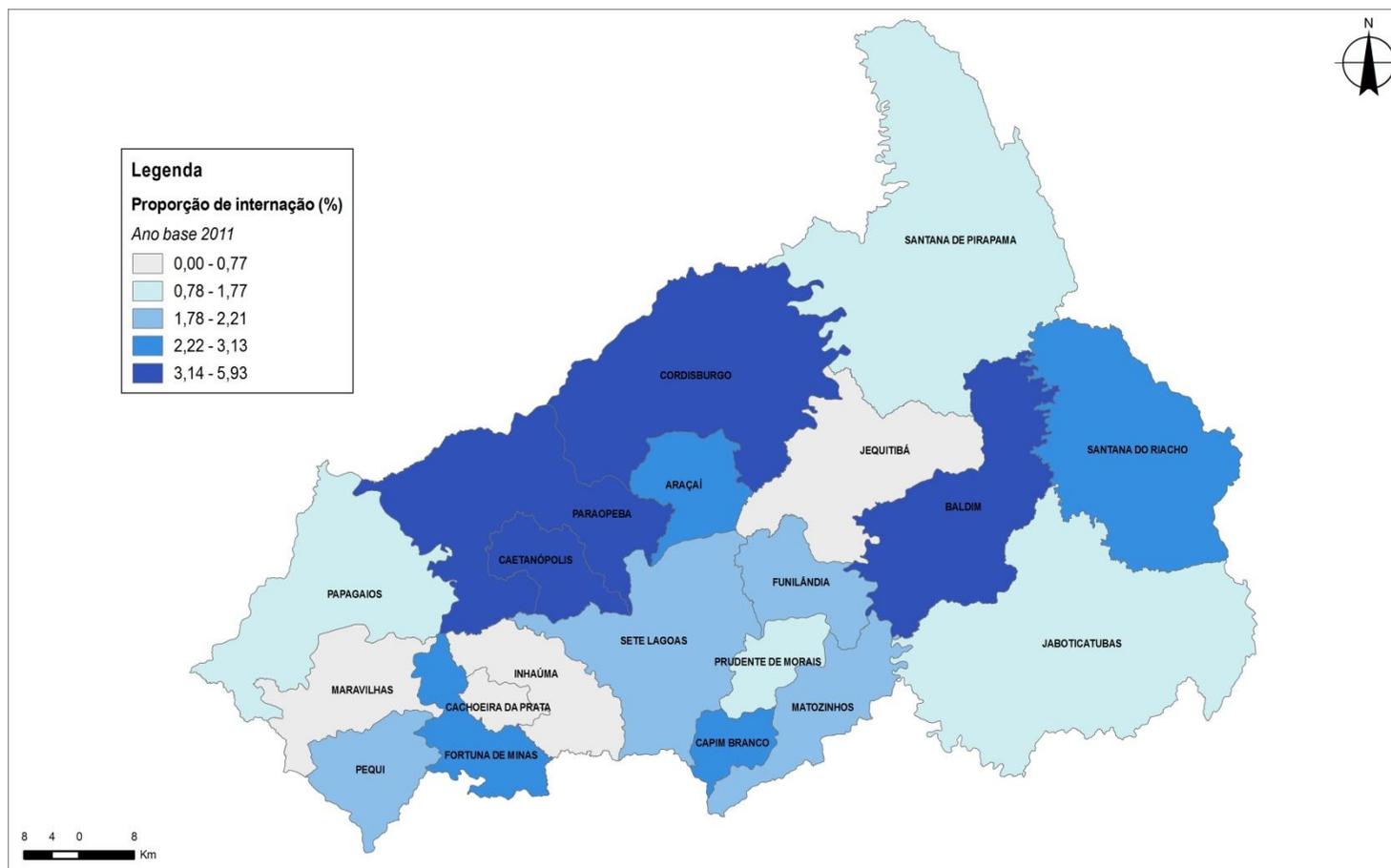
**Figura 7.38 – Proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado nos municípios da microrregião Sete Lagoas – 2011**

Fonte: IMRS (2013)

**Tabela 7.33 – Proporção de internações por doenças de veiculação hídrica (%)  
– Anos 2001 – 2011/ Municípios da microrregião Sete Lagoas**

Município	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Araçaí	2,84	3,20	0,77	0,00	1,42	0,71	3,06	2,44	1,30	3,03	3,13
Baldim	1,52	0,58	2,68	2,37	1,75	0,25	1,47	1,32	2,32	1,34	3,69
Cachoeira da Prata	2,31	1,37	0,96	0,52	1,81	0,00	0,47	1,20	1,91	0,81	0,68
Caetanópolis	0,13	2,11	3,44	2,99	2,31	2,56	4,18	4,44	4,87	5,41	5,93
Capim Branco	1,38	3,04	2,79	6,17	0,90	0,47	0,68	3,19	1,57	2,44	2,31
Cordisburgo	2,30	2,61	2,79	1,90	2,29	2,55	1,76	2,94	1,77	2,69	3,82
Fortuna de Minas	3,08	2,05	1,52	0,48	2,22	0,84	1,82	0,00	1,80	0,00	2,96
<b>Funilândia</b>	<b>3,42</b>	<b>1,81</b>	<b>1,69</b>	<b>1,32</b>	<b>3,17</b>	<b>0,00</b>	<b>0,89</b>	<b>1,01</b>	<b>0,63</b>	<b>0,00</b>	<b>1,89</b>
Inhaúma	0,58	1,41	0,30	0,57	0,56	0,34	0,67	2,09	0,38	1,42	0,43
Jaboticatubas	3,27	1,35	1,12	5,73	1,00	0,45	0,10	1,63	3,05	1,71	1,01
Jequitibá	2,02	1,41	1,83	7,55	1,96	0,39	1,22	1,79	0,45	1,73	0,00
Maravilhas	0,32	0,00	1,34	2,63	0,00	0,31	0,68	0,89	1,11	2,16	0,77
Matozinhos	3,47	3,57	3,16	3,78	2,67	1,73	1,55	4,28	4,45	4,30	1,98
Papagaios	1,60	0,30	1,00	1,04	1,16	0,41	0,93	1,16	1,78	1,08	1,47
Paraopeba	1,32	2,90	1,66	0,60	1,97	2,04	1,27	4,03	4,81	4,84	4,30
Pequi	0,51	0,00	0,42	1,42	0,38	0,00	0,00	3,45	1,06	0,91	2,21
Prudente de Morais	2,08	1,35	2,58	1,35	2,35	1,46	0,60	0,89	1,11	1,59	1,77
Santana de Pirapama	2,06	1,76	0,59	0,67	1,68	1,32	1,38	0,67	1,15	1,27	1,27
Santana do Riacho	0,00	0,00	3,97	0,84	0,63	0,00	0,00	0,79	1,53	1,79	3,03
Sete Lagoas	3,29	2,38	1,56	2,55	2,30	2,04	1,48	1,56	1,16	1,43	1,84

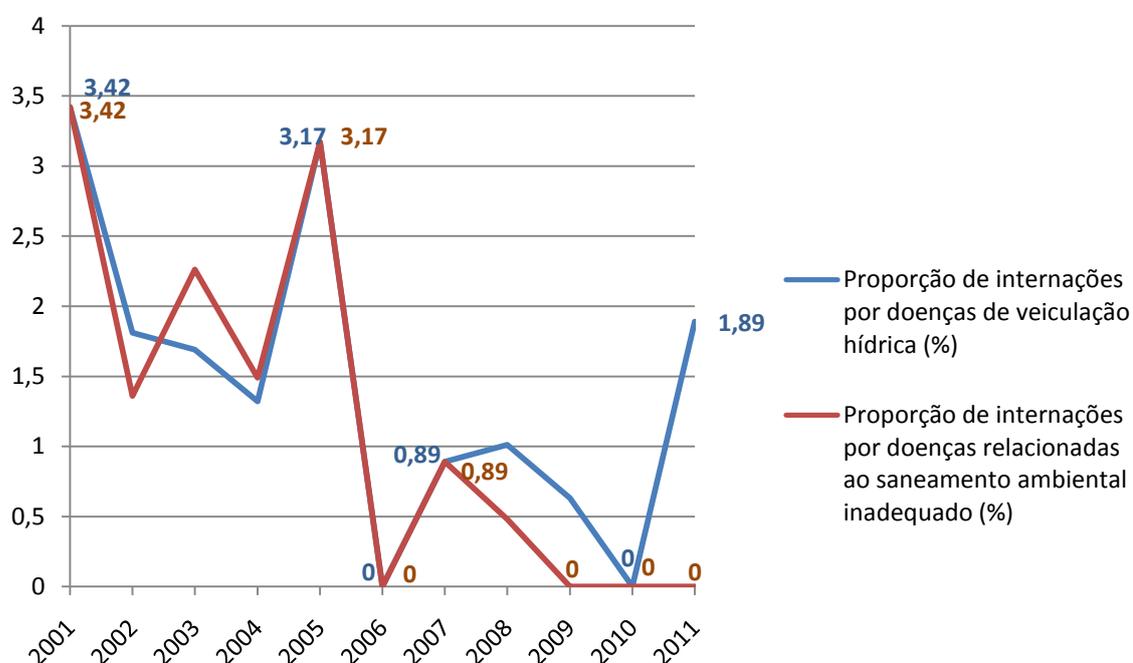
Fonte: IMRS (2013)



**Figura 7.39– Proporção de internações por doenças de veiculação hídrica (%) nos municípios da microrregião Sete Lagoas – 2011**

Fonte: IMRS 2013

A Figura 7.40 compara graficamente a série histórica dos últimos 10 anos, com relação às proporções de internações por doenças de veiculação hídrica e as relacionadas ao saneamento ambiental inadequado no município de Funilândia.



**Figura 7.40 – Comparação das proporções de internações por doenças de veiculação hídrica e relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (%)**

Fonte: IMRS (2013)

Apesar da existência de picos e irregularidades durante o período analisado, nota-se que em 2001, 2005 e 2007 as proporções de internações coincidem em 3,42%, 3,17 e 0,89%, respectivamente. Em 2006 e 2010 não há informação sobre ambas as proporções de internações e, entre os anos 2009 e 2010 não há informação de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, dados estes que levam a uma interpretação supostamente errônea do histórico apresentado. Entretanto, há uma elevação na proporção de internações, a partir de 2010, relacionadas a doenças de veiculação hídrica.

O município de Funilândia conta com 06 estabelecimentos de saúde públicos, sendo 05 Centros de Saúde/Unidades Básicas de Saúde e um Posto de Saúde. As tipologias e tipos de prestadores de cada estabelecimento são apresentados na Tabela 7.34.

Em 2009, o município de Funilândia apresentou um custo por habitante de R\$391,99 e um total de R\$1.509.948,98 anuais em despesas totais na área de saúde (DATASUS, 2010).

**Tabela 7.34 – Estabelecimentos por tipo de prestador**

Tipo de estabelecimento	Público	Filantrópico	Privado	Sindicato	Total
Central de Regulação de Serviços de Saúde	-	-	-	-	-
Centro de Atenção Hemoterápica e ou Hematológica	-	-	-	-	-
Centro de Atenção Psicossocial	-	-	-	-	-
Centro de Apoio a Saúde da Família	-	-	-	-	-
Centro de Parto Normal	-	-	-	-	-
<b>Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde</b>	<b>5</b>	-	-	-	<b>5</b>
Clinica Especializada/Ambulatório Especializado	-	-	-	-	-
Consultório Isolado	-	-	-	-	-
Cooperativa	-	-	-	-	-
Farmácia Médica Excepcional e Programa Farmácia Popular	-	-	-	-	-
Hospital Dia	-	-	-	-	-
Hospital Especializado	-	-	-	-	-
Hospital Geral	-	-	-	-	-
Laboratório Central de Saúde Pública - LACEN	-	-	-	-	-
Policlínica	-	-	-	-	-
<b>Posto de Saúde</b>	<b>1</b>	-	-	-	<b>1</b>
Pronto Socorro Especializado	-	-	-	-	-
Pronto Socorro Geral	-	-	-	-	-
Secretaria de Saúde	-	-	-	-	-
Unidade Mista – atend. 24h: atenção básica, intern/urg	-	-	-	-	-
Unidade de Atenção à Saúde Indígena	-	-	-	-	-
Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia	-	-	-	-	-
Unidade de Vigilância em Saúde	-	-	-	-	-

Tipo de estabelecimento	Público	Filantrópico	Privado	Sindicato	Total
Unidade Móvel Fluvial	-	-	-	-	-
Unidade Móvel Pré Hospitalar - Urgência/Emergência	-	-	-	-	-
Unidade Móvel Terrestre	-	-	-	-	-
Tipo de estabelecimento não informado	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>

Fonte: DATASUS (2010)

#### 7.1.4.11 Atividades e vocações econômicas

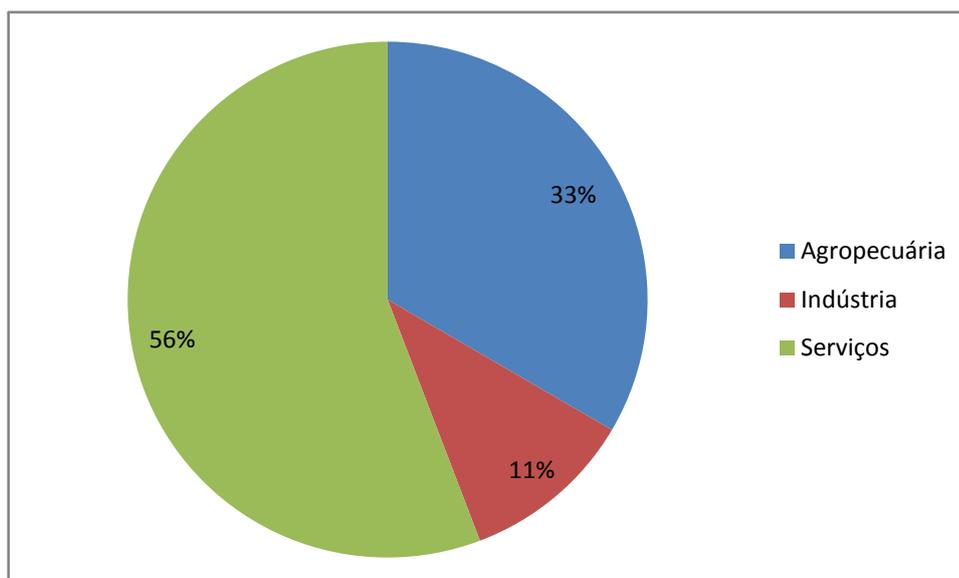
Segundo dados do IBGE, em 2011 Funilândia apresentou um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$34.172.000,00, valor que representa a preços correntes daquele ano, um PIB *per capita* de R\$8.762,01. A seguir, a Tabela 7.35 apresenta a evolução dos valores do PIB do município nos anos de 2000, 2005 e 2010.

**Tabela 7.35 – Produto Interno Bruto de Funilândia - MG**

Setor	2000	2005	2010
<b>Agropecuária</b>	4.083.000,00	6.775.000,00	10.264.000,00
<b>Indústria</b>	1.202.000,00	1.400.000,00	3.313.000,00
<b>Serviços</b>	5.035.000,00	8.595.000,00	17.128.000,00

Fonte: IBGE (2010)

Em Funilândia, o setor de serviços é o que detém a maior participação no PIB municipal, correspondendo a 56%, seguido pelos setores agropecuário e industrial, com 33% e 11% de participação, respectivamente. A Figura 7.41 a seguir representa as participações proporcionais dos setores econômicos no PIB municipal de Funilândia, de acordo com o IBGE (2010).



**Figura 7.41– Participação dos setores econômicos no PIB de Funilândia**

Fonte: IBGE (2010)

O setor agropecuário no município de Funilândia representa 33% do PIB do município, tendo como principais produtos agropecuários a avicultura, o gado leiteiro e a produção de frutas.

A produção animal e seus derivados em Funilândia são apresentados na Tabela 7.36 a seguir.

**Tabela 7.36– Produção pecuária e de derivados em Funilândia - MG**

Descrição	Unidade	Valor
Bovinos - efetivo dos rebanhos	cabeças	11.856
Bubalinos - efetivo dos rebanhos	cabeças	46
Asininos - efetivo dos rebanhos	cabeças	32
Vacas ordenhadas	cabeças	2.896
Equinos - efetivo dos rebanhos	cabeças	350
Muares - efetivo dos rebanhos	cabeças	65
Suínos - efetivo dos rebanhos	cabeças	550
Caprinos - efetivo dos rebanhos	cabeças	28
Codornas - efetivo dos rebanhos	cabeças	35
Coelhos - efetivo dos rebanhos	cabeças	45
Ovinos - efetivo dos rebanhos	cabeças	490
Galos, frangas, frangos e frangos e pintos	cabeças	245.750
Galinhas - efetivo dos rebanhos	cabeças	2.878
Leite de vaca - produção - quantidade	Mil litros	5.349
Ovos de galinha - produção - quantidade	Mil dúzias	17
Mel de abelha - produção - quantidade	Kg	870

**Fonte: IBGE (2012)**

No que se refere à produção agrícola, a Tabela 7.37 apresenta os dados do setor, com destaque para os principais cultivos, incluindo sua produção em toneladas, o número de estabelecimentos e o rendimento projetado, a partir de dados disponibilizados pelo IBGE (2012).

**Tabela 7.37– Principais produtos agrícolas de Funilândia - MG em 2012**

Produto	Estabelecimentos Agrícolas(área destinada à colheita, em hectares)	Produção (t)	Rendimento Projetado
Goiaba	3	22	23 mil
Limão	3	60	58 mil
Manga	38	380	304 mil
Maracujá	3	54	60 mil
Tangerina	3	34	41 mil
Arroz	6	13	8 mil
Cana-de-Açúcar	150	7.500	383 mil
Feijão	34	53	136 mil
Milho	320	1.536	753 mil
<b>PRODUÇÃO TOTAL (R\$)</b>		<b>R\$ 1.766.000,00</b>	

Fonte: IBGE (2006)

Observa-se na Tabela 7.37 acima que, com relação ao valor de produção, o setor agrícola se baseia na produção de Manga, Cana-de-Açúcar e Milho, somando 85,5% da produção agrícola de Funilândia. O Município apresenta ainda produções consideráveis de cítrico (limão e tangerina), feijão, entre outros.

### 7.1.5 Infraestrutura

Apresentam-se, a seguir, algumas características dos serviços de infraestrutura existentes no município de Funilândia, notadamente quanto ao sistema viário e de transportes, pavimentação de ruas, energia elétrica e sistemas de comunicação.

#### 7.1.5.1 Sistema viário e transportes

Funilândia tem seu acesso principal desenvolvido por meio da rodovia BR-040 (sentido Belo Horizonte – Brasília), passando pelo município de Sete Lagoas até a MG-424 (Figura 7.42). De Belo Horizonte, há também um acesso que passa por Matozinhos e Prudente de Moraes pela MG-424 e acessa Funilândia pela MG-105.



**Figura 7.42–Mapa de localização e acesso ao município de Funilândia**

Fonte: DER (2014)

Há, ainda, vias de acesso através de estradas vicinais que interligam Funilândia ao município de Jequitibá e às localidades de Riacho e Mocambeiro, em Matozinhos. A MG-238 cruza o município na região do Núcleo João Pinheiro, permitindo o acesso a Sete Lagoas, Jequitibá, Baldim, entre outros.

No geral, ligações da sede do município às áreas rurais são realizadas por estradas de terra, algumas vezes em mau estado de conservação.

Quanto ao sistema de transportes, Funilândia não dispõe de linhas internas circulares de ônibus. A empresa Santa Rita Transporte Urbano e Rodoviário Ltda. (SARITUR) realiza o transporte intermunicipal. De acordo com a Diretoria de Meio Ambiente, há cinco opções diárias para o município de Sete Lagoas. No caso de Belo Horizonte, há duas saídas, uma no sábado e outra no domingo. A empresa presta, ainda, serviço de transporte para Funilândia, apenas ao sábado.

### 7.1.5.2 Pavimentação de vias

O município de Funilândia possui sua rede de pavimentação viária caracterizada por asfalto e terra, não apresentando os tipos poliédrico e sextavado (Tabela 7.38).

O município conta com uma extensão de 25,20 Km de rodovias pavimentadas, sendo que desse total 12,44 são referentes à MG-238, que atravessa o município no sentido Sudoeste – Nordeste (Sete Lagoas – Jequitibá), e o restante (12,77) são demais rodovias asfaltadas do município. O município conta ainda com uma extensão de 74,97 Km de estradas de terra (vicinais).

Os percentuais referentes a cada tipo de pavimento existente na sede urbana e nas demais localidades apontam que o asfaltamento é, principalmente, referenciado à sede, apresentando boas condições, inclusive das rodovias estaduais de acesso ao município. As estradas de terra, porém, não apresentam boas condições, em geral.

**Tabela 7.38– Características da pavimentação de vias em Funilândia**

Local	Asfalto (%)	Poliédrico(%)	Sextavado(%)	Terra(%)
Centro	100	0	0	0
Novo Brasil	30	0	0	70
Lagoinha	100	0	0	0
Lagoa de Fora	80	0	0	20
Núcleo João Pinheiro (Povoado)	50	0	0	50
São Bento (Povoado)	80	0	0	20
Saco da Vida (Povoado)	0	0	0	100
Cambaúbas (Povoado)	0	0	0	100
Pau de Cheiro (Povoado)	0	0	0	100
Fazendinhas	0	0	0	100
Matos (Povoado)	0	0	0	100
Patronato (MST)	0	0	0	100

Fonte: Prefeitura Municipal (2014)

Segundo a Diretoria Municipal de Meio Ambiente, o asfaltamento do bairro Novo Brasil será iniciado no mês de maio de 2014. Outro projeto no bairro Cidade de Deus, prevê a desapropriação de terras para a pavimentação asfáltica de uma estrada vicinal, fazendo a conexão de Funilândia com o município de Sete Lagoas.

A Figura 7.43 e a Figura 7.44 apresentam diferentes tipos de pavimentação encontrados no município.



**Figura 7.43 – Asfaltamento da Avenida Antônio Torres, no centro de Funilândia**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.44 – Estrada de terra de acesso ao Núcleo João Pinheiro**

**Fonte: COBRAPE (2014)**

### **7.1.5.3 Energia Elétrica**

A Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) é a empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica no município de Funilândia. De acordo com informações do Atlas do Desenvolvimento Humano, no Brasil em 1991, 84,84% dos domicílios contavam com fornecimento de energia elétrica. Em 2000 eram 93,46% da população e em 2010 esse valor atingiu 98,58%.

O Estado de Minas Gerais apresenta uma maior porcentagem de domicílios abastecidos com energia elétrica em comparação com os valores nacionais. No ano de 1991 eram 85,35%, em 2000 eram 95,66% e em 2010 99,35%.

No município de Funilândia, os valores, respectivamente para os anos de 1991, 2000 e 2010 eram de 89,35%, 87,31% e 99,77%.

Tabela 7.39 mostra dados de consumo e o número total de consumidores no período de 1999 a 2003.

**Tabela 7.39 – Consumo e número de consumidores de energia elétrica, por classes, no Município de Funilândia (1999 – 2003)**

Classe	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Industrial</b>					
Consumo (KWh)	114.526	230.113	292.621	372.504	352.117
nº consumidores	10	9	14	15	15
<b>Comercial</b>					
Consumo (KWh)	176.780	189.512	188.458	204.084	216.839
nº consumidores	58	58	68	73	75
<b>Residencial</b>					
Consumo (KWh)	919.140	983.026	873.192	857.886	855.233
nº consumidores	732	763	818	867	919
<b>Rural</b>					
Consumo (KWh)	1.077.365	992.224	865.291	974.108	1.084.911
nº consumidores	104	109	122	144	152
<b>Outros</b>					
Consumo (KWh)	472.551	614.928	541.696	479.357	493.073
nº consumidores	38	37	37	35	34
<b>Total</b>					
Consumo (KWh)	2.760.362	3.009.803	2.761.258	2.887.939	3.002.173
nº consumidores	942	976	1.059	1.134	1.195

Fonte: CEMIG (2013)

A evolução do consumo de 1999 a 2003 mostrou um aumento de 26,9% do número de consumidores no período analisado, passando de 942 consumidores, em 1999, para 1.195 consumidores em 2003. O consumo de energia, por sua vez, teve um crescimento pequeno de 8,8%, passando de 2.760.362 KWh em 1999 para 3.002.173

KWh em 2003. Os dados apontam para uma forte tendência de aumento da eficiência no consumo de energia.

#### 7.1.5.4 Sistemas de Comunicação

Em Funilândia, o sistema de comunicação foi analisado em três categorias distintas: quantidade de acessos pela população; infraestrutura do sistema; e, qualidade dos serviços oferecidos.

Cabe ressaltar que muitas das informações referentes aos serviços de comunicação do município, tais como infraestrutura de telefones fixos e públicos e comunicação de multimídia, não estão disponíveis para consulta. Logo, utilizaram-se, nestes casos, dados fornecidos para o Estado de Minas Gerais e resultados em escala nacional.

Podem ser identificados quatro principais sistemas de comunicação para a análise: telefonia fixa, telefonia móvel, comunicação de multimídia e televisão por assinatura.

O Estado de Minas Gerais registrou, em dezembro de 2013, um total de 26.178.327 acessos por telefones móveis, de acordo com dados apresentados pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) (ANATEL, 2013). Em escala regional (municípios que apresentam código de área 31), registrou-se um total de 10.886.661 acessos. Cabe ressaltar que a população mineira possui uma densidade de 124 acessos por habitante, conforme dados da ANATEL (2013). Funilândia apresenta apenas uma estação da Operadora Claro S.A., em sua infraestrutura de fornecimento de telefonia móvel.

Em relação à comunicação de multimídia o sítio eletrônico da ANATEL refere-se à existência de duas escolas públicas urbanas (sendo uma estadual e uma federal) com acesso à internet de banda larga em Funilândia.

#### 7.1.6 Aspectos jurídico-institucionais

O complexo em que se insere a Administração Pública nos diferentes níveis republicano-federativos brasileiros (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) por seus órgãos (administração direta) e entidades (administração indireta), regidos pelo art. 37, *caput* e respectivos incisos (I a XXII e respectivos parágrafos) exige

sistema eficiente de ação, comunicação e resultados, para que possam bem servir aos seus públicos relevantes, de modo especial os consumidores de serviços públicos essenciais e, por conseguinte, manter sustentabilidade e sobrevivência. Nesse quadro, faz-se aqui um esforço em compor um modelo sistêmico compartilhado para o Plano Municipal de Saneamento Básico de Baldim e seus vizinhos Funilândia, Jaboticatubas, Presidente Juscelino, Santana de Pirapama e Santana do Riacho conforme retratado no Apêndice I.

#### **7.1.6.1 Aspectos gerais de ordem constitucional, institucional e jurídico-legal relacionados com os municípios brasileiros e suas competências**

Os citados Municípios se enquadram na observância do Estatuto da Cidade, objeto da Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001, e legislação posterior, que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, fato que lhes impõe a obrigação de dispor sobre o seu respectivo Plano Diretor, *ex vi* do seu art. 41, inc. II.

##### **a) O município brasileiro: competências privativas e finanças**

Os Municípios, no Brasil, são entidades federativas e autônomas, regidos por Lei Orgânica própria, na forma estabelecida pela Constituição Republicana de 1988, art. 29, incisos e alíneas, competindo-lhes o exercício das matérias dispostas nos incisos I a IX, sob fiscalização e controle do Poder Legislativo Municipal e pelos sistemas de controle interno do Poder Executivo Municipal, sem prejuízo do auxílio do Tribunal de Contas do Estado respectivo a que pertençam.

No que tange os recursos financeiros de caráter tributário, o Município poderá exigir o pagamento de preços públicos ou tarifas pela prestação objetiva e direta de bens e serviços proporcionados às comunidades.

Em termos financeiros, portanto, o estuário natural dos recursos municipais (próprios ou de participações), redistributivos (FPM), de preços e tarifas e suas aplicações correntes e de investimentos, condicionadas ou não, hão de ser por meio do **plano plurianual**, segundo diretrizes orçamentárias postas em orçamentos anuais (CF/88, art. 165, incs. I a III), observada a regulamentação estabelecida pela Lei Federal nº 4.320/1964, recepcionada pela Carta de 1988 e legislação posterior, que disciplina

normas orçamentárias e financeiras para a elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal.

## **b) Exame específico do exercício das competências constitucionais privativas dos municípios**

As competências inscritas no art. 30 e incisos da Constituição Federal de 1988 em prol dos Municípios podem ter natureza legislativa ou administrativa; a primeira – legislativa – é aquela distribuída pela Carta Maior entre os entes republicanos e federativos, que se expressa no poder de editar normas gerais e leis em sentido estrito.

Já a competência administrativa define-se como a atuação direta e objetiva do Município, enquanto ente federativo, com vistas ao desenvolvimento de suas atividades; de modo especial, as relacionadas com a prestação de serviços públicos de natureza urbana e metropolitana, quando inserido nessa condição, como no caso presente.

É importante dizer que a Constituição Federal de 1988 estabeleceu inconfitável sistema de repartição de competência legislativa, que aparece em três formas distintas: privativa, concorrente e suplementar, esta última de característica cooperativa ou suplementar, em prol dos demais entes do convívio federativo (União, Estados e Distrito Federal), como couber.

A competência privativa do Município exclui a União e o Estado Federado, constante do rol positivado pelo art. 30 e incisos. No interesse local, pode acolher serviços e atividades como: programas habitacionais, transporte coletivo e mobilidade urbana, abastecimento, esporte e lazer, limpeza urbana, guarda municipal, dentre outros, prestados à comunidade por meio de órgãos da administração direta ou por entidades da administração indireta local, atendidos os Municípios estabelecidos na cabeça do art. 37 da Carta Maior do país.

Ou ainda, sob o regime de concessão ou permissão, sempre mediante prévia licitação, observada, para tanto, as regras do art. 175 da Constituição Federal e legislação infraconstitucional, isto é: a Lei Federal nº 8.666/1993 (Licitações e Contratos Administrativos); Lei Federal nº 8.987/1995 (Regime de Concessão e

Permissão) e Lei Federal nº 9.074/1995 (Outorga e Prorrogação das Concessões e Permissões de Serviços Públicos) bem como sua respectiva legislação posterior.

**c) O campo das competências comuns constitucionais dos municípios: observância e aplicação**

As competências comuns, também designadas cumulativas, se espraiam sob a ordem explícita do art. 23, incs. I a XII e respectivo parágrafo único, reescrito pela Emenda Constitucional nº 53, de 19 de dezembro de 2006 sob os seguintes dizeres, *litteris*:

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

(...)

VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;

(...)

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

(...)

XI - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios.

Parágrafo único. Leis complementares fixarão normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os **Municípios**, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional.

(negritos do Consultor)

Quanto ao mencionado parágrafo único, a Lei Complementar Federal nº 140, de 8 de dezembro de 2011, fixou normas, nos termos deste parágrafo e dos incisos III, VI e VII do *caput* deste artigo, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativa à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora.

Diante disso, é de toda conveniência que os Municípios de Funilândia, Baldim, Jaboticatubas, Presidente Juscelino, Santana de Pirapama e Santana do Riacho, cientes do teor integral da Lei Complementar Federal nº 140/2011, busquem sempre observá-la, recorrendo, quando cabível, à colaboração do Estado de Minas Gerais ou do próprio Governo Federal, no desejo de seu eficaz cumprimento.

Há ainda, como adiante indicadas, várias leis federais, sem prejuízo de outras, para as quais o Município de Funilândia, Baldim, Jaboticatubas, Presidente Juscelino, Santana de Pirapama e Santana do Riacho devem manter conhecimento, atenção e consultas, sempre e quando necessário, em prol do interesse comum, a saber:

*Lei Federal nº 6.766/1979, que dispõe sobre o **Parcelamento do Solo Urbano**, e legislação posterior;*

*Lei Federal nº 6.938/1981, que institui a **Política Nacional do Meio Ambiente** e legislação posterior;*

*Lei Federal nº 7.347/1985, que disciplina a ação civil pública de responsabilidade por **danos causados ao meio ambiente**;*

*Lei Federal nº 7.754/1989, que estabelece medidas para a **Proteção de Florestas** existentes em nascentes de rios;*

*Lei Federal nº 9.605/1998, que dispõe sobre sanções penais e administrativas derivadas de **condutas e atividades lesivas ao meio ambiente** e legislação posterior;*

*Lei Federal nº 9.795/1999, que dispõe sobre **Educação Ambiental** e institui a Política Nacional de Educação Ambiental;*

*Lei Federal nº 9.985/2000, que regulamenta o art. 225, §1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal; institui o **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**;*

*Lei Federal nº 10.257/2001, que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da **política urbana**;*

*Decreto Estadual (MG) nº 44.646/2007 e legislação posterior, que disciplina o exame e anuência prévia pelo Estado, por meio da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU), para **aprovação de projetos de loteamentos e desmembramentos pelos municípios**;*

*Lei Federal nº 11.977/2009, que dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) e a **regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas** e legislação posterior;*

*Lei Federal nº 12.305/2010. Institui a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**;*

*Lei Federal nº 12.608/2012, que instituiu a **Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC)**.*

#### **7.1.6.2 Os serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e a Agência Reguladora – ARSAE/MG**

O Governo Mineiro, ao estabelecer normas relativas ao serviço de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, objeto da Lei Estadual nº 18.309, de 3 de agosto de 2009, nela decidiu, também, criar a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG), na condição de autarquia especial:

Art. 4º Fica criada a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG -, autarquia especial vinculada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana - SEDRU -, com sede e foro na Capital do Estado e prazo de duração indeterminado.

(...)

Art. 5º A ARSAE-MG tem por finalidade fiscalizar e orientar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, bem como editar normas técnicas, econômicas e sociais para a sua regulação, quando o serviço for prestado:

I - pelo Estado ou por entidade de sua administração indireta, em razão de convênio celebrado entre o Estado e o Município;

II - por entidade da administração indireta estadual, em razão de permissão, contrato de programa, contrato de concessão ou convênio celebrados com o Município;

III - por Município ou consórcio público de Municípios, direta ou indiretamente, mediante convênio ou contrato com entidade pública ou privada não integrante da administração pública estadual;

IV - por entidade de qualquer natureza que preste serviço em Município situado em região metropolitana, aglomeração urbana ou em região onde a ação comum entre o Estado e Municípios se fizer necessária;

V - por consórcio público integrado pelo Estado e por Municípios.

§ 1º A regulação e a fiscalização, pela ARSAE-MG, dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário dependem de autorização expressa do Município ou do consórcio público.

§ 2º A autorização prevista no § 1º não será necessária se o Município ou o consórcio público tiverem aderido, antes da publicação desta Lei, à regulamentação dos serviços pelo Estado, caso em que a regulação e a fiscalização, inclusive tarifárias, passarão a ser exercidas pela ARSAE-MG.

Outro aspecto relevante na legislação da ARSAE-MG é a contida no Capítulo II, Seção II, relacionado com a as tarifas:

Elaboração:



Realização:



Art. 8º O reajuste e a revisão das tarifas cobradas pelos prestadores sujeitos à regulação e à fiscalização da ARSAE-MG serão autorizados mediante resolução da ARSAE-MG e objetivarão assegurar o equilíbrio econômico-financeiro do ajuste e a modicidade e o controle social das tarifas, observada, em todos os casos, a publicidade dos novos valores.

O Decreto Estadual nº 45.871, de 30 de dezembro de 2011, contém o Regulamento da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais.

#### **7.1.6.3 O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas e a Agência Executiva do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas**

O município de Funilândia e seus vizinhos Baldim, Jaboticatubas, Presidente Juscelino, Santana de Pirapama e Santana do Riacho acham-se todos sob a jurisdição do **Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas**, criado pelo Decreto Estadual nº 39.692, de 29 de junho de 1998, respaldado na Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999 e legislação posterior, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos (art.33, incs. IV e VI) que, por sua vez, reporta-se à Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 e legislação posterior, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos para regulamentar o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal de 1988.

A Lei Federal nº 9.433/1997, ao dispor sobre o mencionado Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, positivou que a ele integrem, indispensavelmente, os **Comitês de Bacia Hidrográfica** (art. 37, inc. III) e as **Agências de Água** (art. 41, inc. IV).

Ocorre que, até a presente data, as Agências de Água, enquanto secretarias executivas dos Comitês da Bacia, ainda não foram instituídas; ou melhor, o Projeto de Lei que as criam e as disciplinam encontra-se em tramitação no Congresso

Nacional (PL Nº 1616/1999), *ex vi* do art. 53 da mencionada Lei Federal nº 9.433/1997.

Enquanto tal posituação não ocorre, houve por bem a Lei Federal nº 10.881, de 9 de junho de 2004, mitigar a situação, introduzindo a figura das **Entidades Delegatárias** das funções de Agências de Água relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e outras providências.

Diante disso, tornou-se possível a qualificação e a delegação da **AGB Peixe Vivo** para preencher a função de **Secretaria Executiva** do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas e, como tal, no âmbito de sua atuação, exercer as competências estabelecidas no art. 44, incs. I a XI e alíneas “a” a “d” da Lei Federal nº 9.433/1997, sem prejuízo de outras compatíveis.

#### **7.1.6.4 Dos princípios regentes do planejamento do saneamento básico brasileiro**

Inobstante toda vasta legislação de ordem política constitucional, institucional, organizacional, administrativa, operacional e gerencial colateral e de interconexão com as diretrizes nacionais de saneamento básico, objeto da Lei Federal nº 11.445/2007, a formulação de planos municipais compatíveis, inseridos ou não em Região Metropolitana, Aglomeração Urbana ou Microrregião, deverão reger-se pelos **Princípios fundamentais** ditados por essa norma (Capítulo I, arts. 1º ao 7º, seus incisos, parágrafos e alíneas), adiante transcritos:

(...)

IX. Na preservação e proteção do meio ambiente e no combate à poluição, as ações voltadas para:

- a) *O estabelecimento de diretrizes ambientais para o planejamento;*
- b) *O gerenciamento de recursos naturais e preservação ambiental;*

X. Na habitação, a definição de diretrizes para a localização habitacional e programas de habitação;

XI. Sistema de saúde, a instituição de planejamento conjunto de forma a garantir a integração e complementação das ações das redes municipais, estadual e federal;

XII. No desenvolvimento socioeconômico, as funções públicas estabelecidas nos planos, programas e projetos contidos no Plano Diretor e Desenvolvimento Integrado.

A Tabela 7.40 apresenta uma visão dos princípios fundamentais da Lei Federal 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico aplicáveis ao PMSB de Funilândia.

**Tabela 7.40– Princípios fundamentais da Lei 11.445/2007**

Enunciação do princípio e ordem legal	Comentário técnico compreensivo
<p>Princípio da Universalização do Acesso ao Saneamento Básico (Art. 2º, I)</p>	<p><b>Saneamento Básico</b> (gênero) envolve espécies componentes, a saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <i>abastecimento de água potável;</i></li> <li>b) <i>esgotamento sanitário;</i></li> <li>c) <i>limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas;</i></li> </ul> <p><b>Universalização</b> e/ou universalidade compulsória e com a contributividade/solidariedade; saneamento é elemento <b>vetor</b> para a obtenção de salubridade ambiental e condicionamento para melhor saúde pública; esse serviço público é garantido e assegurado pela cobrança de <b>tarifas</b> (preço) ou <b>taxas sociais</b>, tecnicamente estabelecidas que poderão caracterizar um <b>consumo mínimo</b> (ver arts. 29 e 30 da lei em foco e respectivos incisos e parágrafos) ou fixar <b>tarifas mínimas</b> para a manutenção dos serviços. A universalização é quantitativa. Num remate, a <b>universalização</b> dos serviços de provimento de <b>água</b> e <b>esgotamento sanitário</b> é indispensável, com prioridade na agenda pública de governantes e dirigentes públicos dos <b>Estados e Municípios</b> do país, em especial, os inseridos em <b>Região Metropolitana</b>.</p>
<p>Princípio da Integralidade (Art. 2º, II)</p>	<p>A <b>integralidade</b> significa o conjunto de todas as <b>atividades e componentes</b> dos diversos serviços (água, esgoto, limpeza, urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas, postos à disposição pública de forma <b>quantitativa</b>, ou seja, todos devem atuar de forma eficiente e eficaz, isto é na conformidade das necessidades dos usuários; se o serviço for necessário, ainda que o usuário não o reconheça, ou não possa remunerá-lo, por esse princípio o mesmo será colocado à sua disposição.</p>
<p><b>Princípio do Abastecimento</b> de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana (coleta do lixo) e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas e/ou compatíveis com a <b>saúde pública</b> e a <b>proteção do meio ambiente</b> (Art. 2º, III)</p>	<p>Os serviços em questão não podem ser atentatórios à <b>saúde pública</b> e ao <b>meio ambiente</b> e devem buscar <b>adequabilidade</b>, ou seja, evitar sistemas de manejo de saneamento a <b>céu aberto</b>; tratamento de <b>esgoto sanitário</b> ao lado de <b>nascentes de água</b>, ou sobre <b>lençóis freáticos</b> ou, ainda, <b>depósitos de lixo</b> e resíduos sólidos urbanos ao lado de áreas residenciais; enfim, tudo que atende a <b>salubridade</b> e o <b>meio ambiente</b> (bem de uso comum do povo: CF 88, art. 225, <i>caput</i>). A questão ambiental do <b>lixo</b> e dos <b>resíduos sólidos</b> urbanos e sua <b>logística reversa</b> (responsabilidade pós-consumo), nos termos da LF nº 12.305/2010 e Decreto Federal regulamentar nº 7.404/2010, obriga os Municípios (por suas Prefeituras), até agosto de 2014, apresentarem práticas de tratamento adequado, bem como estratégias de contenção de <b>doenças</b> e cuidados com o <b>solo</b> e com a água (LF nº 12.305/2010, art. 54).</p>
<p><b>Princípio da Disponibilidade, em todas as Áreas Urbanas</b>, de Serviços de Drenagem e de Manejo das Águas Pluviais adequados à Saúde Pública e à Segurança da Vida e do Patrimônio Público ou Privado. (Art. 2º, IV)</p>	<p>Um <b>Plano Municipal de Saneamento Básico</b> deve prever a observância deste princípio de maneira tal que os serviços em questão sejam adequados à <b>saúde pública</b>, à <b>segurança da vida</b> e dos patrimônios público e privado. A falta ou a prestação deficitária ou inadequada desses serviços públicos são as principais causas de <b>enchentes</b> ou focos de vetores, que comprometem a saúde e à proliferação de endemias e doenças. A exigência deste <b>princípio</b> é tão significativa que a LF nº 11.445/2007 lhe assegura recursos econômicos, inclusive mediante remuneração para garanti-lo (art. 29, <i>caput</i>, e inc. III. Nesse caso, <b>taxas</b> poderão ser cobradas com respaldo constitucional de <b>Súmula Vinculante nº 29/2010</b> exarada pelo Supremo Tribunal Federal (STF).</p>
<p>Princípios da Adoção de Métodos, Técnicas e Processos que considerem as Peculiaridades Locais e Regionais. (Art. 2º, V)</p>	<p>O <b>cenário federativo</b> brasileiro (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) tem indicado que a competência para a prestação dos serviços públicos de <b>saneamento básico</b> enquadra-se dentre aqueles de <b>interesse local</b> e, excepcionalmente, <b>regional</b> (que exceda a um único município – por exemplo: <b>Região Metropolitana</b>) – inobstante não ter declarado isso no art. 25, § 3º da CF/88 e agora depender da orientação dada pelo Supremo Tribunal Federal em Acórdão recente e corrente de publicação no Diário Oficial da Justiça (que estipula o prazo de 24 meses para discipliná-lo mediante Lei Estadual, onde as houver, portanto até meados de 2015). Essa lei estadual prevista há de, certamente, disciplinar que o planejamento e a gestão desses serviços deverão levar em conta as especialidades da região e do município em que estão inseridos, criando Planos de Saneamento Sistêmicos e Compartilhados.</p>
<p><b>Princípio da Articulação com Políticas de Desenvolvimento Urbano e Regional</b>, de Habitação, Combate à Pobreza e sua Erradicação, de Proteção Ambiental, de Promoção de Saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria de vida, para as quais o <b>Saneamento Básico</b> seja fator determinante (Art. 2º, VI)</p>	<p>Esse princípio diz tudo daquilo que se espera de um Plano Municipal de Saneamento Básico e inscrevendo tais recomendações e propósitos no seu <b>Plano Diretor</b> exigido pelo <b>Estatuto da Cidade</b>, objeto da lei Federal nº 10.257/2001. Nesse sentido, mais uma vez, a orientação <b>sistêmica e compartilhada</b> é indispensável.</p>

Enunciação do princípio e ordem legal	Comentário técnico compreensivo
Princípio da Eficiência e da Sustentabilidade Econômica	Este é, certamente, um dos <b>princípios</b> mais decisivos e importantes de todos até aqui vistos, isso por sua característica <b>finalística</b> e de <b>sobrevivência</b> , ou seja, a gestão operacional e econômica, sem perda do sentido jurídico, da obrigatoriedade da prestação desse serviço público <b>indispensável e ininterrupto</b> , seja pela administração pública direta (órgão), seja por administração pública indireta (entidade), isto é: empresa pública, sociedade de economia mista, como a COPASA, por exemplo, ou um SAEE, SAMAE ou similar. A CF/88, na versão da EC nº 19/98, prega o <b>princípio da eficiência</b> em todo o convívio federativo. Para tanto, a <b>sustentabilidade econômica</b> demandará necessidade constante de estudos de <b>riscos financeiros</b> envolvidos no <b>empreendedorismo</b> ; de igual modo a constante análise de <b>custos</b> a serem partilhados com os consumidores ( <b>fixação de tarifas</b> ), para as quais, no Estado de Minas Gerais, existe entidade específica para tal: ARSAE-MG. Por outro lado, há de ser constante o acompanhamento do <b>controle de qualidade</b> das <b>águas</b> e do <b>esgoto</b> , bem como as interconexões com outros sistemas como: a <b>limpeza urbana</b> , a <b>destinação dos resíduos sólidos urbanos</b> e a <b>drenagem das águas pluviais urbanas</b> , sem prejuízo de outros serviços anexos, bem como de constante desempenho de campanhas de <b>educação ambiental</b> . A <b>conexão</b> e a <b>interdisciplinaridade</b> são, pois, inferiores para as relações entre <b>produção</b> e <b>consumo dos serviços</b> públicos de <b>saneamento básico</b> e, acima de tudo, da <b>segurança jurídica de sua prestação</b> .
Princípio da Utilização de Tecnologias Apropriadas, considerando a Capacidade de Pagamento dos Usuários e a Adoção de Soluções Graduais e Progressivas (Art. 2º, VIII)	A <b>permanência</b> , a <b>inovação</b> e o treinamento e o <b>aprimoramento</b> operacional constantes e a <b>avaliação</b> permanente de <b>resultados</b> são elementos essenciais à observância do princípio em foco. A prestação dos serviços de qualidade a todos, sem <b>discriminações de níveis de renda</b> , conta como seu corolário indispensável – até porque, a falta de condições econômicas dos usuários não pode ser elemento inibidor da prestação dos serviços públicos de <b>saneamento básico</b> , incrementado por <b>tecnologias</b> e recursos humanos preparados e competentes em busca da eficiência. Nesse sentido, a LF nº 11.445/2007 foi exaustiva, como, por exemplo, nos dispositivos seguintes: art. 3º, inc. VII (atendimento às populações e localidades de baixa renda); art. 11, §2º, inc. III, alínea c; art. 12, §1º, inc. II; art. 29, § 2º e art. 31 (que tratam dos regimes de subsídios e de fixação de tarifas e sua regulação).
Princípio da Transparência das Ações Baseadas em Sistemas de Informações e Processos Decisórios Institucionais (Art. 2º, IX)	A <b>transparência</b> pretendida e exigida por este <b>princípio</b> não está na publicidade ou <b>propagandas institucionais e campanhas publicitárias</b> que divulgam pretensões ou feitos daquilo que constitui obrigação do Governo. Este princípio é mais sério e profundo; trata de ações fundamentais e dos processos de gestão dos serviços públicos que devem pautar-se pela <b>transparência</b> e pelo acesso dos cidadãos às informações governamentais, devidamente comprovados, como exigência legal, no caso a LF nº 12.527/2011 que obriga a União, os Estados e os Municípios a tanto (o prazo, para tanto, venceu em 27 de maio último). No Estado de Minas Gerais, o Poder Executivo colabora com os Municípios para tanto, disponibilizando ajuda pelo site <a href="http://www.transparencia.mg.gov.br">www.transparencia.mg.gov.br</a> , dentro do Programa Minas Aberta. Demais, seja para a prestação do serviço público, como para qualquer outro, o processo decisório há de ser institucionalizado, aberto, franco e de confiança mútua entre <b>usuários</b> e <b>gestores</b> dos serviços, de modo especial quanto à qualidade dos serviços e seus custos tarifários.
Princípio do Controle Social (Art. 2º, X)	A <b>transparência</b> prevista no inciso IX do art. 2 da LF nº 11.445/2007 induz condições para o exercício do <b>controle social</b> , em caráter efetivo, de modo a propiciar o exame, a convivência e as decisões pretendidas ou tomadas pelos <b>serviços públicos</b> de <b>saneamento básico</b> , inclusive os de caráter técnico. O <b>controle social</b> abrange também a institucionalização da <b>prestação do usuário</b> enquanto consumidor e, portanto, protegido pelo <b>Código de Defesa do Consumidor</b> , objeto da LF nº 8.078/1990.
Princípio da Segurança, Qualidade e Regularidade (Art. 2º, XI)	A consistência deste <b>princípio</b> está em que o fornecimento dos serviços inerentes ao saneamento básico respeite a <b>incolumidade</b> dos usuários e/ou consumidores. Uma prestação tida como <b>higienicamente segura</b> será aquela que, além de não contribuir para <b>disseminar</b> enfermidades, também estimule hábitos sanitários saudáveis, evitando riscos de trabalho, sendo ergonomicamente saudável. Nesse sentido, o saneamento há de ser norteado por <b>padrões de qualidade</b> ; não basta o mero fornecimento, mas, sobretudo, <b>verificação da qualidade</b> , independentemente de sua <b>regularidade</b> pelo lado do usuário ou consumidor do serviço; espera-se deste, <b>utilização responsável</b> , fruto de boa <b>educação ambiental</b>
Princípio da Integração das Infraestruturas e Serviços com a Gestão Eficiente dos Recursos Hídricos (Art. 2º, XII)	Conquanto a LF nº 11.445/2007 diga que os <b>recursos hídricos</b> não integram os serviços públicos de saneamento básico, outorgados e regidos pela LF nº 9.433/1997 (Art. 4º e parágrafo único), há, de fato, integração de infraestruturas entre ambos, em razão da peculiaridade do provimento da água e à outorga da chamada <b>água bruta</b> (em estado natural), assim entendida: Água bruta é aquela provinda de uma fonte de abastecimento, antes de receber qualquer tratamento (ABNT, 1973). Desse modo, para o serviço de saneamento, quando se fala em <b>água</b> , deve-se entender aquela tratada, tecnicamente, e posta à distribuição para seus usuários, até porque as <b>águas</b> brutas são bens exclusivos de <b>titularidade</b> da União (CF/88, art. 20, inc. III), compreendendo <b>lagos, rios</b> e quaisquer correntes de <b>água</b> em terrenos de seu domínio. Ou seja, incluem-se entre os <b>bens</b> dos Estados (CF/88, art. 26, inc. I) as <b>águas superficiais</b> ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito. Não há, no Brasil, <b>águas municipais</b> . Na realidade, o <b>saneamento</b> apenas depende dos <b>recursos hídricos</b> e, por outro lado, os <b>recursos hídricos</b> são afetados pelo <b>resultado final</b> do <b>saneamento</b> , de modo especial na disposição final do lixo, dos esgotos e nas drenagens das águas pluviais urbanas.

Fonte: COBRAPE (2014)

#### 7.1.6.5 Exame da Lei Federal nº 11.445/2007 e suas repercussões em nível de planejamento e gestão municipal

O Município de Funilândia, perante a Lei Federal nº 11.445/2007, sem prejuízo de outras capitulações e exigências, além de outras faculdades e questões, que cumprir, discutir e avaliar:

- Os aspectos econômicos e sociais da prestação dos serviços de saneamento (cap. VI, arts. 29 a 42, incisos e parágrafos), com vistas à sua garantia e sustentabilidade, em que nestas sobrelevam os recursos financeiros e a cobrança de tarifas, que dentre outras medidas, permite-lhe:

Art. 41. Desde que previsto nas normas de **regulação**, grandes usuários poderão negociar suas **tarifas** com o **prestador dos serviços**, mediante **contrato específico**, ouvido previamente o **regulador** (no caso, a ARSAE-MG).

Art. 46. Em **situação crítica de escassez ou contaminação** de recursos hídricos que obrigue à adoção de **acionamento**, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o **ente regulador** (ARSAE-MG) poderá adotar **mecanismos tarifários de contingência**, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o **equilíbrio financeiro da prestação** do serviço e a **gestão** da demanda.

(negritos e parênteses do Consultor)

- Os **aspectos técnicos** (cap. VII, art. 43 a 46) relativos aos requisitos mínimos de **qualidade, regularidade** e efetiva **manutenção**, bem como quanto aos parâmetros mínimos de **potabilidade** da água, nos termos da legislação federal:

Art. 44 (...)

§ 2º A **autoridade ambiental** competente (Secretaria Municipal e **SAAE**) estabelecerá metas progressivas para que a **qualidade** dos efluentes de unidades de **tratamento de esgotos sanitários** atenda aos padrões das classes dos corpos hídricos em que forem lançados, a

partir dos níveis presentes de tratamento e considerando a capacidade de pagamento das populações e usuários envolvidos.

(negritos e parênteses do Consultor)

- Outro aspecto importante está relacionado com a participação de órgãos colegiados no **controle social** dos serviços de caráter consultivo como descritos no art. 47, incs. e parágrafos;
- Atenção específica pelas **diretrizes** estabelecidas pela União;
- Exame das hipóteses em que caibam ou venham a ser cogitadas pelo Município de Funilândia quanto à possibilidade ou eventual perspectiva da delegação dos serviços (art. 8º) da LF nº 11.445/2007, c/c art. 241 da CF/88, bem como na LF nº 11.107/2005, que trata dos Consórcios Públicos (públicos ou privados);
- E, até mesmo, a **delegação** desses serviços públicos em foco, à **iniciativa privada**; hipótese, por sinal, não referida na LF nº 11.445/2007, porém não descabida diante da atração desses serviços por meio do regime das parcerias público-privadas, objeto da LF nº 11.079/2004, notadamente perante os **municípios carentes**, mas promissores, através da oferta de uma PPP e por meio de *Project Finance*;
- E, por último, e não menos importante, a hipótese da prestação dos serviços em causa passarem de um município para outro, atendidas as conveniências técnicas, por meio da figura do **deslocamento de interesse**, por cooperação quando **carente**, e em busca de união sólida com município vizinho, ou mesmo o Estado, ultrapassando o conceito de interesse apenas local (CF/88, art. 30, inc. V), a fim de obter solução eficaz em prol da efetivação dos serviços de saneamento básico e, acima de tudo, em prol de seus habitantes.

#### 7.1.6.6 Exame e comentários sobre a legislação básica conducente à prestação dos serviços públicos de saneamento básico em Funilândia

Neste tópico são examinados, vistos e comentados temas relacionados com a legislação do município de Funilândia a partir de sua Lei Orgânica e daquelas compatíveis com o planejamento, a regulação e a gestão dos serviços públicos de

saneamento básico, observada a legislação federal e estadual concernentes e aplicáveis.

#### **a) A Lei Orgânica**

A Lei Orgânica do Município de Funilândia, promulgada em 05 de outubro de 2004, teve sua redação alterada pela Emenda nº 02/2004. Em seu Capítulo VI apresenta as competências do município e seus respectivos instrumentos para obtenção dos resultados desejados.

No tocante do presente Plano, o município deverá organizar ou prestar, diretamente ou sob regime de permissão ou concessão, os serviços públicos de interesse local. Para tal, deverá priorizar, anualmente, na Lei de Diretrizes Orçamentárias, o saneamento urbano, com vista à preservação da saúde pública programas dos seguintes componentes, entre outros: (i) coleta e tratamento do lixo; (ii) coleta, tratamento e distribuição de água; e, (iii) ampliação de redes de esgoto sanitário e pluvial.

No Título VI Da Ordem Social e Econômica, em sua Subseção Única que dispõe Dos Sistemas de Prevenção da Saúde Pública, o artigo 265 apresenta como competências do Poder Público formular e executar a política e os planos de saneamento básico, assegurando o abastecimento de água potável para a adequada higiene, conforto e proteção da saúde do usuário; a coleta e disposição dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais, de forma a preservar o equilíbrio ecológico e prevenir reações danosas à saúde.

#### **b) ICMS Ecológico**

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) Ecológico é um instrumento criado para beneficiar os municípios que priorizam a proteção do meio ambiente. Segundo a Lei Nº 18.030 de 2009, 75% de todo ICMS arrecadado pelo Estado de Minas Gerais é destinado para a União; os outros 25% são distribuídos entre seus municípios, conforme vários critérios pré-estabelecidos. O percentual destinado ao critério Meio Ambiente está subdividido em três subcritérios, sendo eles:

1. Índice de Saneamento Ambiental, referente a Aterros Sanitários, Estações de Tratamento de Esgotos e Usinas de Compostagem;

2. Índice de Conservação, que é voltado às Unidades de Conservação e outras áreas protegidas e;

3. Relação percentual entre a área de ocorrência de mata seca em cada município e sua área total. Esse critério foi introduzido pela Lei 18.030 de 2009.

Em relação ao tratamento de esgoto, fazem jus ao recebimento de parte do ICMS Ecológico os municípios cujos sistemas de tratamento de esgoto sanitário atendam pelo menos 50% da população urbana e estejam com operação licenciada ou autorizada pelo órgão ambiental estadual (MINAS GERAIS, 2009).

Conforme informações disponibilizadas pela Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM) o município de Funilândia está apto a receber ICMS Ecológico, relativo à existência de tratamento de esgotos. Ressalta-se que o critério de população urbana e rural, bem como os cálculos utilizados para verificação do percentual da população urbana atendida por esse serviço não foram informados pela FEAM.

#### **c) Atendimento à DN COPAM Nº 128 de 2008**

Em 2006 foi promulgada a Deliberação Normativa (DN) COPAM Nº 96, que convocou os municípios mineiros para a implantação e regularização ambiental dos seus serviços de tratamento de esgoto, conforme prazos e grupos pré-estabelecidos. Segundo essa DN, Funilândia é classificada no Grupo 7, pois possui população urbana inferior a 20.000 habitantes.

Diante das dificuldades enfrentadas pelos municípios para a implantação e regularização ambiental dos sistemas de tratamento de esgoto, a DN COPAM nº 128 de 2008 prorrogou os prazos anteriormente estabelecidos pela DN 96/2006, conforme apresentado na Tabela 7.41.

**Tabela 7.41 – Prazos para formalização dos processos de regularização ambiental dos sistemas de tratamento de esgotos**

Grupo	Critérios	Classe	LP	LI	LP + LI	LO
1	pop. ≥ 150 mil	5	30/11/2008	30/04/2009	---	30/10/2010
2	30mil ≤ pop.< 150mil ind.atend.esgotos > 70%	3	---	---	30/11/2008	28/8/2010
3	50mil ≤ pop. ≤ 150mil ind.atend.esgotos < 70%	3	---	---	30/11/2008	30/09/2010(*)
4	30mil ≤ pop < 50mil. ind.atend.esgotos < 70%	3	---	---	30/11/2008	28/8/2010
Grupo	Critérios	Classe	Requisitos**	FCEI	AAF	
5	municípios Estrada Real	1	-	-	30/4/2009	
			pop.atend: 20% eficiência: 40%.	31/3/2009	31/10/2009	
6	20mil ≤ pop. < 30mil.	1	pop.atend: 60% eficiência: 50%.	31/3/2010(*)	31/3/2012(*)	
			pop.atend: 80% eficiência: 60%.	31/3/2015(*)	31/3/2017(*)	
7	pop.< 20mil	1	pop.atend: 80% eficiência: 60%.	Cadastro pelo RT até 31/3/2009	31/3/2017(*)	

Legenda: (\*) Prazos fixados pela DN 96/2006 que permanecem inalterados. (\*\*) Quando os requisitos não são apresentados, entende-se 80% de atendimento com eficiência de 60%. LP = Licença Prévia; LI = Licença de Instalação; LO = Licença de Operação; FCEI = Formulário de Caracterização do Empreendimento Integrado; AAF = Autorização Ambiental de Funcionamento; RT: Relatório Técnico.

**Fonte: DN Nº 128/2008**

Dessa forma, Funilândia ainda não atende a DN Nº 128/2008, pois apesar da ETE Funilândia ser regularizada ambientalmente e já estar funcionando, até então, ela não atende 80% da população urbana do município. Contudo, assim como os outros municípios do Grupo 7, Funilândia tem até 2017 para expandir o tratamento de esgotos para a sua população.

#### **7.1.6.7 Visão sintética e contextual dos aspectos institucionais, jurídico-legais e situacionais de Funilândia**

Este item apresenta um resumo das questões levantadas anteriormente, servindo de subsídio para elaboração do PMSB de Funilândia, conforme apresentado na Tabela 7.42.

**Tabela 7.42–Aspectos institucionais, jurídico-legais e situacionais**

Instituição, enquadramento jurídico-legal e dados relevantes	Situação do município de Funilândia sobre o tema e/ou recomendações	Comentários e observações
<p>Instituição &amp; Composição</p> <p>Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH</p> <p>Constituição Federal de 1988, art. 25, §3º c/c art. 30, incs. V e VIII e legislação estadual de Minas Gerais</p>	<p>Não Integrante</p>	<p>Disciplina Normativa complementar segundo a legislação do Estado de Minas Gerais.</p>
<p>Ordenamento Técnico Normativo Compulsório</p> <p>Política Nacional de Recursos Hídricos e Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos</p> <p>Lei Federal nº 9.433/1997 e legislação posterior e Lei Federal nº 9.984/2000 que dispõe sobre a Agência Nacional de Águas (ANA)</p>	<p>Leitura e Referência Recorrente Conhecer e Observar</p>	<p>Hipótese de atuação da <b>ANA</b> face às águas e recursos hídricos de domínio federal (Rios Doce e São Francisco), quando necessária.</p> <p>Indispensável conhecer os textos dessa legislação pela afinidade com o saneamento básico.</p>
<p>Contextualização</p> <p>Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – CBH Velhas</p> <p>Decreto Estadual MG nº 39.692/1998</p>	<p>Integrante</p>	<p>CBH Velhas é o órgão deliberativo e normativo da Bacia</p>
<p>Execução</p> <p>AGB Peixe Vivo – Entidade Delegatária de Águas</p> <p>Lei Federal nº 9.433/1997 c/c Lei Federal nº 10.881/2004, arts. 47 e 51</p>	<p>Integrante</p>	<p><b>AGB</b> Peixe Vivo é o <b>braço executivo</b> do <b>CBH Velhas</b>; exercita competências inscritas no art. 44, incs. I a XI e alíneas <b>a</b> a <b>d</b> da legislação indicada.</p>
<p>Submissão Regulatória Compulsória</p> <p>Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE-MG</p>	<p>Regulação e Tarifação dos Serviços</p>	<p>Exigência legal compulsória inclusive quanto às Resoluções expedidas pela <b>ARSAE-MG</b> inerentes às <b>tarifas</b> e outras decisões de caráter executivo.</p>
<p>Instituição Municipal</p> <p>Leis Orgânicas Municipais (LOM)</p> <p>Constituição Federal de 1988, art. 18, §4º, c/c art. 29, <i>caput</i> e art. 30, incs I a VII</p>	<p>Lei Orgânica Municipal, promulgada em 05 de outubro de 2004</p>	<p>Texto da LOM organiza o Município/poderes, finanças, ordens social e econômica.</p>
<p>Ordenamento Urbano Compulsório</p> <p>Disposição do Espaço Urbano do Uso, Parcelamento e Ocupação do Solo Urbano. Desmembramento.</p> <p>Lei Federal nº 6.766/1972, recepcionada pela Constituição Federal de 1988 e legislação posterior</p>	<p>Recorrente e aplicada</p>	<p>Definição do <b>perímetro urbano</b> do município; estabelecimento das <b>zonas urbanas</b>, de <b>expansão urbana</b> e <b>urbanizáveis</b>, inclusive da chamada <b>zona rural</b>; sugere-se revisão com vistas à atualização.</p>
<p>Ordenamento Urbanístico Compulsório</p> <p>Estatuto da Cidade / Plano Diretor</p> <p>Lei Federal nº 10.257/2001 e legislação posterior</p>	<p>Não possui Legislar</p> <p>Recorrência &amp; Aplicação</p>	<p><b>Plano Diretor Municipal</b> de cada um obedece a legislação federal do <b>Estatuto da Cidade</b>, a <b>Lei Orgânica Municipal</b> e demais <b>legislação</b> listada nesta <b>planilha</b>, quando couber ou for compatível. Pede legislação de <b>posturas</b> atualizada e código municipal <b>tributário</b> relativos aos impostos incidentes sobre a propriedade imobiliária urbana (<b>IPTU</b>); transmissão intervivos; serviços de qualquer natureza (<b>ISSQN</b>) e <b>taxas</b> do poder de polícia ou de prestação de serviços públicos urbanos; Municípios deverão dispor de <b>Sistema Municipal de Cadastro Técnico</b> concernente, sempre atualizado, para efeito de lançamento e arrecadação de sua rendas tributárias.</p>

Instituição, enquadramento jurídico-legal e dados relevantes	Situação do município de Funilândia sobre o tema e/ou recomendações	Comentários e observações
Ordenamento Técnico Normativo Compulsório Lei Federal nº 11.445/2007 que estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico; altera a lei nº 6.766/1979 (vide 8) e outras compatíveis com outras leis de cunho ambiental como cabível	Recorrência & Aplicação	Ver <b>Planilha II</b> preparada pelo Consultor que destaca os <b>princípios</b> legais aplicáveis.
Exigência Normativa Compulsória Educação Ambiental e Política Nacional de Educação Ambiental Constituição Federal de 1988, art. 225, inc. VI	Não possui Legislar	Lei <b>indispensável</b> exigida pela Constituição Federal de 1988, art. 225, inc. VI. Ver sugestão de modelo de anteprojeto preparado pelo Consultor. Matéria compatibiliza-se com a <b>Gestão Democrática da Cidade</b> objeto da Lei Federal nº 10.257/2001 (Estatuto), arts. 43 a 45.
Exigência Normativa Compulsória Política Nacional do Meio Ambiente Lei Federal nº 6.938/1981, recepcionada pela Constituição Federal de 1988 e com inúmeras alterações (Leis Federais nº 8.028/1990 e 12.651/2012 dentre outras)	Conhecer e observar como couber	Anotar que esta lei cuida, também, do controle da <b>poluição</b> (art. 3º, inc. III, alíneas <b>a e</b> ), contra a qual <b>ações municipais</b> são indispensáveis.
Ordenamento Ambiental Compulsório Regulamentação do art. 225, incs. I, II, III e VII da Constituição Federal de 1988, objeto da Lei Federal nº 9.985/2000	Conhecer e observar como couber	Contempla orientações relativas à proteção ecológica ambiental e matérias afins.
Ordenamento Ambiental Compulsório Lei Complementar Federal nº 140/2011, que regulamenta o art. 23, incs. III, VI e VII da Constituição Federal de 1988, com destaque para o art. 9º, incs. I a XIV e alíneas relativas aos Municípios especificamente	Conhecer e observar como couber	Legislação muito importante por tratar de órgãos administrativos sobre a proteção ambiental e as formas de <b>cooperação</b> intergovernamental (União / Estados / Municípios).
Ordenamento Ambiental Compulsório Lei Federal nº 12.334/2010 que trata da <b>Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB</b>	Conhecer e observar como couber	Aplicação onde e quando houver <b>barragem</b> ou <b>represamento</b> de águas.
Ordenamento Ambiental Compulsório Lei Federal que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC	Conhecer e observar como couber	É <b>dever</b> do Município <b>adotar</b> medidas necessárias com vistas à redução dos riscos de <b>desastres</b> ambientais ou onde houver <b>áreas de risco</b> , de forma articulada com a União e o Estado quando indispensável.
Ordenamento Ambiental Compulsório Lei Federal nº 12.305/2010 que institui a <b>Política Nacional de Resíduos Sólidos</b> –PNRS e altera a Lei Federal nº 9.605/1998, que trata dos <b>Crimes Ambientais</b> , e regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010. Ver, também, a Lei Estadual de Minas Gerais nº 18.031/2009	Conhecer, observar e disciplinar em termos do Município	Matéria <b>importantíssima</b> que se articula com a Lei Federal nº 11.445/2007 das Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico. <b>Importante:</b> nos termos da Lei Federal nº 12.305/2010, art. 54, cada Município tem o prazo até agosto de 2014 para implantá-la e torná-la efetiva de forma compatível com o serviço público municipal essencial de <b>Limpeza Urbana e Drenagens das Águas Pluviais Urbanas</b>
Ordenamento Compulsório Lei Federal nº 12.527/2011, que regula o <b>acesso a informação</b> previsto no inciso XXXIII do art. 5º e no inc. II do §3º do art. 37, bem como no art. 216.	Conhecer, observar e disciplinar em termos do Município	<b>Importantíssima</b> não apenas para as questões de ordem ambiental, mas de todas que forem demandadas pelo <b>cidadão</b> ; em Minas Gerais, o Estado colabora com o Município e o fim de implantá-la ao nível local: <a href="http://www.transparencia.mg.gov.br">www.transparencia.mg.gov.br</a>

Fonte: COBRAPE (2014)

## 7.2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SANEAMENTO BÁSICO

A urbanização e a implantação deficiente dos sistemas de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário podem produzir poluição intensificada dos meios receptores. Dentre as causas podem ser citadas a ausência de estações de tratamento de esgoto sanitário, a carência de sistema de gestão de resíduos sólidos e a interconexão entre os sistemas pluvial e sanitário. Os esgotos, lançados sem tratamento em cursos d'água, são um grande problema ambiental e de saúde pública, influenciando a incidência de inúmeras doenças de veiculação hídrica e acarretando impactos negativos sobre a qualidade de vida da população.

Atualmente, no município de Funilândia, existem fragilidades decorrentes da ausência de interceptação e tratamento dos esgotos, o que evidencia o quadro apresentado e demonstra dificuldades na gestão sanitária do município. Dos 4.020 habitantes de Funilândia, aproximadamente 28% (1.070 habitantes) são atendidos pelo serviço de coleta de esgotos e apenas 22% (832 habitantes) são atendidos pelo serviço de tratamento de esgotos. Em relação ao abastecimento de água, 77% da população total de Funilândia são atendidas por rede geral de distribuição de água, provenientes de sistemas coletivos.

Além disso, a coleta de resíduos sólidos domiciliares não é realizada em alguns locais ou a frequência é insuficiente para atender as demandas da população, atendendo 100% da área urbana e 52% da área rural. Apesar de possuir características rurais em maior parte de seu território, apresentando poucas áreas impermeabilizadas, a drenagem urbana e o manejo das águas pluviais no município merecem uma atenção, devendo ser tomadas medidas de planejamento e prevenção para que o município não venha a ter problemas futuros.

A caracterização detalhada de cada eixo do saneamento básico de Funilândia – água, esgotos, resíduos sólidos e drenagem urbana – é apresentada a seguir, considerando a situação atual dos sistemas de acordo com dados levantados junto à Prefeitura, aos prestadores de serviços, visitas *in loco* e bibliografias correlatas.

Elaboração:



Realização:



150

## 7.2.1 Delimitação das zonas urbanas e rurais

Para a elaboração do Plano de Saneamento de Funilândia a definição das áreas urbanas e rurais localizadas no interior dos limites municipais é essencial para a avaliação do alcance dos serviços de saneamento nessas áreas. Segundo o censo do IBGE de 2010, o município de Funilândia foi dividido em 12 setores censitários, sendo oito considerados rurais e apenas quatro, urbanos. Na Figura 7.45 é apresentada a delimitação dessas zonas, segundo a classificação do IBGE de 2010, onde pode-se observar que a mancha urbana, formada pela fusão dos quatro setores censitários, é coincidente com a região central do município de Funilândia.

Acerca da legislação municipal, destaca-se que Funilândia ainda não possui macrozoneamento, por não possuir Plano Diretor. Além disso, a Lei Complementar Nº 597 de 1998 foi a última que discorreu sobre a delimitação da zona urbana municipal, e se mostrou compatível com a classificação adotada na época pelo IBGE.

Apesar dessa classificação, durante as visitas de campo realizadas pela equipe técnica da COBRAPE, observou-se que além da região central do município, o bairro João Pinheiro e a comunidade de São Bento também possuem características de regiões tipicamente urbanas, como por exemplo, ruas asfaltadas e aglomerações de casas. Dessa forma, para realização deste PMSB, estas regiões também foram consideradas urbanas, o que influi principalmente na demanda pelos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana, como será melhor explicitado adiante.

Na Figura 7.46 é apresentada a nova delimitação adotada neste PMSB. Ressalta-se que compõe alocalidade Núcleo João Pinheiro, três setores censitários segundo o IBGE (2010), e um setor censitário, que compõe a comunidade de São Bento.

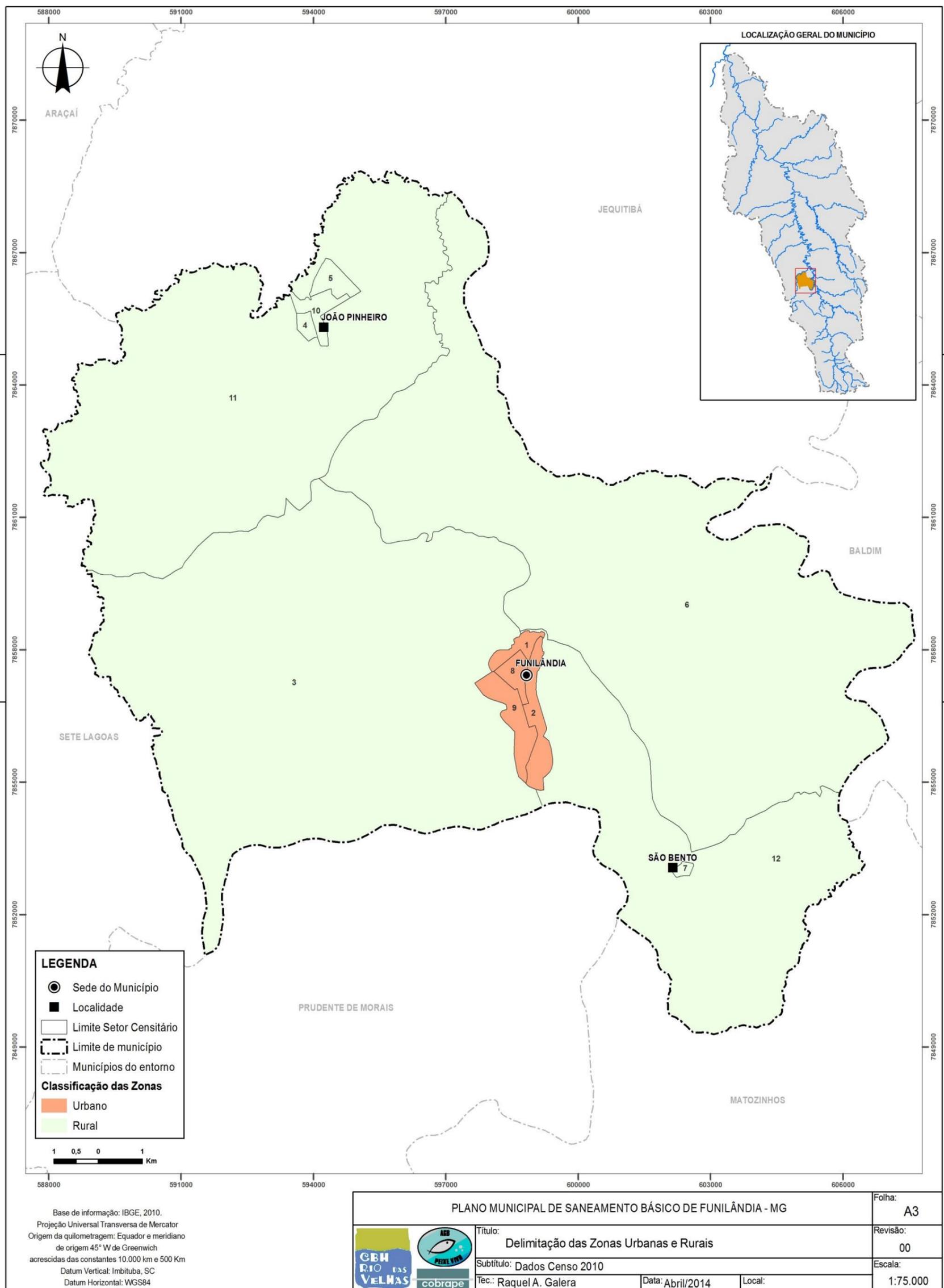


Figura 7.45 – Delimitação das zonas urbanas e rurais de Funilândia, segundo a classificação do IBGE de 2010

Fonte: IBGE (2010)

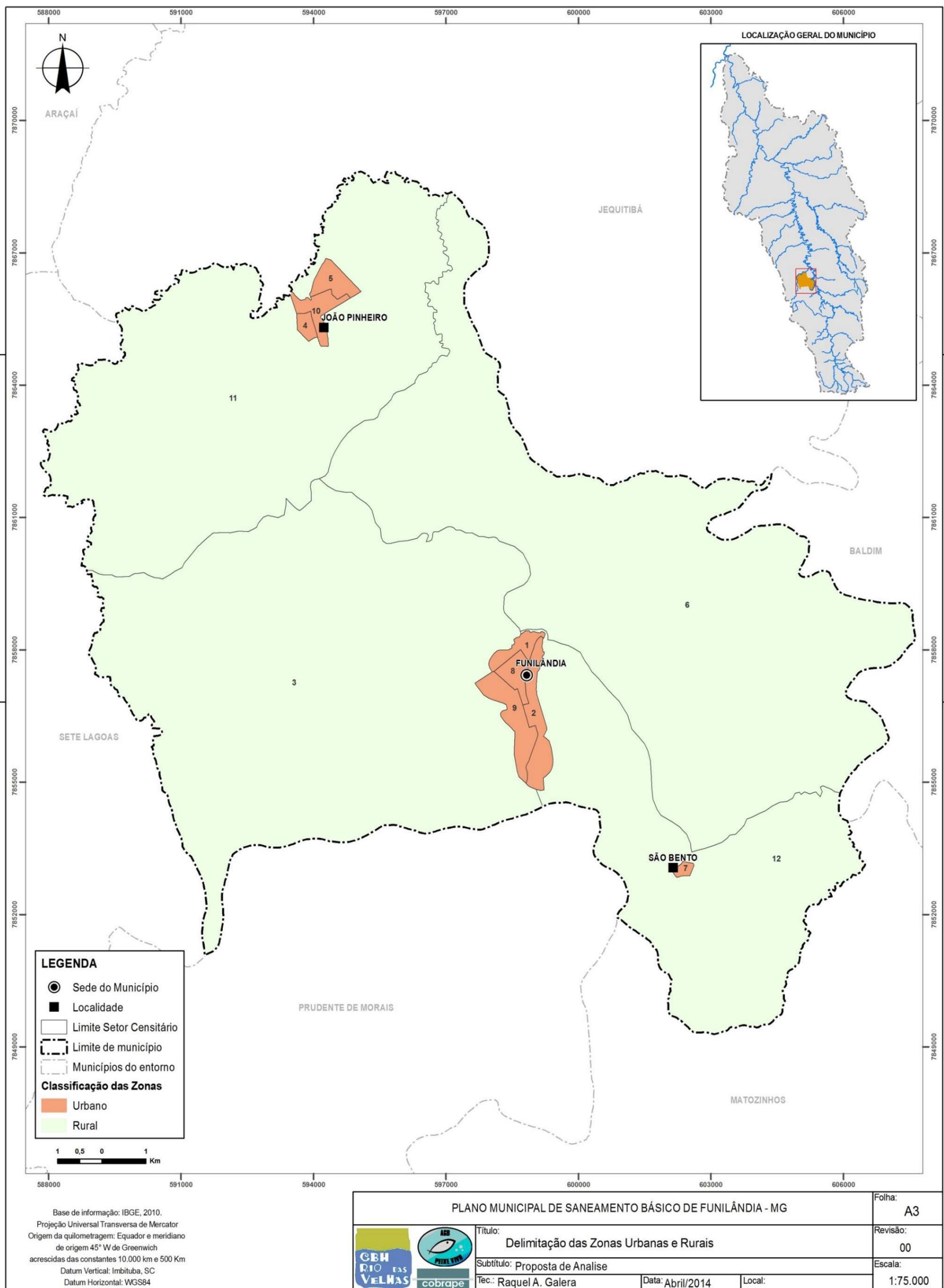


Figura 7.46– Delimitação das zonas urbanas e rurais, adotadas para a realização do PMSB/Funilândia

Fonte: IBGE (2010)

## 7.2.2 Abastecimento de Água Potável

Este item compreende o levantamento da situação e descrição do sistema de abastecimento de água do município de Funilândia no ano de 2014. Foram focados os aspectos da prestação dos serviços, caracterização dos sistemas produtores de água – o que inclui disponibilidade hídrica, condições das infraestruturas e instalações, dados operacionais, financeiros e de qualidade da água –, além da descrição da cobertura do atendimento por rede de distribuição de água e, demanda atual e futura de água. Também foram registrados comentários da população acerca do serviço prestado e, por fim, sistematizados os principais aspectos que precisam ser focados para promover a universalização do acesso à água em quantidade e qualidade adequadas para a promoção da saúde da população de Funilândia.

### 7.2.2.1 Prestadores do serviço

A prestação dos serviços de abastecimento de água é realizada pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) apenas na região central do município e na localidade Núcleo João Pinheiro (também conhecido pelos munícipes como Sede). Para as demais regiões, o abastecimento de água é de responsabilidade da Prefeitura Municipal e é realizado por meio de captação subterrânea e armazenamento em reservatórios coletivos, localizados nas localidades de Tronqueiras, Saco da Vida, Cambaúbas, São Bento e Pau de Cheiro.

Nas comunidades remanescentes, não abastecidas por rede geral de distribuição de água da COPASA e nem por soluções alternativas coletivas, sob responsabilidade da Prefeitura, o abastecimento de água é realizado por soluções individuais, tais como captação superficial em rios ou nascentes, água de chuva armazenada em cisternas, ou captação subterrânea por meio da perfuração de poços artesianos individuais.

Outra questão relevante a ser abordada no presente diagnóstico refere-se à crescente expansão do número de condomínios residenciais localizados no município de Funilândia. Conforme informações obtidas no departamento

tributário da Prefeitura Municipal, até a data das visitas de campo, realizadas pela equipe técnica da COBRAPE em fevereiro de 2014, existiam 28 condomínios aprovados, totalizando, aproximadamente, 3.190 lotes. Considerando uma média de três habitantes por lote, isso representa um contingente populacional de 9.570 pessoas, atraídas especialmente nos finais de semana e feriados prolongados, o que supera a população do município em 5.715 habitantes, segundo o censo do IBGE de 2010. Um problema a ser solucionado pela Prefeitura de Funilândia consiste na classificação dessas áreas como condomínios, efetivamente, e indicação dos responsáveis pela prestação dos serviços de saneamento básico no interior dessas áreas. Diante do expressivo número de moradores e, conseqüentemente, da elevada demanda de água, é preciso atentar para a obtenção das outorgas de captação para que a disponibilidade hídrica dos mananciais seja conhecida e respeitada.

Segundo dados do Censo 2010 (IBGE, 2010), em Funilândia, as formas de abastecimento, conforme o percentual de domicílios particulares permanentes, são: 71,6% (823 dom.) por rede geral de distribuição, 18,9% (217 dom.) por poço ou nascente na propriedade, 4,3% (49 dom.) por poço ou nascente fora da propriedade, 0,1% (1 dom.) por carro-pipa, 2,6% (30 dom.) por água de chuva armazenada em cisterna, 2,4% (28 dom.) por captação direta em rio, açude, lago ou igarapé e 0,1% (1 dom.) por outra forma não especificada (Tabela 7.43). Em relação à canalização interna nos domicílios, 92% possuem em pelo menos um cômodo, 6% só na propriedade ou terreno, e 2% não possuem canalização interna. Cabe ressaltar que os valores do Censo 2010, principalmente referentes ao número de habitantes e domicílios atendidos, sofreram variação até o ano de 2014 e podem diferir dos apresentados no presente Diagnóstico.

**Tabela 7.43– Formas de abastecimento por domicílios particulares permanentes no município de Funilândia - Censo 2010**

Forma de abastecimento	Urbana		Rural		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Rede geral	559	94,6	264	47,3	823	71,63
Poço ou nascente na propriedade	24	4,1	193	34,6	217	18,89
Poço ou nascente fora da propriedade	0	0	49	8,8	49	4,26
Carro-pipa	0	0	1	0,2	1	0,09
Água da chuva armazenada em cisterna	8	1,3	22	3,9	30	2,61
Água da chuva armazenada de outra forma	0	0	0	0	0	0
Rio, açude, lago ou igarapé	0	0	28	5,0	28	2,44
Poço ou nascente na aldeia	0	0	0	0	0	0
Poço ou nascente fora da aldeia	0	0	0	0	0	0
Outra	0	0	1	0,2	1	0,09
Total de domicílios particulares permanentes	591	100	558	100	1.149	100

**Fonte: IBGE (2010)**

No mapa da Figura 7.47 é apresentada a definição dos perímetros urbanos do município, adotados neste PMSB, com identificação dos componentes dos sistemas de abastecimento de água gerenciados pela Prefeitura Municipal e pela COPASA. Na Tabela 7.44 é apresentada a descrição dos pontos georreferenciados em campo e mostrados no mapa.

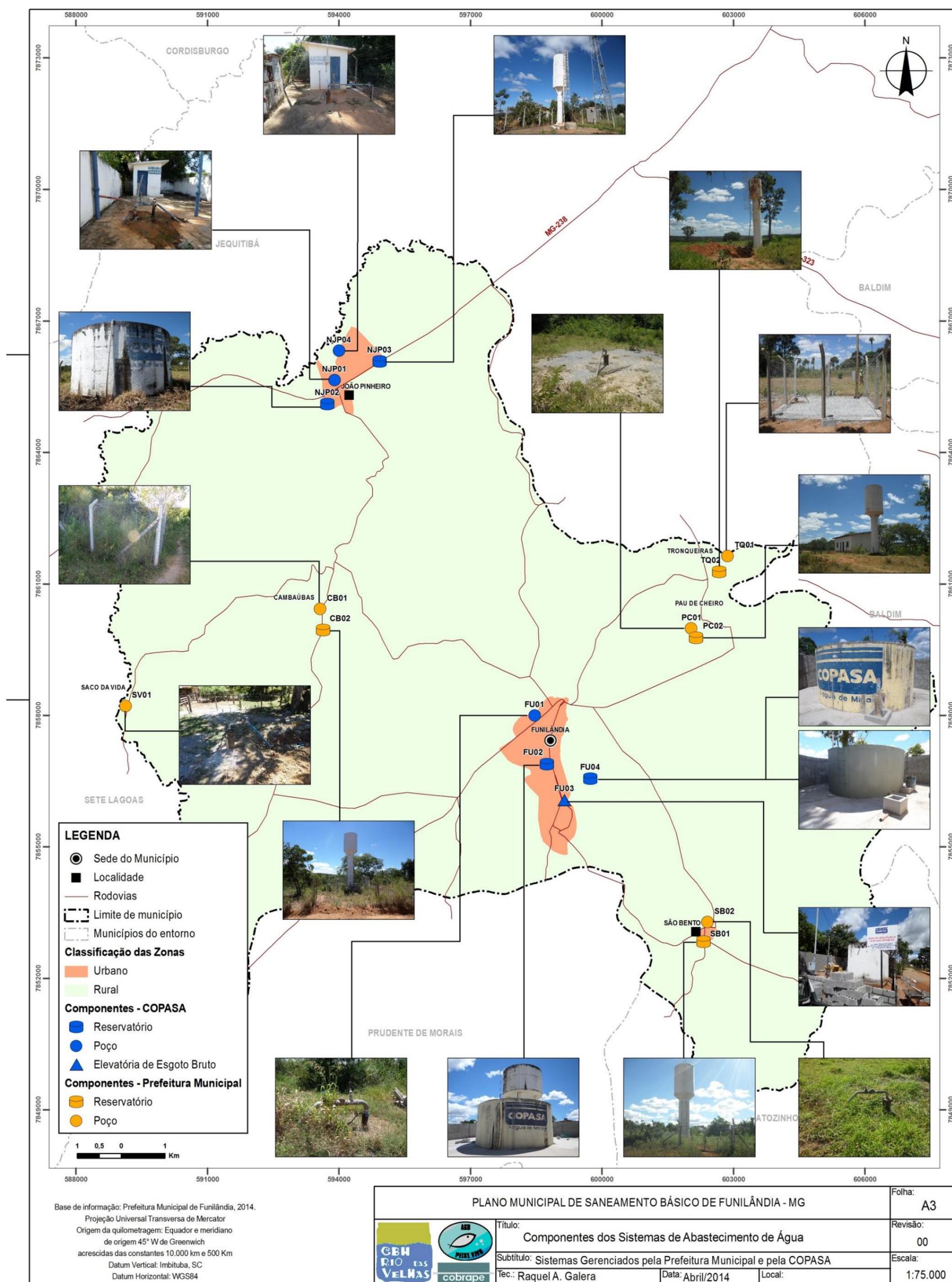


Figura 7.47 – Componentes dos sistemas de abastecimento de água gerenciados pela Prefeitura Municipal e pela COPASA

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.44– Descrição dos pontos dos sistemas de abastecimento de água de Funilândia**

Ponto	Local	Descrição	Prestador	Altitude (m)	Coordenadas (UTM WGS 84)	
					Longitude	Latitude
NJP01	Núcleo João Pinheiro	Poço artesiano E01	COPASA	640,38	593898,613026	7865646,85276
NJP02	Núcleo João Pinheiro	Reservatório do poço E01	COPASA	686,57	593730,610471	7865097,27089
NJP03	Núcleo João Pinheiro	Reservatório do poço E02	COPASA	705,07	594925,168190	7866069,91574
NJP04	Núcleo João Pinheiro	Poço artesiano E02	COPASA	637,75	593995,806526	7866319,08350
FU01	Funilândia	Poço artesiano C04	COPASA	689,48	598465,538124	7857994,14301
FU02	Funilândia	Reservatórios do bairro Novo Brasil	COPASA	727,38	598741,076861	7856883,86976
FU03	Funilândia	BoosterLagoa Bonita	COPASA	711,02	599144,906890	7856061,17697
FU04	Funilândia	Reservatórios do bairro Lagoa Bonita	COPASA	760,66	599731,187331	7856550,54216
CB01	Cambaúbas	Poço artesiano de Cambaúbas	Prefeitura Municipal	707,00	593566,928153	7860424,72266
CB02	Cambaúbas	Reservatório de Cambaúbas	Prefeitura Municipal	750,56	593633,242831	7859942,21144
SV01	Saco da Vida	Poço artesiano de Saco da Vida	Prefeitura Municipal	674,09	589123,314737	7858210,43430
SB01	São Bento	Reservatório de São Bento	Prefeitura Municipal	702,64	602317,765590	7852832,15650

Ponto	Local	Descrição	Prestador	Altitude (m)	Coordenadas (UTM WGS 84)	
					Longitude	Latitude
SB02	São Bento	Poço artesiano de São Bento	Prefeitura Municipal	673,06	602408,803532	7853277,85851
PC01	Pau de Cheiro	Poço artesiano de Pau de Cheiro	Prefeitura Municipal	632,93	602035,536487	7859979,94205
PC02	Pau de Cheiro	Reservatório de Pau de Cheiro	Prefeitura Municipal	652,38	602149,362320	7859767,48342
TQ01	Tronqueiras	Poço artesiano de Tronqueiras	Prefeitura Municipal	641,72	602867,166201	7861632,94887
TQ02	Tronqueiras	Reservatório de Tronqueiras	Prefeitura Municipal	677,93	602676,434493	7861268,60150

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



159

## a) COPASA

O contrato de concessão dos serviços de abastecimento de água à COPASA foi assinado no dia 10 de dezembro de 1996, prevendo a atuação da empresa na Sede de Funilândia pelo prazo de 30 anos (até 2026). O mesmo contrato refere-se também a concessão do serviço de esgotamento sanitário. A seguir, são destacadas algumas cláusulas de relevante interesse para a elaboração do PMSB.

A cláusula primeira define as competências do município transferidas para a COPASA, os locais de atuação da concessionária e o prazo do contrato.

**CLÁUSULA PRIMEIRA:** O município de Funilândia/MG concede, por este instrumento, à COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS – COPASA MG, o direito de implantar, administrar e explorar, diretamente, com exclusividade, os serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário de sua Sede, pelo prazo de 30 (trinta) anos, a contar da data da assinatura deste instrumento.

A cláusula segunda define as obrigações da COPASA, que visam ao fornecimento do serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário em quantidade e qualidade adequadas, bem como à manutenção do prefeito municipal ciente de todas as atividades desenvolvidas pela concessionária.

### **CLÁUSULA SEGUNDA:**

A Concessionária se obriga a:

I – operar, manter e conservar os sistemas municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário, garantindo à população urbana da sede do município suprimento adequado, continuidade e permanência dos serviços;

II – cientificar o Chefe do Executivo Municipal dos planos de prioridade que serão elaborados para execução de todas as obras e serviços dos sistemas;

III – fornecer informações ao Município sobre qualquer obra ou atividade desenvolvida no seu território, bem como sobre a qualidade e confiabilidade dos serviços;

IV – atender o crescimento vegetativo dos sistemas, promovendo as ampliações que se fizerem necessárias.

**PARÁGRAFO PRIMEIRO:**

Ao aceitar a concessão dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água, a CONCESSIONÁRIA se responsabiliza pela execução dos estudos, projetos e obras, direta ou indiretamente, objetivando equacionar e solucionar, de forma satisfatória, no mais curto prazo possível, os problemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário da Sede do Município.

Também é importante destacar a cláusula sexta, que obriga o município a exigir a implantação de projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário como requisito para a aprovação de novos loteamentos ou parcelamentos do solo e a cláusula oitava que trata das desapropriações.

**CLÁUSULA SEXTA:**

O MUNICÍPIO de FUNILÂNDIA/MG, para aprovação de novos loteamentos, se compromete a exigir, como condição prévia para o parcelamento e/ou urbanização da área loteada, a prévia implantação de projetos completos de abastecimento de água e esgotamento sanitário cujos projetos deverão se submeter ao prévio exame e aprovação da CONCESSIONÁRIA e que, ao final, serão incorporados pelos sistemas públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, instituídos na forma da presente concessão e sem nenhum ônus para a CONCESSIONÁRIA.

**CLÁUSULA OITAVA:**

O Município promoverá, na forma da legislação em vigor, desapropriações e estabelecerá servidões administrativas de bens e direitos necessários às obras de construção e de expansão dos serviços concedidos, correndo os ônus destas desapropriações por conta do Município. Os bens expropriados para implantação e expansão dos serviços serão incorporados pela CONCESSIONÁRIA, mediante participação acionária do Município no seu Capital Social.

Em 24 de janeiro de 2002, foi assinado o primeiro termo aditivo de contrato concedendo à COPASA o direito de executar e explorar, diretamente e com exclusividade, os serviços públicos de abastecimento de água do povoado do Núcleo João Pinheiro, pelo prazo de trinta anos (até 2032). Assim, também foi

Elaboração:



Realização:



161

prorrogado o prazo da concessão dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário da Sede do município por tempo coincidente com o prazo estabelecido para João Pinheiro.

(i) **Estrutura organizacional**

A Companhia Mineira de Água e Esgotos (COMAG) foi criada em julho de 1963 e teve seu nome alterado para COPASA, em 1974, por meio da Lei Estadual Nº 6.475. Sua principal atividade é a prestação de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, compreendendo desde as atividades de planejamento e elaboração de projetos até sua execução, ampliação, remodelagem e exploração dos serviços de saneamento. Atuou como uma empresa estatal até 2006, quando promoveu a abertura do seu capital acionário, passando a ser uma sociedade de economia mista. Atualmente, a COPASA atende mais de 14 milhões de clientes em diversos municípios de Minas Gerais e sua atuação é pautada pelos seguintes itens (COPASA, s.d.):

- *Visão*

Ser reconhecida como referencial de excelência empresarial.

- *Missão*

Prover soluções em abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental.

- *Princípios e Valores*

- ✓ Diálogo permanente com o poder concedente;
- ✓ Crescimento sustentável;
- ✓ Responsabilidade socioambiental;
- ✓ Preservação dos recursos hídricos;
- ✓ Alto nível de Governança Corporativa;

Elaboração:



Realização:



- ✓ Atenção aos interesses dos acionistas;
- ✓ Valorização dos empregados;
- ✓ Foco na satisfação do cliente;
- ✓ Qualidade dos serviços prestados;
- ✓ Parceria no relacionamento com os fornecedores.

De forma macro, a estrutura organizacional da empresa é apresentada na Figura 7.48.

Em Funilândia há dois escritórios locais: um localizado na região central de Funilândia e o outro em Núcleo João Pinheiro. Há cinco funcionários da COPASA atuando no município, sendo quatro responsáveis pela parte operacional e um pelas questões administrativas. Os escritórios de Funilândia estão vinculados ao Distrito de Ribeirão das Neves da COPASA (DTRN), cujo escritório central encontra-se localizado no município de mesmo nome.

A COPASA possui em Funilândia sistema de atendimento ao usuário que pode ser realizado por e-mail, telefone ou pessoalmente, com funcionários do escritório local. Todas as solicitações são protocoladas, contudo a COPASA não forneceu à equipe técnica da COBRAPE uma estatística das principais reclamações ou solicitações efetuadas. O funcionário da Concessionária relatou que as principais solicitações consistem em: emissão de segunda via da fatura, execução de novas ligações e religações, e reparos de um modo geral.

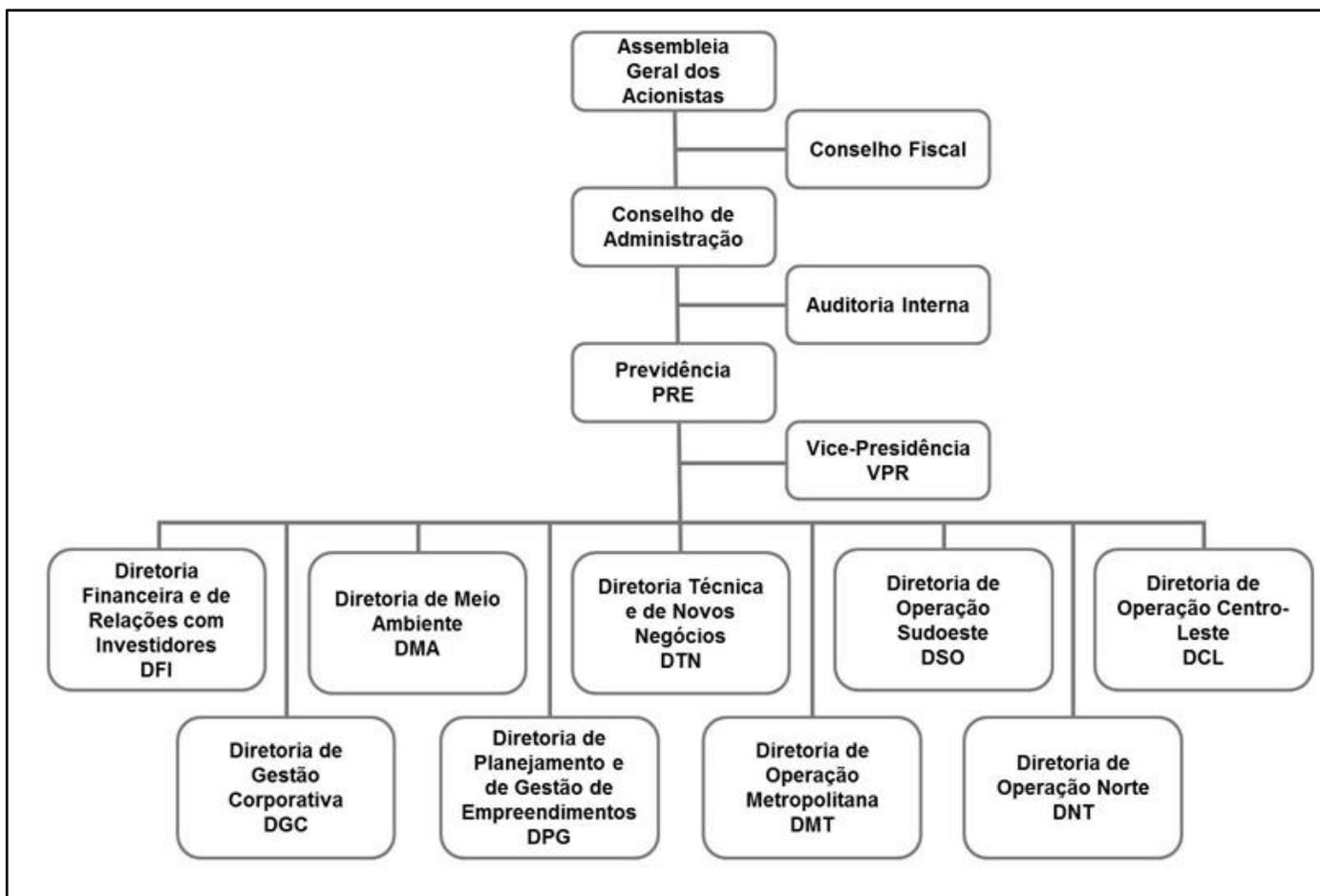


Figura 7.48 – Estrutura organizacional da COPASA

Fonte: COPASA, s.d.

## (ii) Regulação

Segundo o art. 23, § 1º da Lei Nº 11.445 de 2011 a regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado. A Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG) está vinculada ao sistema da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU) e é a primeira agência reguladora a integrar a estrutura institucional do Estado de Minas Gerais. A Agência é organizada sob a forma de autarquia especial, o que lhe confere autonomia de decisão e de gestão administrativa, financeira, técnica e patrimonial (ARSAE, s.d.).

A ARSAE-MG é responsável por regulamentar e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de saneamento de todos os municípios atendidos pela COPASA-MG e pela COPANOR e de outros municípios do estado de Minas Gerais ou consórcios públicos que concederam autorização à ARSAE para a realização destas atividades. Outros objetivos que cabem à Agência são (ARSAE, s.d.):

- 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;
- estabelecer e aprimorar canais para o relacionamento com a sociedade, por meio do atendimento telefônico gratuito, presencial, sítio eletrônico, consultas e audiências públicas, sob a coordenação da Ouvidoria e apoio da Assessoria de Comunicação Social;
- editar normas técnicas relativas à qualidade e regularidade dos serviços e fiscalizar seu cumprimento;

Elaboração:



Realização:



165

- editar normas para a fixação, revisão e reajuste das tarifas, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços;
- buscar o equilíbrio econômico-financeiro do sistema, incentivando a eficiência e a recuperação dos investimentos;
- garantir a apropriação social dos ganhos de produtividade;
- colaborar na busca da universalização do acesso aos serviços de água e de esgoto;
- promover a educação da população para o uso adequado do recurso hídrico, com o objetivo de desenvolvimento sustentável, inibindo o consumo supérfluo e seu desperdício.

Dentre as competências da ARSAE-MG, destacam-se (ARSAE, s.d.):

quanto à regulação:

- expedir regulamentos de ordem técnica e econômica, visando estabelecer padrões de qualidade quanto à prestação de serviços; otimização de custos; segurança das instalações e atendimento aos usuários.

quanto à fiscalização:

- supervisionar, controlar e avaliar os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- fiscalizar os aspectos contábeis-financeiros e também o desempenho técnico-operacional;
- aplicar sanções em caso de descumprimento das diretrizes técnicas e econômicas;
- manter serviço gratuito de atendimento telefônico para usuários.

### (iii) Política tarifária

Segundo a cláusula quinta do contrato de concessão assinado em janeiro de 1998, para assegurar o equilíbrio econômico e financeiro da concessão, a COPASA tem permissão para “promover os estudos necessários para a fixação e para a revisão periódica das tarifas remuneratórias dos serviços

efetivamente prestados aos usuários, proibida a concessão de isenção tarifária”. Destaca-se, também, a cláusula décima que diz:

**CLÁUSULA DÉCIMA:**

Sendo as tarifas calculadas de forma a significar o rateio do custo do serviço pelo volume de água produzido, não será fornecida água gratuitamente a nenhum usuário, nem mesmo a repartições públicas federais, estaduais ou municipais, entidades filantrópicas, ou beneficentes, para se evitar sobrecarga nas contas dos demais usuários.

Como citado anteriormente, a ARSAE tem competência para editar normas para a fixação, revisão e reajuste das tarifas aplicadas pela COPASA. Dessa forma, a Resolução ARSAE-MG 003, de 18 de março de 2011, estabeleceu a metodologia de cálculo do Índice de Reajuste Tarifário (IRT) aplicável aos prestadores de serviços regulados e fiscalizados por ela.

As tarifas da COPASA são reajustadas anualmente. Para o exercício de 2014, foi divulgada a Resolução ARSAE-MG 49/2014, que aprovou as tarifas dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, com aplicação a partir do dia 13 de maio do referido ano. Os valores são apresentados na Tabela 7.45.

Vale esclarecer que a cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário apresenta uma diferenciação tarifária de acordo com a existência ou não do tratamento do esgoto. As tarifas são classificadas entre tarifas EDC (esgoto dinâmico com coleta), no caso da ausência de tratamento do esgoto coletado; e tarifas EDT (esgoto dinâmico com coleta e tratamento), no caso do efetivo tratamento do esgoto coletado. Em Funilândia a COPASA presta o serviço de esgotamento sanitário apenas na região central e para todas as ligações de esgoto existente são aplicadas as tarifas EDT, uma vez que todos os imóveis conectados à rede coletora, também recebem tratamento de esgotos. Informações mais detalhadas sobre esse serviço serão apresentadas no item 7.2.3.

**Tabela 7.45 – Tarifas aplicáveis aos usuários da COPASA a partir de maio de 2014 até abril de 2015**

Classe de consumo	Código tarifário	Intervalo de consumo (m³)	Tarifas de aplicação			
			maio/14 a abr/15			
			Água	EDC	EDT	Unidade
Residencial Tarifa Social até 10m³	ResTS até 10 m³	0 - 6	8,31	4,16	7,50	R\$/mês
		> 6-10	1,850	0,925	1,665	R\$/m³
Residencial Tarifa Social maior 10m³	ResTS> 10 m³	0 - 6	8,76	4,39	7,88	R\$/mês
		> 6 - 10	1,948	0,975	1,753	R\$/m³
		> 10 - 15	4,262	2,131	3,835	R\$/m³
		> 15 - 20	4,747	2,374	4,273	R\$/m³
		> 20 - 40	4,770	2,385	4,293	R\$/m³
		> 40	8,750	4,377	7,876	R\$/m³
Residencial até 10 m³	Res até 10 m³	0 - 6	13,86	6,93	12,50	R\$/mês
		> 6-10	2,313	1,156	2,081	R\$/m³
Residencial maior que 10 m³	Res > 10 m³	0 - 6	14,60	7,30	13,13	R\$/mês
		> 6 - 10	2,435	1,218	2,191	R\$/m³
		> 10 - 15	4,735	2,368	4,262	R\$/m³
		> 15 - 20	4,747	2,374	4,273	R\$/m³
		> 20 - 40	4,770	2,385	4,293	R\$/m³
		> 40	8,750	4,377	7,876	R\$/m³
Comercial	Com	0 - 6	22,42	11,21	20,19	R\$/mês
		> 6 - 10	3,737	1,869	3,365	R\$/m³
		> 10 - 40	7,146	3,574	6,431	R\$/m³
		> 40 - 100	7,205	3,601	6,484	R\$/m³
		> 100	7,240	3,620	6,516	R\$/m³
Industrial	Ind	0 - 6	23,79	11,90	21,42	R\$/mês
		> 6 - 10	3,966	1,983	3,570	R\$/m³
		> 10 - 20	6,947	3,474	6,253	R\$/m³
		> 20 - 40	6,969	3,485	6,272	R\$/m³
		> 40 - 100	7,037	3,520	6,333	R\$/m³
		> 100 - 600	7,229	3,614	6,506	R\$/m³
		> 600	7,306	3,653	6,575	R\$/m³
Pública	Pub	0 - 6	21,11	10,55	19,01	R\$/mês
		> 6 - 10	3,520	1,760	3,166	R\$/m³
		> 10 - 20	6,069	3,034	5,462	R\$/m³
		> 20 - 40	7,336	3,667	6,602	R\$/m³
		> 40 - 100	7,429	3,715	6,687	R\$/m³
		> 100 - 300	7,451	3,725	6,705	R\$/m³
		> 300	7,514	3,758	6,763	R\$/m³

Fonte: ARSAE (2014)

A tarifa social é um benefício para as pessoas de baixa renda que reduz, segundo a COPASA, em até 40% as tarifas dos serviços de água e esgoto.

Para obtenção do benefício, a unidade usuária deve ser classificada como residencial, a família deve estar inscrita no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) e apresentar renda mensal por pessoa igual ou inferior a meio salário mínimo nacional. Ainda segundo a Resolução ARSAE-MG nº49/2014, a COPASA “deverá atualizar o cadastro de beneficiários da tarifa social pelo menos uma vez ao ano, conforme registro mais recente do Cadastro Único para Programas Sociais” e “deve manter a divulgação dos critérios de enquadramento da tarifa social, por meio de mensagem inserida nas faturas de água e esgoto”.

Os critérios para redução das tarifas estão especificados na Resolução ARSAE-MG nº 22, de 25 de abril de 2012, que são: “Na faixa de consumo entre 6 e 10m<sup>3</sup> aplica-se redutor de 25% (vinte e cinco por cento). Na faixa de consumo entre 10 e 15m<sup>3</sup>, o redutor a ser aplicado é de 33% (trinta e três por cento)”.

A família interessada deve procurar o Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) do município atendido pela COPASA para fazer o cadastramento.

Segundo informações fornecidas pela COPASA, em janeiro de 2014, havia 331 economias beneficiárias da tarifa social, sendo 260 economias localizadas na região central de Funilândia e 71 no Núcleo João Pinheiro.

## **b) PREFEITURA MUNICIPAL**

A Prefeitura Municipal é responsável pelas regiões não atendidas pela COPASA. Foram diagnosticados sistemas coletivos de abastecimento nas localidades de Tronqueiras, Saco da Vida (em implantação), Cambaúbas, São Bento e Pau de Cheiro.

### **(i) Estrutura organizacional**

Em Funilândia não há uma autarquia ou órgão específico responsável pela prestação dos serviços de abastecimento de água nas regiões não atendidas pela COPASA, o que dificulta o atendimento da população por serviços com qualidade adequada. As demandas são executadas de forma dispersa pelos funcionários das

Secretarias de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente; Transporte, Obras e Infraestrutura; e Saúde. Na Tabela 7.46 é apresentado um resumo do número de funcionários e funções exercidas por eles em cada uma dessas secretarias. A Secretaria de Planejamento e Gestão também está relacionada, pois é responsável pela captação de recursos para a elaboração dos projetos e execução das obras no município, inclusive aquelas relacionadas com o saneamento básico.

Não há também um sistema de atendimento ao usuário formalmente instituído, mas as reclamações ou solicitações são realizadas na Secretaria de Obras, por contato telefônico ou pessoalmente. Como as demandas não são protocoladas, não foi possível fazer um levantamento e elaborar uma estatística dos problemas e solicitações mais recorrentes.

**Tabela 7.46– Estruturação das secretarias municipais que desempenham funções relacionadas à prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário**

Secretaria	Cargo	Nº de funcionários	Atividades desempenhadas
<b>Meio Ambiente</b>	Secretário Municipal de Meio Ambiente	1	Gestão e administração
	Diretor de Meio Ambiente	1	Coordenação, orientação, controle, fiscalização e planejamento
	Diretor de Agricultura	1	Coordenação, orientação, controle, fiscalização e planejamento
	Operador de máquinas pesadas	1	Operação de retroescavadeira
	Tratorista	2	Operação de trator
	Operário	2	Manutenção do viveiro de mudas
	Assessor	1	Assessoria das funções desempenhadas na Secretaria
<b>Obras e Projetos</b>	Secretário Municipal de Obras e Projetos	1	Gestão e administração
	Diretor de Obras	2	Coordenação, orientação, controle, fiscalização e planejamento
	Assessor	1	Assessoria das funções desempenhadas na Secretaria
	Coordenador de Frota	1	Coordenação da frota
	Bombeiro hidráulico <sup>1</sup>	1	Manutenção da rede hidráulica
	Eletricista	1	Manutenção da parte elétrica

Secretaria	Cargo	Nº de funcionários	Atividades desempenhadas
	Operador de máquinas pesadas	1	Operação de retroescavadeira
	Jardineiro	1	Jardinagem
	Motorista	3	Com carteira de habilitação tipo D
	Tratorista	3	Operação de trator
	Auxiliar de manutenção de máquinas	2	Manutenção de máquinas
	Coveiro	1	Manutenção do cemitério
	Pedreiro	3	Reparos em geral
	Auxiliar de limpeza urbana	4	Manutenção da limpeza urbana
	Operário	19	-
	Rondante	8	-
<b>Saúde</b>	Diretor da Vigilância em Saúde	1	Gestão e administração
	Coordenador da Vigilância Sanitária	1	Fiscalização e notificação de estabelecimentos sujeitos ao controle sanitário
	Fiscal sanitário	2	Fiscalização e notificação de estabelecimentos de alimentos sujeitos ao controle sanitário de interesse da saúde
	Coordenador da Vigilância Ambiental	2	Coordenação e supervisão das atividades de importância e repercussão na saúde pública: vetores, hospedeiro, reservatório de doenças transmissíveis, animais peçonhentos e contaminantes ambientais na água, ar e solo
	Agente de endemias	10	Prevenção de doenças e promoção à saúde por meio de visitas domiciliares
	Educador em saúde	1	Educação para prevenção de doenças e promoção à saúde

1 Em abril de 2014 foi informado que o bombeiro estava de licença sem data para vencimento.

**Fonte: Prefeitura Municipal (2014)**

Em relação à Secretaria de Saúde, destaca-se a existência do Programa Saúde da Família, que conta com duas equipes (ESF I e II) e 5 estabelecimentos de saúde localizados no centro do município (1), na Lagoinha (2), em João Pinheiro (1) e em São Bento (1). Compõem o corpo de funcionários 10 agentes comunitários de saúde (ACS) que trabalham por microáreas (MA). Os agentes de saúde, geralmente, são moradores das regiões onde atuam e fazem visitas periódicas às famílias, o que possibilita um acompanhamento das mesmas para que os problemas detectados sejam levados à Secretaria de Saúde, que irá fornecer orientações para solucioná-

los ou, ao menos, minimizá-los. Dessa forma, observa-se o papel chave desses agentes também para a melhoria das condições de saneamento, principalmente para famílias que vivem em comunidades isoladas, uma vez que podem detectar problemas (como ausência de tratamento da água para consumo humano, áreas de riscos de contaminação por esgotos sanitários, etc.) e levar informações e orientações para a minimização desses riscos, por meio de práticas sanitárias e higiênicas adequadas.

A distribuição do número de ACS por equipe saúde da família (ESF) e microárea, e o número aproximado de pessoas atendidas pelo Programa em cada uma das comunidades são apresentados na Tabela 7.47.

**Tabela 7.47– Estruturação do Programa Saúde da Família em Funilândia**

Comunidade	ESF	Microárea	Nº de agentes de saúde	Nº de famílias atendidas pelo Programa <sup>2</sup>	Nº de pessoas atendidas pelo Programa <sup>1</sup>
Lagoinha	I	MA 1	1	184	556
Novo Brasil e Pai Paulo	I	MA 2	1	180	544
São Bento	I	MA 3	1	95	287
Fazendinha-1 e Lagoa de Fora	I	MA 4	1	123	371
Centro	I	MA 5	1	180	544
Pau de Cheiro e Fazendinha-2	I	MA 6	1	69	208
Núcleo João Pinheiro (Sede)	II	MA 1 e 2	2	334	1.009
Cambaúbas e Matos	II	MA 3	1	56	169
Saco da Vida	II	MA 4	1	56	169
<b>Total</b>	-	-	<b>10</b>	<b>1.277</b>	<b>3.857</b>

1 O número de pessoas atendidas pelo Programa Saúde da Família foi estimado pela multiplicação do número de famílias atendidas pelo seguinte fator: 3,02 habitantes/família.

2 Levantamento interno da Secretaria Municipal de Saúde em Fevereiro de 2014.

**Fonte: Prefeitura Municipal (2014)**

## (ii) **Regulação**

Para os serviços de saneamento prestados diretamente pela Prefeitura Municipal não foram diagnosticados instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) que definem a regulação das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços, como estabelecido no art. 23 da Lei Nº 11.445 de 2007. Isso demonstra mais uma fragilidade do governo local, que deve ser focada e superada para aprimorar a qualidade dos serviços de saneamento oferecidos à população municipal.

## (iii) **Política tarifária**

Funilândia também não possui uma política tarifária para os serviços de abastecimento de água prestados pela Prefeitura Municipal. Apenas para a localidade de São Bento a Prefeitura instituiu a taxa de R\$ 6,00 por mês para o uso da água distribuída pelo reservatório coletivo da Prefeitura. Contudo, como não há nenhum tipo de fiscalização e controle, foi informado tanto por funcionários da Prefeitura, quanto por moradores dessa localidade, que praticamente ninguém paga essa taxa. A água distribuída pelos reservatórios coletivos nas localidades de Tronqueiras, Saco da Vida, Cambaúbas e Pau de Cheiro não é cobrada e, assim como ocorre em São Bento, não há hidrometração nos domicílios beneficiados. A ausência de tarifação impossibilita a sustentabilidade econômico-financeira do sistema e deve ser providenciada para aprimorar a qualidade dos serviços ofertados à comunidade.

No que tange ao Plano Plurianual (PPA) de Funilândia, os recursos previstos para os serviços relacionados ao abastecimento de água estão vinculados à Secretaria de Infraestrutura, Obras e Serviços de Transporte e são apresentados na Tabela 7.48. Ressalta-se que não foi feita distinção entre os investimentos previstos para os serviços de abastecimento de água, daqueles previstos para o esgotamento sanitário.

**Tabela 7.48 – Investimentos previstos no PPA de Funilândia (2014-2017) para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário**

Programas, metas e ações	Objetivos	2014	2015	2016	2017
<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>					
- Ações relacionadas com o planejamento, instalação, ampliação e manutenção dos serviços de abastecimento, bem como o controle de sua qualidade	Ampliar as redes de distribuição de água potável;  - Dotar a população de meios eficazes ao combate das doenças endêmicas;				
<b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>					
- Drenar, ampliar e manter as galerias de água pluvial e bocas de lobo;  - Construir, recuperar e manter redes de esgoto sanitário	- Planejamento, ampliação, instalação, operação e manutenção de sistemas públicos de esgotos sanitários e despejos não residenciais;  - ampliar o esgotamento sanitário na sede;	R\$ 853.465,00	R\$ 210.000,00	R\$ 230.000,00	R\$ 250.000,00
<b>SANEAMENTO GERAL</b>					
- compreende as ações desenvolvidas em benefício das comunidades, no que se refere à melhoria do nível de higiene pública. Inclui o controle das regiões e logradouros insalubres e outros possíveis focos que atentam contra a saúde pública	- Planejamento, ampliação, instalação, operação e manutenção do saneamento geral.				

Fonte: Prefeitura Municipal (2014)

Elaboração:



Realização:



### 7.2.2.2 Sistemas produtores de água

No Brasil, os sistemas produtores de água são diferenciados entre sistemas integrados, que atendem mais de um município a partir do mesmo manancial, e sistemas isolados, que abastecem apenas um município.

Em grande parte das regiões brasileiras predominam os sistemas isolados, em termos de número de sedes urbanas abastecidas; contudo, nas regiões Nordeste e Sudeste, a maior parte da população urbana é atendida por grandes sistemas integrados. Esses sistemas integrados são empregados, basicamente, no abastecimento dos principais aglomerados urbanos do país devido à grande concentração urbana, que extrapola os limites municipais e demanda quantidades de água superiores às disponibilidades hídricas locais. Os sistemas produtores utilizam mananciais superficiais ou subterrâneos de forma complementar.

Em Funilândia foram identificados sete sistemas coletivos produtores de água, classificados como isolados. Os sistemas Funilândia (que atende a região central do município) e o Núcleo João Pinheiro são geridos pela COPASA. Os sistemas Tronqueiras, Saco da Vida, Cambaúbas, São Bento e Pau de Cheiro são de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Nos próximos itens segue a descrição detalhada de cada um deles.

Também é interessante comentar nesse tópico que, em 2007, o Poder Executivo Municipal publicou a Lei Nº 774, autorizando o município de Sete Lagoas a construir uma adutora para captação de água no rio das Velhas, dentro dos limites territoriais do município de Funilândia, próximo à comunidade de Saco da Vida. Segundo informações levantadas pela equipe técnica da COBRAPE, durante o trabalho de campo, está prevista a captação de 490 L/s e a construção de 14 km de adutora de água bruta e de 16 km de adutora de água tratada. A água será tratada na ETA Sete Lagoas, gerida pelo SAAE, e será fornecida apenas para a população do município de Sete Lagoas. O término das obras está previsto para dezembro de 2014. Na Figura 7.49, na Figura 7.50 e na Figura 7.51 são apresentadas fotos do empreendimento, tiradas em campo.



**Figura 7.49 – Identificação do empreendimento realizado pelo SAAE de Sete Lagoas, dentro do município de Funilândia, próximo à Saco da Vida**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.50 – Obras para a construção da ETA Sete Lagoas**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.51 – Posicionamento das manilhas para adução da água**

**Fonte: COBRAPE (2014)**

#### **a) Sistemas da COPASA**

No mapa da Figura 7.52 é apresentada a localização dos principais componentes dos sistemas de abastecimento de água gerenciados pela COPASA com as respectivas áreas de atendimento na região central de Funilândia e no Núcleo João Pinheiro. Foram diferenciadas as unidades em operação daquelas implantadas, mas fora de operação. Na Tabela 7.49 segue a descrição dos pontos mostrados no mapa.

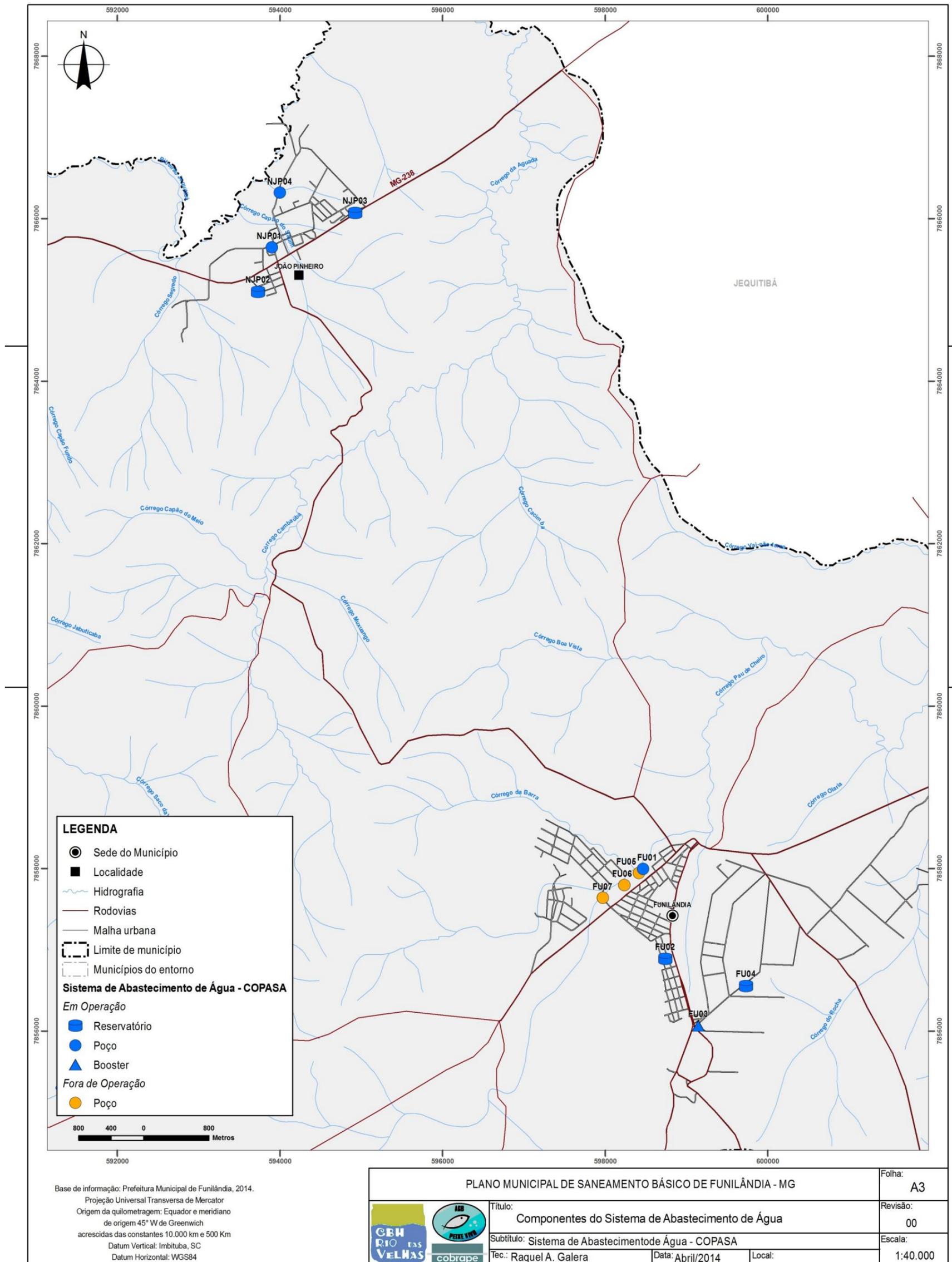


Figura 7.52 – Sistemas de abastecimento de água gerenciados pela COPASA

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.49 – Descrição dos pontos dos sistemas de abastecimento de água gerenciados pela COPASA em Funilândia**

Código	Local	Descrição	Situação	Altitude (m)	Coordenadas (UTM WGS 84)	
					Longitude	Latitude
NJP01	Núcleo João Pinheiro	Poço artesiano E01	Em operação	640,383200	593898,613026	7865646,85276
NJP02	Núcleo João Pinheiro	Reservatório do poço E01	Em operação	686,565900	593730,610471	7865097,27089
NJP03	Núcleo João Pinheiro	Reservatório do poço E02	Em operação	705,069600	594925,168190	7866069,91574
NJP04	Núcleo João Pinheiro	Poço artesiano E02	Em operação	637,753900	593995,806526	7866319,08350
FU01	Funilândia	Poço artesiano C04	Em operação	689,477700	598465,538124	7857994,14301
FU02	Funilândia	Reservatórios do bairro Novo Brasil	Em operação	727,378000	598741,076861	7856883,86976
FU03	Funilândia	Booster Lagoa Bonita	Em operação	711,024000	599144,906890	7856061,17697
FU04	Funilândia	Reservatórios do bairro Lagoa Bonita	Em operação	760,657300	599731,187331	7856550,54216
FU05	Funilândia	Poço artesiano E02	Fora de operação	690,047800	598415,160212	7857942,73483
FU06	Funilândia	Poço artesiano C03	Fora de operação	691,881700	598234,856990	7857793,42622
FU07	Funilândia	Poço artesiano C02 - Condomínio Vale Verde	Fora de operação	694,669800	597971,752895	7857636,26336

Fonte: COBRAPE (2014)

## (i) Caracterização dos sistemas

### ➤ Sistema Funilândia

O sistema de abastecimento que atende os bairros Centro, Novo Brasil, Lagoinha, Lagoa de Fora e Lagoa Bonita (região central) do município de Funilândia foi aqui denominado de sistema Funilândia e é gerido e operado pela COPASA desde dezembro de 1996. Segundo informações fornecidas pela Concessionária, este sistema atende, aproximadamente, 98,1% da população residente na sua área de abrangência.

Em resumo, o sistema é composto por:

- Um poço artesiano em operação
- Três poços artesianos fora de operação
- Tratamento simplificado (cloração e fluoretação)
- Quatro reservatórios em operação
- Um booster em operação
- Rede adutora de água tratada
- Rede de distribuição

### Mananciais

No sistema Funilândia, o abastecimento de água é realizado por meio de captação subterrânea e foram identificados 4 poços artesianos. Na data das visitas de campo pela equipe técnica da COBRAPE, apenas um deles encontrava-se em operação (poço C-04) e os outros 3 (poços C-02, E-02 e C-03), apesar de perfurados, estavam desativados.

Em consulta realizada no portal eletrônico da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2014), em fevereiro de 2014, foram encontrados dois processos, sendo um relativo à autorização para perfuração do poço C-04 (Processo nº 08472/2013) e o outro relativo à outorga do poço E-02 (Processo nº 06078/2006).

O processo nº 08472/2013 foi formalizado na Superintendência Regional de Regularização Ambiental (SUPRAM) em maio de 2013 e o prazo para análise venceu em agosto do mesmo ano.

As seguintes características foram previstas para o poço C-04:

- Vazão prevista: 30m<sup>3</sup>/h (8,33 L/s)
- Profundidade: 150m
- Diâmetro de revestimento: 150mm
- Profundidade de cimentação: 20m

Ressalta-se que o processo citado refere-se apenas à autorização para perfuração do poço, contudo ainda não foi requerida a outorga de direito de uso, tornando-se imprescindível a sua obtenção pela COPASA.

O processo nº 06078/2006 foi formalizado na Superintendência Regional de Regularização Ambiental (SUPRAM) em outubro de 2006 e o prazo para análise venceu em janeiro de 2007.

As principais características verificadas neste processo para o poço E-02 são as seguintes (Anexo I):

- Vazão outorgada: 32,4m<sup>3</sup>/h (9,0L/s)
- Previsão do tempo de funcionamento da bomba: 16h/dia (durante todos os dias do ano)
- População atendida – início de plano: 2.449 habitantes
- População atendida – final de plano: 4.081 habitantes

A outorga foi concedida em 2009, com validade de 20 anos. Contudo, esse poço foi desativado, como será detalhado adiante.

Para os demais poços perfurados, mas fora de operação, não foram verificados processos em aberto.

A seguir é descrita a situação dos poços artesanais que compõe este sistema:

Elaboração:



Realização:



## Poço C-04

O Poço C-04<sup>5</sup> localiza-se no interior do Parque de Exposições de Funilândia e encontra-se em operação desde novembro de 2012, quando o poço E-02, antigamente responsável pelo abastecimento da região central de Funilândia, desbarrancou e foi desativado. Segundo informado pela COPASA, as principais características deste poço são:

- vazão captada: 10L/s
- profundidade: 138 m
- diâmetro: 150 mm
- tempo de funcionamento da bomba: aproximadamente 18 horas/dia
- nível dinâmico: 24,54 m
- nível estático: 1,83 m
- possui macromedidor de vazão
- possui ventosa (para eliminação do ar na rede)
- sistema automatizado (quando os reservatórios de água estão cheios a bomba desativa automaticamente)

O funcionário da COPASA também informou que em 2013 a bomba do poço C-04 foi rebaixada em, aproximadamente, 48m para aumentar a vazão captada. Essa medida minimizou os problemas de falta de água nos bairros Lagoinha e Lagoa Bonita, localizados na parte mais alta da cidade, especialmente na época de seca.

Como será detalhado adiante, a casa de química utilizada para o tratamento da água desse poço localiza-se próxima ao poço E-02, que foi desativado.

Observa-se na Figura 7.53 e na Figura 7.54 que o poço C-04 localiza-se em área não cercada e, na data da visita, o paisagismo encontrava-se inadequado. O funcionário da COPASA informou que o poço seria murado e, além disso, uma nova

---

<sup>5</sup> A COPASA utiliza a sigla C para “construído” e E para “existente”. Assim, C significa que a COPASA foi responsável pela construção da estrutura/unidade e E significa que ela assumiu a operação de uma estrutura já existente.

casa de química seria construída próxima ao poço C-04. Após contato com a COPASA, em abril de 2014, foi informado que a construção da casa de química já havia iniciado e a previsão para o término das obras seria em maio do mesmo ano.



**Figura 7.53 – Área onde o poço C-04 foi implantado**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.54 – Detalhe para o poço C-04**

Fonte: COBRAPE (2014)

### Poço E-02

O Poço E-02 também localiza-se no interior do Parque de Exposições de Funilândia, próximo ao poço C-04. Em outubro de 2012 este poço desbarrancou, o que acarretou na redução de sua vazão de 10,0 L/s para, aproximadamente, 3,5 L/s. Com este inconveniente, na época, apenas a população da parte baixa da cidade continuou sendo atendida pelo poço, enquanto a população da parte alta, ficou, aproximadamente, um mês sendo abastecida por caminhão pipa. Este poço foi desativado em dezembro do mesmo ano.

Observa-se na Figura 7.55 e na Figura 7.56 que o poço E-02 e a casa de química, utilizada para o poço C-04, encontram-se em terreno não cercado e com paisagismo inadequado, inclusive com a presença de resíduos sólidos no entorno. Assim que a nova casa de química for construída próxima ao poço C-04, a atual será desativada.



**Figura 7.55 – Área onde se localizava o poço E-02, com detalhe para a casa de química, atualmente utilizada pelo poço C-04**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.56 – Detalhe para a desativação do poço E-02**

Fonte: COBRAPE (2014)

### Poço C-03

O Poço C-03 localiza-se no interior de uma propriedade particular. Este poço foi utilizado como suporte e em situação de emergência, quando o poço E-02 desbarrancou, em outubro de 2012. Na época, recorreu-se a um gerador de energia para bombeamento da água. Sua vazão corresponde a, aproximadamente, 3,52 L/s e possui 120 m de profundidade. Atualmente não é mais utilizado.

Observa-se na Figura 7.57 que o poço localiza-se em terreno precariamente cercado e com paisagismo inadequado.



**Figura 7.57 – Localização do poço C-03**

Fonte: COBRAPE (2014)

### Poço C-02

O poço C-02 também foi perfurado pela COPASA em novembro de 2002 e foi recuperado em outubro de 2012. O mesmo localiza-se no interior do condomínio Vale Verde e na data da visita, em fevereiro de 2014, encontrava-se fora de operação, pois ainda não estava equipado. Sua vazão corresponde a 10 L/s e possui 126 m de profundidade.

Observa-se na Figura 7.58 que o poço estava jorrando água. O funcionário da COPASA que acompanhou a visita informou que iria relatar o problema e solicitar providências para evitar o desperdício da água. Após novo contato com a COPASA, em abril de 2014, foi relatado que a bomba para exploração do poço já havia sido instalada e a construção de uma nova casa de química estava em andamento. Este poço irá reforçar o abastecimento na área de abrangência do sistema Funilândia e a previsão informada para a conclusão das obras é maio de 2014.



**Figura 7.58 – Poço C-02 no interior do condomínio Vale Verde. Detalhe para o escoamento da água**

Fonte: COBRAPE (2014)

Na Tabela 7.50 estão sintetizadas as principais características dos poços artesianos que compõe o sistema Funilândia, gerido pela COPASA.

**Tabela 7.50 – Resumo das principais informações dos poços artesianos do sistema Funilândia**

Características	Poço C-04	Poço E-02	Poço C-03	Poço C-02
Situação	Em operação	Fora de operação	Fora de operação	Fora de operação
Vazão (L/s)	10	10	3,52	10
Profundidade	138	NI	120	126
Tempo de funcionamento da bomba (h/dia)	18	NI	NI	NI
Outorgado	Não	Sim	Não	Não

NI: Não informado

Fonte: COBRAPE (2014)

### **Tratamento**

O tratamento da água do poço C-04 ocorre na canalização, assim que a água é bombeada do poço e é realizado apenas com cloro e flúor, em conformidade com o estabelecido pela Portaria MS nº. 2.914/2011, para água proveniente de captação subterrânea. Como explicado anteriormente, a casa de química localiza-se próxima ao poço E-02, que até 2012 era responsável pelo abastecimento da região central do município. O poço em operação e a casa de química utilizada atualmente distanciam-se em, aproximadamente, 30 metros. A COPASA informou que após a finalização da nova casa de química, mais próxima ao poço C-04, o tratamento ocorrerá diretamente no seu interior.

Nas Figura 7.59, Figura 7.60, Figura 7.61e Figura 7.62 são apresentados detalhes do tratamento da água, com destaque para algumas instalações improvisadas.



**Figura 7.59 – Casa de química utilizada pelo poço C-04. Detalhe para a exposição das mangueiras onde são conduzidos os produtos químicos**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.60 – Interior da casa de química do poço C-04, onde os produtos são armazenados**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.61 – Distância entre a casa de química e o local onde ocorre o tratamento**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.62 – Detalhe para o local de tratamento da água, com tampa improvisada**

Fonte: COBRAPE (2014)

## **Reservatórios e distribuição**

Do poço C-04 a água é distribuída em marcha (diretamente na rede de distribuição para as casas) e o residual é armazenado em dois reservatórios interligados, localizados no bairro Novo Brasil. Desses reservatórios, parte da água é encaminhada para o booster Lagoa Bonita, e daí é bombeada para outros dois reservatórios interligados, no bairro de mesmo nome.

Na Tabela 7.51 estão resumidas as principais características dos reservatórios do sistema Funilândia. O volume total armazenado corresponde a 220 m<sup>3</sup>, sendo 170 m<sup>3</sup> no bairro Novo Brasil e 50 m<sup>3</sup> no bairro Lagoa Bonita.

**Tabela 7.51 – Principais características dos reservatórios do sistema Funilândia**

Reservatório nº	Localização	Volume (m <sup>3</sup> )	Material	Tipo	Situação
01	B.Novo Brasil	70	Ferro cimento	Elevado	Em operação
02	B.NovoBrasil	100	Ferro cimento	Apoiado	Em operação
03	B. Lagoa Bonita	25	Ferro cimento	Apoiado	Em operação
04	B. Lagoa Bonita	25	Ferro cimento	Apoiado	Em operação

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Nas Figura 7.63, Figura 7.64, Figura 7.66 e Figura 7.65 estão representadas fotos tiradas em campo dos reservatórios do Bairro Novo Brasil. Observa-se que as unidades estavam sendo revitalizadas e o muro para isolamento da área já havia sido construído. Foi informado pelo funcionário da COPASA que também está prevista a instalação da placa de identificação do empreendimento.

No reservatório elevado foram identificados alguns vazamentos (Figura 7.66) e no reservatório apoiado, alguns desgastes na sua estrutura (Figura 7.65). Conforme informado, a última reforma do reservatório apoiado ocorreu em 2012.



**Figura 7.63 – Localização dos reservatórios do bairro Novo Brasil. Detalhe para a escada de acesso improvisada**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.64 – Visão geral dos reservatórios do bairro Novo Brasil**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.65 – Detalhe para a existência de vazamentos no reservatório 01 (bairro Novo Brasil)**  
Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.66 – Detalhe para os desgastes da estrutura do reservatório 02 (bairro Novo Brasil)**  
Fonte: COBRAPE (2014)

Nas Figura 7.67, Figura 7.68e Figura 7.69 são apresentadas fotos dos reservatórios do bairro Lagoa Bonita, que também estavam passando por revitalização (construção de muro para isolamento da área). O funcionário da COPASA relatou que o reservatório 3 foi construído em 1988, na época em que a Prefeitura ainda era responsável pela prestação do serviço de abastecimento de água nessa área. O mesmo foi reformado internamente há dois anos e externamente há três anos. Contudo, na Figura 7.68 pode-se observar novos desgastes da unidade. Na data da visita, o reservatório 4 não estava com o acabamento concluído, e não foi informado um prazo para a sua finalização.



**Figura 7.67– Localização dos reservatórios do bairro Lagoa Bonita**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.68– Reservatório 03 (bairro Lagoa Bonita)**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.69– Reservatório 04 (bairro Lagoa Bonita)**

Fonte: COBRAPE (2014)

Como apresentado na Figura 7.70, em fevereiro de 2014, o booster do Bairro Lagoa Bonita também estava sendo revitalizado. Quando a equipe técnica da COBRAPE retornou ao município em março do mesmo ano a construção do muro já havia sido finalizada, contudo estava ocorrendo um vazamento (Figura 7.71). Após contato com a COPASA ela informou que a sua equipe já estava ciente e tomando as medidas necessárias para a correção do problema.

As principais características desse booster são:

- Tipo de água bombeada: água tratada
- Vazão da bomba: 2,5L/s
- Horas de funcionamento: 14 horas/dia
- Potência da bomba: 5CV



**Figura 7.70–Booster do bairro Lagoa Bonita em fevereiro de 2014**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.71–Booster do bairro Lagoa Bonita em março de 2014**

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Sobre as redes adutoras e de distribuição do sistema Funilândia, as principais características são sintetizadas na Tabela 7.52. A COPASA informou que existe cadastro técnico das redes.

**Tabela 7.52 – Principais características das redes adutoras e de distribuição de água do sistema Funilândia**

Características	Rede adutora de água tratada	Rede de distribuição de água
Idade	Aproximadamente 15 anos	Aproximadamente 20 anos
Extensão total (m)	1.800	33.842
Diâmetro (mm)	DN100	DN50
Material	PVC	PVC

**Fonte: COBRAPE (2014)**

## ➤ Sistema Núcleo João Pinheiro

O sistema de abastecimento que atende a localidade Núcleo João Pinheiro foi aqui denominado de sistema Núcleo João Pinheiro e também é gerido e operado pela COPASA desde 2006. Segundo informações fornecidas pela Concessionária, este sistema atende, aproximadamente, 98,9% da população residente na sua área de abrangência.

Em resumo, o sistema é composto por:

- Dois poços artesianos em operação
- Tratamento simplificado (cloração e fluoretação)
- Dois reservatórios em operação
- Rede adutora de água tratada
- Rede de distribuição

### Mananciais

No sistema Núcleo João Pinheiro, o abastecimento de água é realizado por meio de captação subterrânea e foram identificados dois poços artesianos (E-01 e E-02), ambos em operação.

Em consulta realizada no portal eletrônico da SEMAD (2014), em fevereiro de 2014, foram encontrados dois processos relacionados com as outorgas desses poços: o processo nº 05155/2006, referente ao poço E-01 (Anexo II) e o processo nº 05156/2006, referente ao poço E-02 (Anexo III).

As outorgas para ambos os poços foram obtidas simultaneamente, em 2009, e têm validade de 20 anos, portanto, até setembro de 2029. As principais informações dos dois processos são idênticas e são apresentadas abaixo:

- Vazão outorgada: 8,28m<sup>3</sup>/h (2,3L/s)
- Previsão do tempo de funcionamento da bomba: 16h/dia (durante todos os dias do ano)
- População atendida – início de plano: 852 habitantes

- População atendida – final de plano: 1.479 habitantes

A seguir é descrita a situação dos poços artesianos que compõe este sistema:

#### Poço E-01

O Poço E-01 localiza-se na rua Nelson de Paula Moura, s/n, na localidade Núcleo João Pinheiro e a sua operação foi assumida pela COPASA em 2006. Segundo informado pela COPASA, as principais características deste poço são:

- vazão captada: 3,2 L/s
- profundidade: não informada
- tempo médio de funcionamento da bomba: aproximadamente 13 horas/dia
- tempo máximo de funcionamento da bomba: 16 horas/dia
- possui macromedidor de vazão
- sistema automatizado (quando os reservatórios de água estão cheios a bomba desativa automaticamente)

Vale ressaltar que a vazão captada é superior à vazão outorgada (2,3L/s).

Como será detalhado adiante, o tratamento da água ocorre no interior do poço e a casa de química fica bem próxima ao mesmo.

Observa-se na Figura 7.72 que o poço E-01 localiza-se em área cercada e, na data da visita, o paisagismo encontrava-se adequado. Na Figura 7.73 destaca-se a existência de vazamento, resultante de mau funcionamento do tampão em um dos registros, conforme informado pelo funcionário da COPASA. O macromedidor do poço é apresentado na Figura 7.74.



**Figura 7.72 – Localização do poço artesiano E-01 no Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.73 – Detalhe para o vazamento no poço E-01 no Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.74– Detalhe para o macromedidor do poço artesiano E-01 no Núcleo João Pinheiro**

**Fonte: COBRAPE (2014)**

### Poço E-02

O Poço E-02 localiza-se na rua José Macala, s/n, na localidade Núcleo João Pinheiro e também encontra-se em operação pela COPASA desde 2006. Segundo informado pela COPASA, as principais características deste poço são:

- vazão captada: 2,6L/s
- profundidade: 78m
- tempo médio de funcionamento da bomba: aproximadamente 11 horas/dia
- tempo máximo de funcionamento da bomba: 14 horas/dia
- possui macromedidor de vazão
- sistema automatizado (quando os reservatórios de água estão cheios a bomba desativa automaticamente)

Vale ressaltar que, assim como ocorre para o poço E-01, a vazão captada é ligeiramente superior à vazão outorgada (2,3L/s).

Observa-se na Figura 7.75 que o poço E-02 localiza-se em uma área precariamente cercada, apesar de o paisagismo estar adequado. Na Figura 7.76 observa-se os componentes para o tratamento da água, que ocorre no interior do poço, a casa de química, logo atrás, e o macromedidor, também destacado na Figura 7.77.



**Figura 7.75 – Localização do poço artesiano E-02 no Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.76 – Componentes do poço artesiano E-02 no Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.77 – Detalhe para o macromedidor do poço artesiano E-02 de Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)

## Tratamento

O tratamento da água ocorre para ambos os poços do sistema Núcleo João Pinheiro e é realizado apenas com cloro e flúor, em conformidade com o estabelecido pela Portaria MS nº. 2.914/2011, para água proveniente de captação subterrânea.

Detalhes do tratamento que ocorre no interior do poço E-01 podem ser observados nas Figura 7.78, Figura 7.79 e Figura 7.80.



**Figura 7.78 – Mangueiras para a condução do cloro e do flúor até o interior do poço E-01 do sistema Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.79 – Casa de química utilizada pelo poço E-01 do sistema Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.80– Interior da casa de química do poço E-01 do sistema Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)

Nas Figura 7.81, Figura 7.82 e Figura 7.83 são apresentados detalhes do tratamento que ocorre no interior do poço E-02.



**Figura 7.81– Tratamento da água no interior do poço E-02 do sistema Núcleo João Pinheiro. Detalhe para a exposição das mangueiras onde são conduzidos os produtos químicos**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.82– Casa de química utilizada pelo poço E-02 do sistema Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.83– Interior da casa de química do poço E-02 do sistema Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)

## **Reservatórios e distribuição**

Do poço E-01 a água é bombeada para o reservatório 01 e daí é distribuída por gravidade para a população. Já para o poço E-02 a água é distribuída em marcha e apenas o residual é armazenado no reservatório 02.

Na Tabela 7.53 estão resumidas as principais características dos reservatórios do sistema Núcleo João Pinheiro. O volume total armazenado corresponde à 118 m<sup>3</sup>.

**Tabela 7.53 – Principais características dos reservatórios do sistema Núcleo João Pinheiro**

Reservatório nº	Localização	Volume (m <sup>3</sup> )	Material	Tipo	Situação
01	Rua João D. Vries, s/n	100	Ferro cimento	Apoiado	Em operação
02	Rua das Dálias, s/n	18	Metal	Elevado em taça	Em operação

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Nas Figura 7.84 e Figura 7.85 são apresentadas fotos tiradas em campo do reservatório 01. Observa-se que a área é cercada, contudo o paisagismo encontrava-se inadequado, com muito mato no entorno. Havia uma placa de identificação, constando que este reservatório foi construído em novembro de 1985, pela Prefeitura Municipal. Foram identificados alguns vazamentos que precisam ser reparados.



**Figura 7.84 – Acesso para o reservatório 01 do sistema Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.85 – Detalhe para a existência de vazamentos no reservatório 01 do sistema Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)

Nas Figura 7.86e Figura 7.87 são representadas fotos tiradas em campo do reservatório 02. Observa-se que a área estava cercada e o paisagismo encontrava-se adequado, apesar da existência de vestígios indicando a queima dos resíduos de capina. O reservatório encontrava-se em boas condições de conservação e não foram identificados vazamentos em sua estrutura.



**Figura 7.86– Acesso para o reservatório 02 do sistema Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.87 – Detalhe para vestígios da queima de resíduos de capina, próximo ao reservatório 02 do sistema Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)

As principais características das redes adutoras e de distribuição do sistema Núcleo João Pinheiro são sintetizadas na Tabela 7.54. A COPASA informou que existe cadastro técnico das redes.

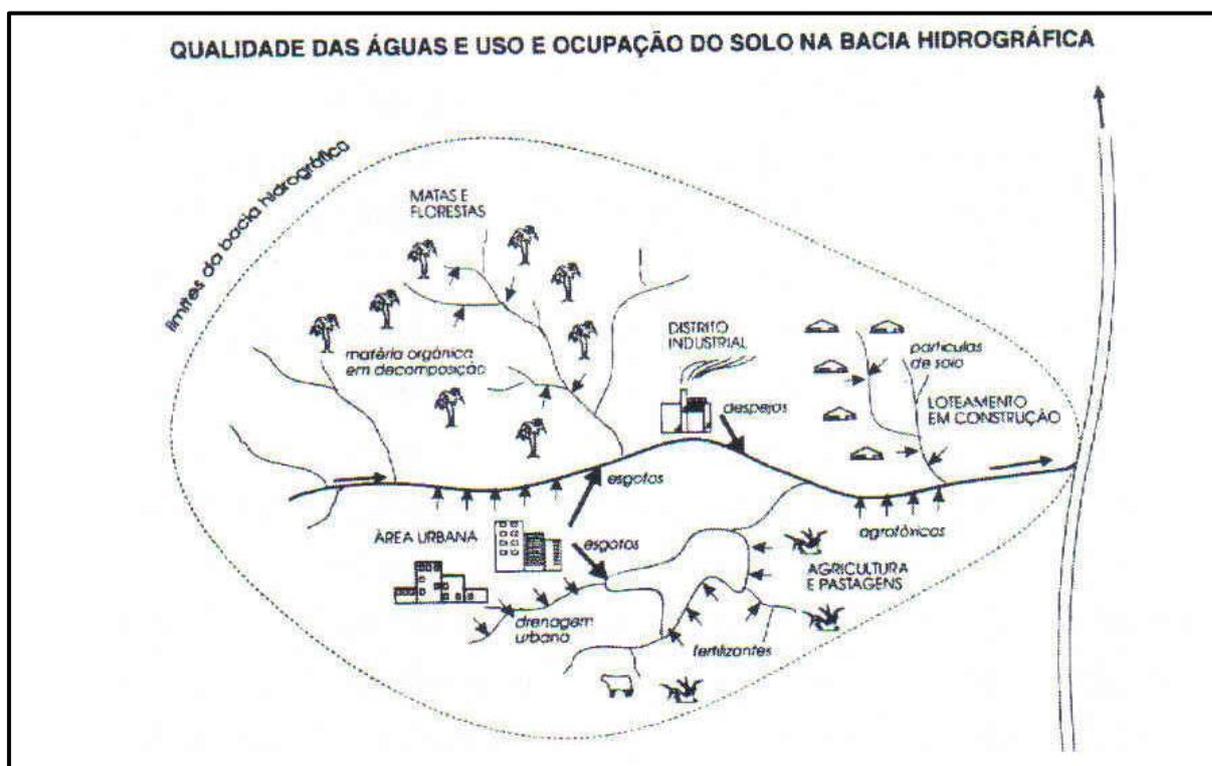
**Tabela 7.54 – Principais características das redes adutoras e de distribuição de água do sistema Núcleo João Pinheiro**

Características	Rede adutora de água tratada	Rede de distribuição de água
Idade	Aproximadamente 20 anos	Aproximadamente 20 anos
Extensão total (m)	600	7.070
Diâmetro (mm)	DN50	DN50
Material	PVC	PVC

Fonte: COBRAPE (2014)

(ii) **Avaliação das condições dos mananciais de abastecimento**

Segundo von Sperling (2005), a qualidade de uma determinada água é função das condições naturais e do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica, como exemplificado na Figura 7.88. Assim, não apenas a interferência do homem, que pode ocorrer de forma concentrada (pela geração de despejos domésticos e industriais, por exemplo) ou dispersa (como por meio da aplicação de defensivos agrícolas no solo) contribui para a introdução de compostos na água. Mesmo em uma bacia preservada nas suas condições naturais, a qualidade da água é afetada pelo processo de infiltração de substâncias e impurezas no solo, resultante da precipitação atmosférica. Daí a importância do correto manuseio e tratamento da água, previamente à sua distribuição para consumo humano.



**Figura 7.88 – Inter-relação entre o uso e ocupação do solo e focos alteradores da qualidade da água**

Fonte: Adaptado de von SPERLING (2005)

No mapa da Figura 7.89 é apresentada a caracterização do uso e ocupação do solo das bacias hidrográficas onde há sistemas gerenciados pela COPASA. Observa-se que os três poços artesianos em operação localizam-se em áreas

predominantemente antropizadas, para o atendimento das demandas dos respectivos núcleos populacionais. Nessas áreas, o desmatamento e a intensa impermeabilização do solo afetam negativamente na qualidade da água. No entorno da região urbanizada predominam áreas de pastagem, cerrado, campo e floresta estacional semidecidual. Ressalta-se que as atividades agropecuárias provocam desmatamento, perda de fertilidade e compactação do solo, dentre outros problemas, que podem ocasionar o assoreamento e a lixiviação de nutrientes e matéria orgânica para os cursos d'água, acarretando na degradação da sua qualidade.

Na Tabela 7.55 é apresentada a descrição dos pontos mostrados no mapa.

**Tabela 7.55 – Descrição dos pontos do mapa da Figura 7.89**

Código	Ponto	Descrição	Situação	Altitude (m)	Coordenadas (UTM WGS 84)	
					Longitude	Latitude
NJP01	122	Poço artesiano E01 Núcleo João Pinheiro	Em operação	640,38	593898,613026	7865646,85276
NJP04	125	Poço artesiano E02 Núcleo João Pinheiro	Em operação	637,75	593995,806526	7866319,08350
FU01	133	Poço artesiano C04 Funilândia	Em operação	689,48	598465,538124	7857994,14301

**Fonte: COBRAPE (2014)**

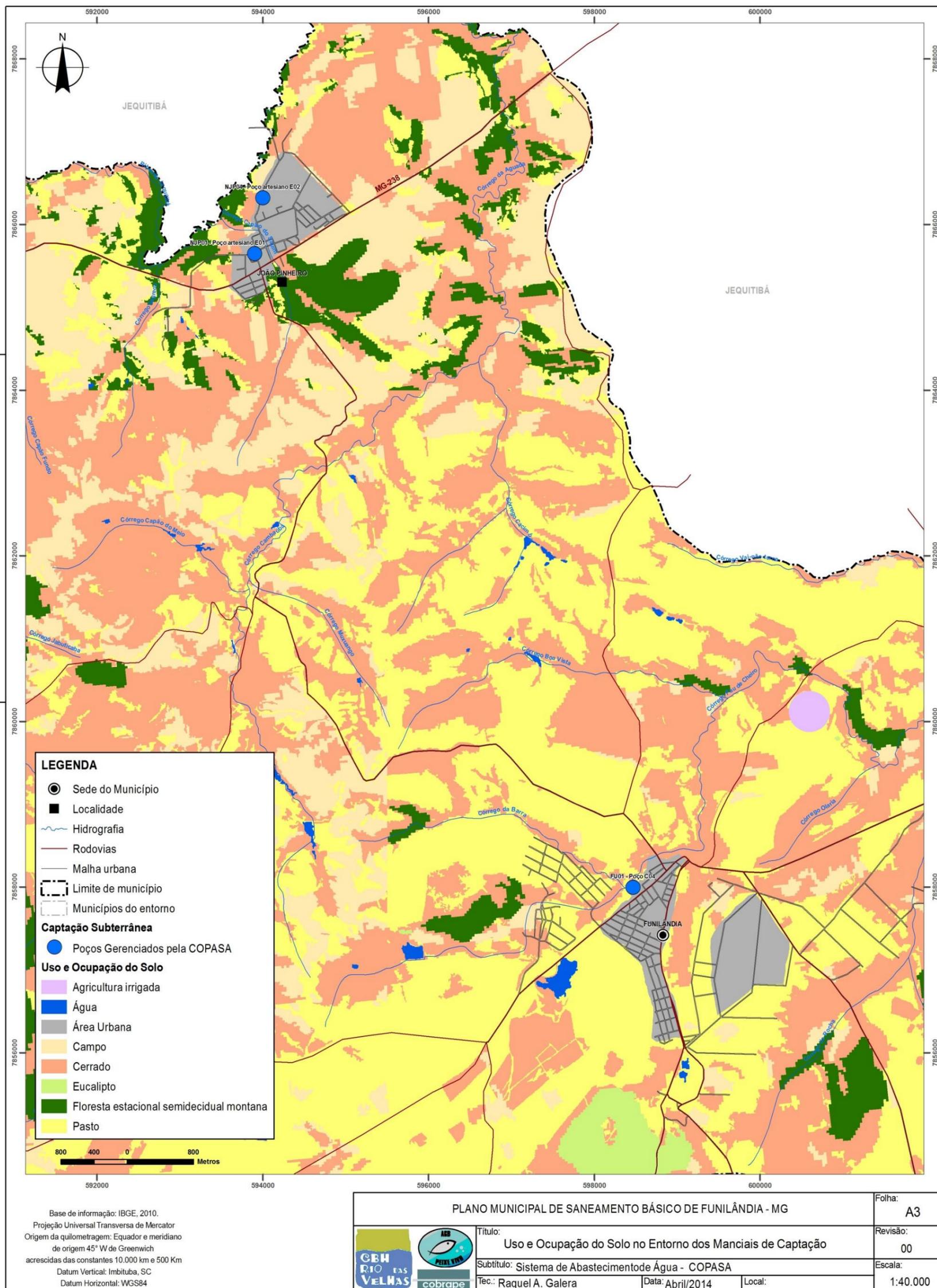


Figura 7.89 – Uso e ocupação do solo das bacias hidrográficas onde estão os sistemas sob responsabilidade da COPASA

Fonte: IBGE (2010); COBRAPE (2014)

### (iii) Dados operacionais

Os números de economias e ligações de água dos sistemas geridos e operados pela COPASA são apresentados na Tabela 7.56. Em relação ao número total de ligações dos dois sistemas, percebe-se que o sistema Funilândia é mais abrangente, sendo responsável por, aproximadamente, 74% das ligações, enquanto o sistema Núcleo João Pinheiro é menor, ficando com apenas 26%.

A COPASA classifica como ligação factível aquela onde a rede de distribuição já está implantada, porém a ligação não foi feita ainda. A ligação potencial ocorre para locais onde não existe sequer rede implantada. Observa-se que para ambos os sistemas o número de ligações potenciais é nulo ou muito baixo, o que significa que praticamente toda a área de abrangência dos sistemas da COPASA já é coberta por rede. Em relação às ligações factíveis elas representam 10,5% e 9,6% nos sistemas Funilândia e Núcleo João Pinheiro, respectivamente. Apesar de baixos, é importante atentar para esses percentuais visto que representam a parcela da população que ainda não está conectada na rede geral e, portanto, utilizam soluções alternativas para o abastecimento, cuja qualidade da água é desconhecida.

Para estimar a população abastecida a COPASA considera a média de 3,10 e 3,36 habitantes/domicílio para os sistemas Funilândia e Núcleo João Pinheiro, respectivamente. Sendo assim, somando-se o número de economias ativas, residenciais e sociais, e multiplicando-se por tais fatores, calcula-se, para janeiro de 2014, que a população atendida em Funilândia seria equivalente a 3.382 habitantes e no Núcleo João Pinheiro, a 1.310 habitantes. No total, a COPASA atenderia 4.692 usuários, o que supera a população total do município segundo o censo do IBGE de 2010 (3.855 habitantes). Sabe-se também que esse número é superior ao valor projetado pelo IBGE para o ano de 2013, que calculou 4.108 habitantes para o município de Funilândia. Portanto, os valores populacionais da COPASA devem ser avaliados com cautela, por se tratarem de estimativas.

**Tabela 7.56 – Números de economias e ligações de água dos sistemas operados pela COPASA no município de Funilândia**

<b>Sistema Funilândia</b>				
<b>Ligações</b>	<b>Ativas</b>	<b>Factíveis</b>	<b>Potenciais</b>	<b>Totais</b>
Totais	1.155	136	0	1.291
<b>Economias</b>	<b>Ativas</b>	<b>Factíveis</b>	<b>Potenciais</b>	<b>Totais</b>
Residenciais	831	104	0	935
Comerciais	69	10	0	79
Industriais	1	1	0	2
Públicas	42	4	0	46
Com tarifa social	260	19	0	279
Totais	1.203	138	0	1.341
<b>Sistema Núcleo João Pinheiro</b>				
<b>Ligações</b>	<b>Ativas</b>	<b>Factíveis</b>	<b>Potenciais</b>	<b>Totais</b>
Totais	413	44	3	460
<b>Economias</b>	<b>Ativas</b>	<b>Factíveis</b>	<b>Potenciais</b>	<b>Totais</b>
Residenciais	319	31	2	352
Comerciais	17	2	1	20
Industriais	2	0	0	2
Públicas	11	2	0	13
Com tarifa social	71	9	0	80
Totais	420	44	3	467
<b>Funilândia + Núcleo João Pinheiro</b>				
<b>Ligações</b>	<b>Ativas</b>	<b>Factíveis</b>	<b>Potenciais</b>	<b>Totais</b>
Totais	1.568	180	3	1.751
<b>Economias</b>	<b>Ativas</b>	<b>Factíveis</b>	<b>Potenciais</b>	<b>Totais</b>
Residenciais	1.150	135	2	1.287
Comerciais	86	12	1	99
Industriais	3	1	0	4
Públicas	53	6	0	59
Com tarifa social	331	28	0	359
Totais	1.623	182	3	1.808

\*Cadastro comercial da COPASA

Fonte: COPASA (2014)

Na Tabela 7.57e naTabela 7.58são apresentados, respectivamente, os volumes totais e os volumes médios mensais para cada sistema da COPASA nos dois últimos anos. O *per capita* médio distribuído e micromedido para os mesmos anos é apresentado na Tabela 7.62.

Observa-se que entre 2012 e 2013, para ambos os sistemas, ocorreram incrementos dos volumes distribuído (ou macromedido), consumido (ou hidrometrado) e faturado. Para o sistema Funilândia também ocorreu aumento do *per capita* micromedido (média de 122,37 L/hab.dia em 2013), enquanto para o Núcleo João Pinheiro esse indicador teve uma ligeira queda, passando de 90,70 L/hab.dia em 2012, para 89,71 L/hab.dia em 2013. Ressalta-se que o *per capita* micromedido é o indicador que melhor se aproxima do consumo real de água pela população e que os valores citados acima estão abaixo do consumo médio estabelecido por von Sperling (2005), correspondente a 150 L/hab.dia. Esse resultado pode ser relacionado à existência de hidrometração e à cobrança de tarifa pelo uso da água, o que força a população a realizar um consumo mais consciente e moderado. Conforme dados do IBO/IBG da COPASA, referentes a dezembro de 2013, ambos os sistemas possuíam 100% das ligações ativas hidrometradas.

A diferença entre o volume macromedido (volume na saída do poço artesiano) e o volume micromedido fornece um indicativo das perdas físicas no sistema de abastecimento de água. Observa-se naTabela 7.58, que entre 2012 e 2013, a perda média diminuiu no sistema Funilândia, chegando a 39,2% em 2013, mas aumentou no sistema Núcleo João Pinheiro, passando de 41,2% em 2012, para 45,2% em 2013. Tais valores são elevados, mas semelhantes à media para os municípios da região sudeste, equivalente a 44,4%, conforme o PLANSAB (2011).

É importante ressaltar, também, que o volume faturado é superior ao volume hidrometrado, pois, como explicado no item sobre a política tarifária da COPASA, a cobrança da tarifa de água é realizada por faixas de consumo. Dessa forma, muitas vezes um domicílio não consome o volume mínimo de água, mas mesmo assim é cobrado o valor da tarifa mínima estabelecida pela COPASA. As perdas de faturamento correspondem à diferença entre o volume distribuído e o volume faturado. Assim como ocorreu para as perdas físicas, esse indicador diminuiu no

sistema Funilândia, chegando a 33,3% em 2013, mas aumentou no sistema Núcleo João Pinheiro, passando de 31,9% em 2012, para 35,1% em 2013.

**Tabela 7.57– Volume total anual (distribuído, consumido e faturado) dos sistemas de abastecimento de água da COPASA em Funilândia**

Ano	Volume distribuído (m <sup>3</sup> )	Volume consumido (m <sup>3</sup> )	Volume faturado (m <sup>3</sup> )
<b>Sistema Funilândia</b>			
2012	233.746	135.551	147.406
2013	243.123	147.781	162.219
<b>Sistema Núcleo João Pinheiro</b>			
2012	68.340	40.149	46.537
2013	75.395	41.341	48.945
<b>Funilândia + Núcleo João Pinheiro</b>			
2012	294.995	175.700	193.943
2013	318.518	189.122	211.164

Fonte: IBO/IBG da COPASA – 2012 e 2013

**Tabela 7.58– Volume médio mensal (distribuído, consumido e faturado) e percentual de perdas físicas e de faturamento dos sistemas de abastecimento de água da COPASA em Funilândia**

Ano	Volume distribuído (m³/mês)	Volume consumido (m³/mês)	Volume faturado (m³/mês)	Perdas físicas (%)	Perdas de faturamento (%)
<b>Sistema Funilândia</b>					
2012	19.479	11.296	12.284	42,0	36,9
2013	20.260	12.315	13.518	39,2	33,3
<b>Sistema Núcleo João Pinheiro</b>					
2012	5.695	3.346	3.878	41,2	31,9
2013	6.283	3.445	4.079	45,2	35,1
<b>Funilândia + Núcleo João Pinheiro</b>					
2012	24.583	14.642	16.162	40,4	34,2
2013	26.543	15.760	17.597	40,6	33,7

Fonte: IBO/IBG da COPASA – 2012 e 2013

**Tabela 7.59– Per capita médio dos sistemas de abastecimento de água da COPASA em Funilândia**

Ano	Per Capita distribuído (L/hab.dia)	Per Capita micromedido (L/hab.dia)
<b>Sistema Funilândia</b>		
2012	204,99	118,52
2013	201,53	122,37
<b>Sistema Núcleo João Pinheiro</b>		
2012	154,23	90,70
2013	164,01	89,71

Fonte: IBO/IBG da COPASA – 2012 e 2013

#### (iv) **Dados financeiros**

Em relação aos dados financeiros, a COPASA informou, para o ano de 2013, que as receitas totais arrecadadas nos sistemas Funilândia e Núcleo João Pinheiro foram, respectivamente, R\$ 470.978,00 e R\$ 136.072,00, totalizando R\$ 607.050,00. Entretanto, a Concessionária não informou a despesa total com tais sistemas, o que impossibilitou a realização de análise da sustentabilidade econômica dos mesmos.

#### (v) **Qualidade da água**

Para o controle da qualidade da água, as análises de cloro, flúor, cor, turbidez e pH são realizadas diariamente nas amostras das saídas dos poços em operação e duas vezes por semana nas amostras de pontos estratégicos da rede de distribuição. As análises microbiológicas (*Escherichia coli* e Coliformes Totais) também são realizadas duas vezes por semana, nas amostras das saídas dos poços e dos reservatórios. Essas análises são processadas no laboratório da COPASA, localizado no interior do escritório do Núcleo João Pinheiro (Figura 7.90, Figura 7.91 e Figura 7.92). Mensalmente são realizadas análises bacteriológicas e físico-químicas da água dos reservatórios em operação e semestralmente são monitorados todos os parâmetros preconizados pela PortariaMS nº. 2.914/2011. Tais análises são realizadas no laboratório central da COPASA, em Belo Horizonte.

Segundo dados do IBO/IBG da COPASA para os anos de 2012 e 2013, no sistema Núcleo João Pinheiro, o padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria MS nº. 2.914/2011, foi obedecido em todos os meses desses dois anos. Para o sistema Funilândia, o padrão não foi atendido apenas no intervalo entre outubro de 2012 a fevereiro de 2013, o que provavelmente está relacionado à desativação do poço E-02, que desbarrancou em outubro de 2012. Na época, parte da população foi abastecida com água de caminhão-pipa.



Figura 7.90 – Visão externa do escritório da COPASA em João Pinheiro

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.91 – Interior do laboratório da COPASA em Funilândia para análise da qualidade da água

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.92 – Detalhe para a estufa para realização das análises microbiológicas da água**

Fonte: COBRAPE (2014)

- Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA)

O Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIÁGUA) foi implantado em 1999 a partir de uma iniciativa da Secretaria de Vigilância em Saúde, do Ministério da Saúde do Brasil, por meio da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (BRASIL, s.d.).

Os objetivos específicos do Programa VIGIÁGUA são (BRASIL, s.d.):

- Reduzir a morbi-mortalidade por doenças e agravos de transmissão hídrica, por meio de ações de vigilância sistemática da qualidade da água consumida pela população;
- Buscar a melhoria das condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água para consumo humano;

- Avaliar e gerenciar o risco à saúde das condições sanitárias das diversas formas de abastecimento de água;
- Monitorar sistematicamente a qualidade da água consumida pela população, nos termos da legislação vigente;
- Informar a população sobre a qualidade da água e riscos à saúde;
- Apoiar o desenvolvimento de ações de educação em saúde e mobilização social;
- Coordenar o Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água (SISÁGUA)

O Programa VIGIAGUA estabelece ações básicas e estratégicas para a implantação da vigilância da qualidade da água para consumo humano, por parte das três esferas governamentais do setor saúde (federal, estadual e municipal), obedecendo, desta forma, os princípios que orientam o Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil (BRASIL, s.d.).

A Portaria do Ministério da Saúde nº. 2.914 de 2011, estabelece que o **controle** da qualidade da água é de responsabilidade de quem oferece o abastecimento coletivo ou de quem presta serviços alternativos de distribuição. No caso de Baldim, o controle cabe à COPASA nas regiões sob sua responsabilidade e à Prefeitura Municipal nas demais comunidades onde há reservatórios coletivos de abastecimento de água. No entanto, a **vigilância** da qualidade da água, ou seja, a verificação se a água consumida pela população atende à legislação vigente, inclusive no que se refere aos riscos que os sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água representam para a saúde pública, cabe às autoridades de saúde pública das diversas instâncias de governo (BRASIL, s.d.).

Para melhor entendimento da atuação do VIGIÁGUA é importante relembrar a definição dos diferentes tipos de instalações para fornecimento de água, estabelecida também pela Portaria nº. 2.914/2011, citada anteriormente. São três tipos (BRASIL, 2011):

- Sistema de abastecimento de água para consumo humano (SAA): é uma instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada

à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição;

- Solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano (SAC): é a modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, com captação subterrânea ou superficial, com ou sem canalização e sem rede de distribuição;
- Solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano (SAI): modalidade de abastecimento de água para consumo humano que atenda a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares;

A principal diferença em relação às soluções alternativas coletivas reside no fato de que, em todo sistema de abastecimento de água, o responsável pela prestação do serviço é o município, mesmo que a prestação dos serviços seja concedida a um ente público vinculado à outra esfera administrativa (como é o caso dos serviços prestados pelas Companhias Estaduais) ou a um ente privado (BRASIL, 2007b).

Para que as informações sejam sistematizadas e a vigilância seja exercida nas diversas esferas do governo (municipal, regional, estadual e no nível central), a Prefeitura Municipal, por meio do setor de Vigilância Sanitária, deve cadastrar as informações sobre os SAA, SAC e SAI existentes no município no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISÁGUA).

Segundo informações da Vigilância Sanitária Municipal, em Funilândia, apenas os sistemas de abastecimento de água sob responsabilidade da COPASA são cadastrados no SISAGUA como SAA. Os sistemas de Cambaúbas e São Bento, geridos pela Prefeitura Municipal são cadastrados como SAC e os outros três sistemas coletivos da Prefeitura (em Pau de Cheiro, Saco da Vida e Tronqueiras) não possuem cadastro no SISAGUA.

A equipe de saúde informou também que o Laboratório de Água da Superintendência Regional de Saúde de Sete Lagoas, vinculado à Fundação Ezequiel Dias (FUNED), realiza, para a Prefeitura de Funilândia, ensaios bacteriológicos e de turbidez para seis amostras de água por mês, cujos resultados entram para a vigilância no SISÁGUA. Contudo, essas análises são realizadas,

prioritariamente, para a água distribuída pelos sistemas da COPASA em Funilândia (região central) e no Núcleo João Pinheiro. Para a água distribuída pelos poços artesianos da Prefeitura Municipal, nas localidades, foi informado que não há uma rotina de monitoramento da sua qualidade. As análises são realizadas esporadicamente, apenas sob demanda, quando acontece algum evento adverso na localidade, como, por exemplo, ocorrência de três casos de diarreia por semana em uma mesma casa.

Conforme relatado pela Vigilância Sanitária Municipal, nos dois últimos anos não foi registrado nenhum caso de diarreia, relacionado ao consumo de água, e nenhum caso de esquistossomose em Funilândia.

No Anexo IV são apresentados os resultados consolidados dos dois últimos anos (2012 e 2013) do controle realizado pela COPASA para os dois sistemas sob sua responsabilidade. Na maioria das vezes a qualidade da água mostrou-se satisfatória, contudo algumas inconformidades foram verificadas, tais como:

▪ **Para o sistema Funilândia:**

- Ano de referência 2012: número de amostras analisadas inferior à quantidade mínima exigida pela Portaria, para os parâmetros cloro residual (na saída do tratamento e no sistema de distribuição), coliformes totais e fluoreto (apenas na saída do tratamento); violação dos valores máximos permitidos na saída do tratamento para os parâmetros turbidez (em 8,22% das amostras), cor (em 8,22% das amostras) e fluoreto (em 2,62% das amostras); violação dos valores máximos permitidos no sistema de distribuição para os parâmetros coliformes totais (em 2,31% das amostras) e fluoreto (em 4,12% das amostras).

- Ano de referência 2013: não foram verificadas inconformidades.

▪ **Para o sistema Núcleo João Pinheiro:**

- Ano de referência 2012: número de amostras analisadas na saída do tratamento, inferior à quantidade mínima exigida pela Portaria, para os parâmetros cloro residual, coliformes totais e fluoreto; violação dos valores máximos permitidos na saída do tratamento para os parâmetros turbidez (em 4,29% das amostras), cor (em 4,29%

das amostras) e fluoreto (em 3,33% das amostras); violação dos valores máximos permitidos no sistema de distribuição para os parâmetros coliformes totais (em 1,08% das amostras) e fluoreto (em 2,75% das amostras).

- Ano de referência 2013: número de amostras analisadas na saída do tratamento, inferior à quantidade mínima exigida pela Portaria, para o parâmetro turbidez.

### **b) Sistemas da Prefeitura Municipal**

Durante as visitas em campo, poucas informações foram disponibilizadas acerca dos sistemas sob responsabilidade da Prefeitura Municipal. Isso demonstra as dificuldades da Prefeitura para seu gerenciamento, o que pode ser explicado, pelo menos em parte, pela ausência de corpo técnico específico para a gestão desses sistemas. Outras dificuldades relatadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente referem-se à oscilação de energia na rede elétrica, o que acarreta na queima das bombas dos poços artesianos e, conseqüentemente, no desabastecimento da população, e também mau uso/desperdício de água pelos munícipes, o que é favorecido pela ausência de hidrometração e cobrança pelo uso da água.

No mapa da Figura 7.93 é apresentada a localização dos principais componentes dos sistemas de abastecimento de água gerenciados pela Prefeitura Municipal com as respectivas áreas de atendimento. Foram diferenciadas as unidades em operação daquelas implantadas, mas fora de operação ou em fase de projeto. Na Tabela 7.60 é apresentada a descrição dos pontos mostrados no mapa.

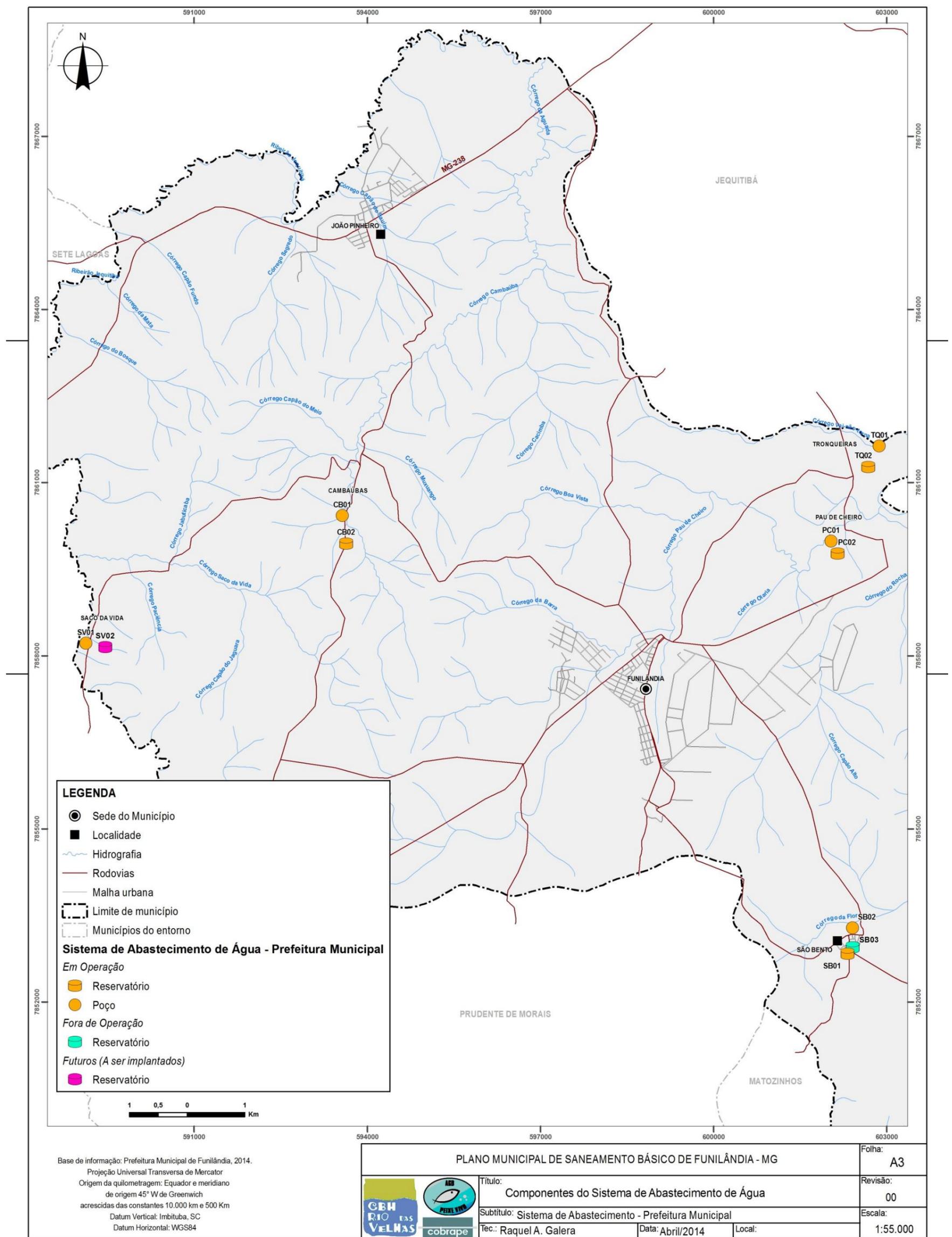


Figura 7.93 – Localização dos componentes dos sistemas coletivos de abastecimento de água gerenciados pela Prefeitura Municipal

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.60 – Descrição dos pontos dos sistemas de abastecimento de água gerenciados pela Prefeitura Municipal em Funilândia**

Ponto	Descrição	Situação	Altitude (m)	Coordenadas (UTM WGS 84)	
				Longitude	Latitude
CB01	Poço artesiano de Cambaúbas	Em operação	707,00	593566,928153	7860424,72266
CB02	Reservatório de Cambaúbas	Em operação	750,56	593633,242831	7859942,21144
SV01	Poço artesiano de Saco da Vida	Em operação	674,09	589123,314737	7858210,43430
SV02	Reservatório de Saco da Vida	Previsto	672,00	589418,000000	7858100,000000
SB01	Reservatório de São Bento	Em operação	702,64	602317,765590	7852832,15650
SB02	Poço artesiano de São Bento	Em operação	673,06	602408,803532	7853277,85851
SB03	Reservatório desativado de São Bento	Fora de operação	695,32	602408,587808	7852942,86496
PC01	Poço artesiano de Pau de Cheiro	Em operação	632,93	602035,536487	7859979,94205
PC02	Reservatório de Pau de Cheiro	Em operação	652,38	602149,362320	7859767,48342
TQ01	Poço artesiano de Tronqueiras	Em operação	641,72	602867,166201	7861632,94887
TQ02	Reservatório de Tronqueiras	Em operação	677,93	602676,434493	7861268,60150

Fonte: COBRAPE (2014)

A seguir é apresentada uma descrição sucinta de cada um dos sistemas coletivos de abastecimento de água, geridos e operados pela Prefeitura Municipal de Funilândia.

(i) **Caracterização dos sistemas**

➤ **Sistema Tronqueiras**

**Manancial**

No sistema Tronqueiras, o abastecimento de água é realizado por meio de captação subterrânea. O poço artesiano (Figura 7.94 e Figura 7.95) da localidade foi recentemente inaugurado, entrando em operação em janeiro de 2014. Na data da visita o poço encontrava-se em boas condições de conservação, com paisagismo adequado e a área estava devidamente cercada. Suas principais características são:

- Vazão: 6,5 m<sup>3</sup>/h
- Profundidade: 80 m
- Nível estático (NE): 10 m
- Nível dinâmico (ND): 18 m
- Sistema automatizado (quando o reservatório está cheio a bomba do poço desarma automaticamente)
- O tempo de funcionamento da bomba não foi informado
- Captação subterrânea não outorgada

Em relação à outorga, na UPGRH SF5, correspondente à Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, são consideradas como usos insignificantes as captações e derivações de águas superficiais menores ou iguais a 1 L/s e as acumulações superficiais de volume máximo igual a 5.000 m<sup>3</sup>. No caso de captações subterrâneas, tais como poços manuais, surgências e cisternas, são consideradas como insignificantes aquelas com volume menor ou igual a 10 m<sup>3</sup>/dia. Contudo, para poço tubular é exigida a outorga, segundo a DN CERH MG 09/2004. Dessa forma, o poço artesiano de Tronqueiras deveria ser outorgado, entretanto, a Prefeitura Municipal ainda não realizou a solicitação junto à SUPRAM. Em consulta no portal eletrônico da SEMAD

(2014) foi encontrada apenas uma autorização para perfuração do poço dessa localidade (Processo N° 03574/2005), concedida em 2006.



**Figura 7.94– Localização do poço artesiano de Tronqueiras**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.95 – Detalhe do poço artesiano de Tronqueiras**

Fonte: COBRAPE (2014)

## Tratamento

A água distribuída no sistema Tronqueiras não passa por nenhum tipo de tratamento.

## Reservatórios e distribuição

As principais características do reservatório coletivo desta localidade são:

- Capacidade: 10.000 L
- Material: metálico
- Tipo: elevado em taça

Observou-se na data da visita que o reservatório (Figura 7.96) situava-se em terreno não cercado, apresentava sinais de ferrugem e parte da canalização estava exposta, contudo, não havia vazamentos visíveis. Foi informado pela Prefeitura Municipal que este reservatório abastece, aproximadamente, 8 casas.



Figura 7.96 – Reservatório coletivo da localidade de Tronqueiras

Fonte: COBRAPE (2014)

## ➤ Sistema Saco da Vida

### Manancial

No sistema Saco da Vida, o abastecimento de água será realizado por meio de captação subterrânea. A instalação do poço artesiano (Figura 7.97 e Figura 7.98) dessa localidade foi concluída no final do mês de janeiro de 2014, mas foi informado que a inauguração oficial estava prevista para fevereiro do mesmo ano. Entretanto, em contato realizado com a Prefeitura, em abril do mesmo ano, o poço ainda não havia sido inaugurado e não foi informada nova previsão. Na data da visita o sistema estava em obras, mas o poço estava abastecendo algumas poucas casas (três), que já possuíam ligação. O reservatório ainda não havia sido instalado e a canalização da rede de distribuição estava sendo trocada por outra, de maior diâmetro. Novas ligações também estavam sendo efetuadas. O poço localiza-se no interior de uma propriedade particular.

Suas principais características são:

- Vazão: 7,2m<sup>3</sup>/h
- Profundidade: 80m
- Nível estático (NE): 5m
- Nível dinâmico (ND): 20m
- Sistema será automatizado (quando o reservatório for instalado)
- O tempo de funcionamento da bomba não foi informado
- Captação subterrânea não outorgada

Em consulta realizada no portal eletrônico da SEMAD (2014) verificou-se que foi solicitada uma autorização para perfuração do poço artesiano de Saco da Vida, deferida pela SUPRAM Central Metropolitana em 2008 e com validade de cinco anos. Contudo, o pedido de outorga para a captação de água subterrânea não foi formalizado, sendo essencial a sua efetivação junto a SUPRAM.



**Figura 7.97 – Localização do poço artesiano de Saco da Vida**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.98 – Detalhe para a execução das obras no poço artesiano de Saco da Vida**

Fonte: COBRAPE (2014)

## Tratamento

Segundo informações da Prefeitura Municipal, por enquanto, não está previsto nenhum tipo de tratamento para a água distribuída pelo sistema Saco da Vida.

## Reservatórios e distribuição

Como citado anteriormente, o reservatório coletivo dessa localidade já foi comprado, mas na data da visita ainda não havia sido instalado. Conforme informado pela Prefeitura Municipal, este sistema irá abastecer, inicialmente, 19 casas mais próximas e, a seguir, mais seis, totalizando 25 casas.

Suas principais características são:

- Capacidade: 10.000 L
- Material: fibra de vidro
- Tipo: apoiado

Na Figura 7.99 está indicado o local onde o reservatório será instalado.



**Figura 7.99 – Local onde será instalado o reservatório coletivo e parte da adutora de água da localidade de Saco da Vida**

Fonte: COBRAPE (2014)

## ➤ Sistema Cambaúbas

### Manancial

No sistema Cambaúbas, o abastecimento de água é realizado por meio de captação subterrânea. O poço artesiano (Figura 7.100 e Figura 7.101) da localidade foi inaugurado em 2012 e localiza-se no interior de uma propriedade particular. Na data da visita o poço encontrava-se em terreno devidamente cercado, mas com paisagismo inadequado, com muito mato no entorno. Suas principais características são:

- Vazão: 5,8 m<sup>3</sup>/h
- Profundidade: 60 m
- Nível estático (NE): 8 m
- Nível dinâmico (ND): 30 m
- Sistema automatizado (quando o reservatório está cheio a bomba do poço desarma automaticamente)
- O tempo de funcionamento da bomba não foi informado
- Captação subterrânea não outorgada

Em relação à outorga, após consulta no portal eletrônico da SEMAD (2014) foi encontrada apenas uma autorização para perfuração do poço dessa localidade (Processo Nº 10299/2002), concedida em 2003, contudo não havia requerimento de outorga do direito de uso da água, tornando-se imprescindível a sua obtenção pela Prefeitura Municipal.



**Figura 7.100 – Localização do poço artesiano de Cambaúbas**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.101 – Detalhe para o poço artesiano de Cambaúbas**

Fonte: COBRAPE (2014)

## Tratamento

A água distribuída no sistema Cambaúbas não passa por nenhum tipo de tratamento.

## Reservatórios e distribuição

As principais características do reservatório coletivo desta localidade são:

- Capacidade: 15.000 L
- Material: metálico
- Tipo: elevado em taça

Observou-se na data da visita que o reservatório(Figura 7.102) situava-se em terreno devidamente cercado, apresentava boas condições de conservação e não havia vazamentos visíveis. Foi informado pela Prefeitura Municipal que este reservatório abastece, aproximadamente, 25 casas.



**Figura 7.102 – Reservatório coletivo de Cambaúbas**

Fonte: COBRAPE (2014)

## ➤ Sistema São Bento

### Manancial

Em São Bento, o abastecimento de água é realizado por meio de captação subterrânea e o sistema foi inaugurado há, aproximadamente, 30 anos. As principais características do poço artesiano (Figura 7.103 e Figura 7.104) são:

- Vazão: 13 m<sup>3</sup>/h
- Profundidade: 66 m
- Nível estático (NE): 2 m
- Nível dinâmico (ND): 30 m
- Sistema automatizado (quando o reservatório está cheio a bomba do poço desarma automaticamente)
- O tempo de funcionamento da bomba não foi informado
- Captação subterrânea não outorgada (nenhum processo encontrado no portal eletrônico da SEMAD)

O poço está localizado no interior de uma propriedade particular. Durante a visita foi informado que para conceder o terreno para instalação do poço o proprietário solicitou como contrapartida, que a água pudesse ser utilizada para dessedentação do seu gado, o que é motivo de polêmica com a população da localidade. Em conversa com um morador foi informado que em época de chuva a população é abastecida diariamente de 07h às 17h. Já na época de seca o abastecimento dura apenas três horas (de 07h às 10h). Além disso, foi relatado que, aproximadamente, 10 casas da parte mais alta da localidade sofrem com intermitências frequentes de água. Segundo a Prefeitura, esta localidade é uma das mais críticas em relação ao abastecimento de água. Além disso, foi ressaltado o problema do mau uso/desperdício de água pela população local.

Na data da visita observou-se que o poço artesiano e a casa que abriga o quadro de comando distanciavam-se em, aproximadamente, 30 metros. Esta casa encontrava-se em más condições de conservação e em local com paisagismo inadequado. O poço artesiano não era cercado.



**Figura 7.103 – Casa onde se localiza o quadro de comando do poço artesiano de São Bento**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.104 – Poço artesiano de São Bento**

Fonte: COBRAPE (2014)

## Tratamento

A água distribuída no sistema São Bento não passa por nenhum tipo de tratamento.

## Reservatórios e distribuição

Nesta localidade foram diagnosticados dois reservatórios, mas apenas um deles encontrava-se em operação. O outro, que possuía capacidade para 70 m<sup>3</sup>, foi desativado em 2010 devido à existência de problemas estruturais, como pode ser observado na Figura 7.105.



**Figura 7.105 – Reservatório desativado em São Bento**

Fonte: COBRAPE (2014)

As principais características do reservatório em operação são:

- Capacidade: 20.000 L
- Material: metálico
- Tipo: elevado em taça

Observou-se na data da visita que este reservatório situava-se em terreno devidamente cercado, apresentava boas condições de conservação e não havia

Elaboração:



Realização:



vazamentos visíveis (Figura 7.106). Conforme levantamento realizado pela equipe da Vigilância Sanitária Municipal em novembro de 2013, este sistema abastece 155 unidades, sendo 147 residências, 5 unidades comerciais e 3 unidades classificadas como “outros”. No total, são 267 pessoas abastecidas.

A Prefeitura informou que nesta localidade é cobrada uma taxa fixa de R\$ 6,00 (seis reais) por cada casa ligada na rede de distribuição. Contudo, não há controle por parte da administração municipal e, portanto, a maioria da população não paga. Essa informação foi confirmada por um morador local que conversou com a equipe técnica da COBRAPE durante a visita de campo.



**Figura 7.106 – Reservatório em operação em São Bento**

Fonte: COBRAPE (2014)

### ➤ Sistema Pau de Cheiro

#### Manancial

No sistema Pau de Cheiro, o abastecimento de água é realizado por meio de captação subterrânea. O poço artesiano da localidade foi inaugurado há, aproximadamente, 15 anos. Na data da visita observou-se que o poço encontrava-se

Elaboração:



Realização:



241

em terreno aberto, não cercado, e com paisagismo inadequado (Figura 7.107). Suas principais características são:

- Vazão: 7,2 m<sup>3</sup>/h
- Profundidade: 126 m
- Nível estático (NE): 5 m
- Nível dinâmico (ND): 54 m
- Sistema automatizado (quando o reservatório está cheio a bomba do poço desarma automaticamente)
- O tempo de funcionamento da bomba não foi informado
- Captação subterrânea não outorgada (nenhum processo encontrado no portal eletrônico da SEMAD)



**Figura 7.107 – Poço artesiano em Pau de Cheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)

## Tratamento

A água distribuída no sistema Pau de Cheiro não passa por nenhum tipo de tratamento.

## Reservatórios e distribuição

As principais características do reservatório coletivo desta localidade são:

- Capacidade: 15.000L
- Material: metálico
- Tipo: elevado em taça

Observou-se na data da visita que o reservatório (Figura 7.108) situava-se em terreno precariamente cercado, mas apresentava boas condições de conservação e não havia vazamentos visíveis. Foi informado pela Secretaria de Saúde que este reservatório abastece, aproximadamente, 38 habitantes residentes em nove casas distintas.



**Figura 7.108 – reservatório coletivo de Pau de Cheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



243

(ii) **Avaliação das condições dos mananciais de abastecimento**

Como citado anteriormente, a qualidade da água dos mananciais é função das condições naturais e do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica (von SPERLING, 2005). No mapa da Figura 7.109 estão apresentados os diferentes tipos de ocupações que ocorrem nas bacias hidrográficas onde há sistemas de abastecimento de água gerenciados pela Prefeitura Municipal de Funilândia. De um modo geral, as bacias são ocupadas por atividades semelhantes, predominando áreas de pastagem e cerrado. Ressalta-se que as atividades agropecuárias provocam desmatamento, perda de fertilidade e compactação do solo, dentre outros problemas, que podem ocasionar o assoreamento e a lixiviação de nutrientes e matéria orgânica para os cursos d'água, acarretando na degradação da sua qualidade.

Na Tabela 7.61 é apresentada a descrição dos pontos mostrados no mapa.

**Tabela 7.61 – Descrição dos pontos do mapa da Figura 7.109**

Ponto	Descrição	Situação	Altitude (m)	Coordenadas (UTM WGS 84)	
				Longitude	Latitude
CB01	Poço artesiano de Cambaúbas	Em operação	707,00	593566,928153	7860424,72266
SV01	Poço artesiano de Saco da Vida	Em operação	674,09	589123,314737	7858210,43430
SB02	Poço artesiano de São Bento	Em operação	673,06	602408,803532	7853277,85851
PC01	Poço artesiano de Pau de Cheiro	Em operação	632,93	602035,536487	7859979,94205
TQ01	Poço artesiano de Tronqueiras	Em operação	641,72	602867,166201	7861632,94887

**Fonte: COBRAPE (2014)**

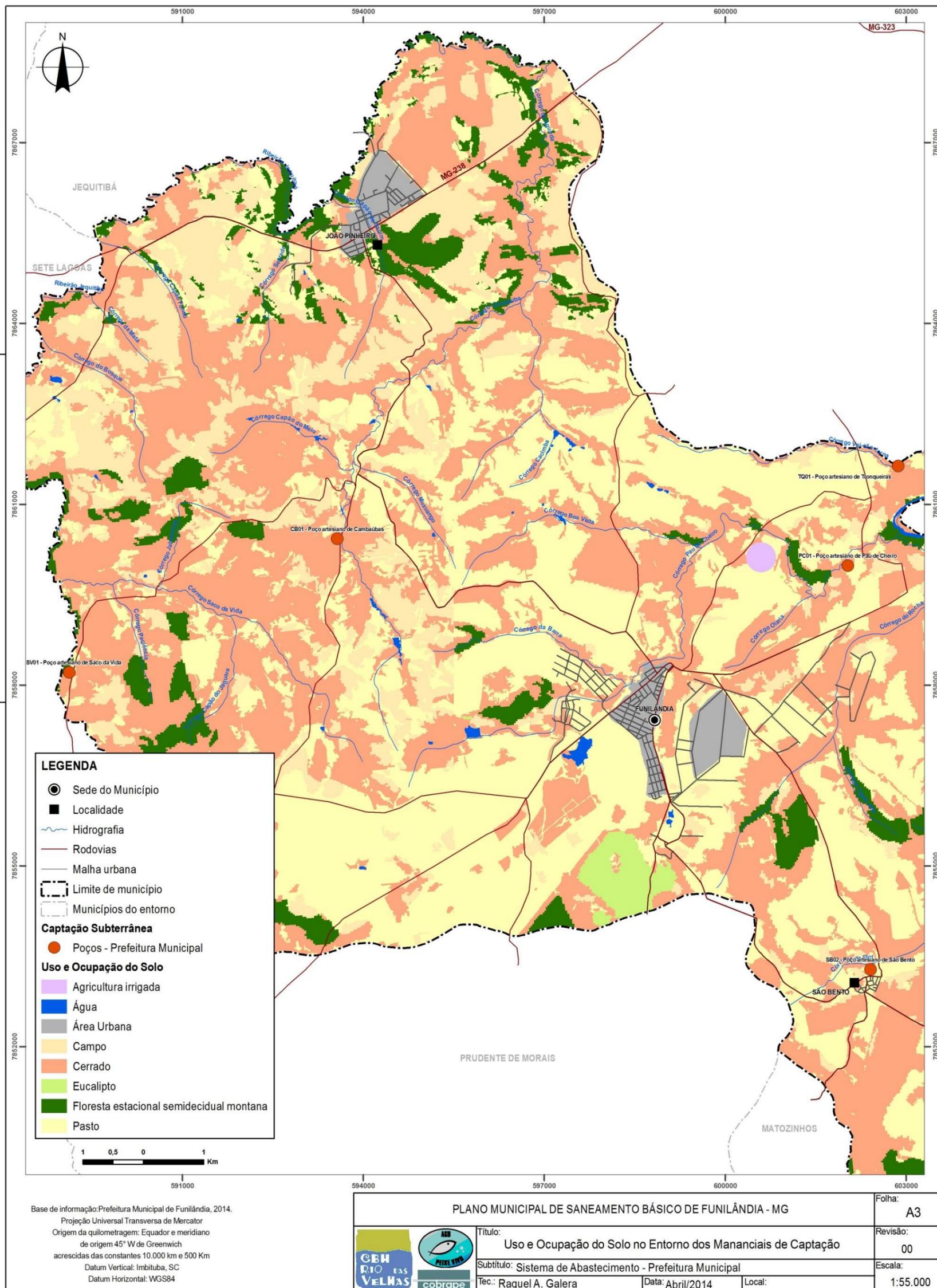


Figura 7.109 – Uso e ocupação do solo das bacias hidrográficas onde estão os sistemas sob responsabilidade da Prefeitura Municipal

Fonte: Prefeitura Municipal de Funilândia (2014); COBRAPE (2014)

### (iii) **Dados operacionais**

Na Prefeitura Municipal de Funilândia não há sistematização dos dados operacionais dos sistemas de abastecimento de água, o que reafirma as dificuldades enfrentadas pelos funcionários para o seu gerenciamento. Não existe cadastro das redes de distribuição, adutoras e nem do número de ligações existentes. As informações descritas para cada um dos sistemas referem-se a um levantamento aproximado do número de casas abastecidas, realizado por funcionários do Departamento de Meio Ambiente, com o auxílio da equipe da Secretaria de Saúde Municipal. Nenhum dos sistemas possui macro e nem micromedição (hidromedidação), o que impossibilita a realização do controle das perdas físicas de água.

Um resumo das principais informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal sobre os sistemas coletivos de abastecimento de água sob sua responsabilidade é apresentado na Tabela 7.62.

**Tabela 7.62 – Resumo dos sistemas coletivos de abastecimento de água gerenciados pela Prefeitura Municipal de Funilândia**

Localidade	Unidades atendidas (un.)	População atendida estimada (hab.)	Nº de poços artesanais	Situação dos poços artesanais	Vazão dos poços artesanais (m³/h)	Nº de reservatórios (un.)	Situação dos reservatórios	Capacidade dos reservatórios (m³)	Há tratamento da água?
Tronqueiras	8	24 <sup>4</sup>	1	Em operação	6,5	1	Em operação	10	Não
Saco da Vida	25	76 <sup>4</sup>	1	Em obras <sup>1</sup>	7,2	1	Em obras <sup>2</sup>	10	Não
Cambaúbas	25	76 <sup>4</sup>	1	Em operação	5,8	1	Em operação	15	Não
São Bento	155	267 <sup>3</sup>	1	Em operação	13	2	1 - em operação 2 - desativado	1 - 20 2 - 70	Não
Pau de Cheiro	9	38 <sup>5</sup>	1	Em operação	7,2	1	Em operação	15	Não

<sup>1</sup> Em fevereiro de 2014, o poço artesiano de Saco da Vida ainda não havia sido inaugurado oficialmente, mas poucas casas, mais próximas deste poço, já estavam recebendo sua água.

<sup>2</sup> Em fevereiro de 2014, o reservatório coletivo de Saco da Vida já estava comprado, mas ainda não havia sido instalado.

<sup>3</sup> Contagem realizada pela equipe da Vigilância Sanitária Municipal em novembro de 2013.

<sup>4</sup> População estimada pela multiplicação do número de unidades atendidas pelo seguinte fator: 3,02 habitantes/unidade

<sup>5</sup> Contagem realizada pela equipe da Vigilância Sanitária Municipal em março de 2014.

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Elaboração:



Realização:



247

#### (iv) **Dados financeiros**

Como descrito anteriormente, a água distribuída por todos os sistemas sob responsabilidade da Prefeitura Municipal não é cobrada. Em São Bento foi instituída uma taxa fixa no valor de R\$6,00 por ligação, contudo não há nenhum tipo de controle por parte da administração municipal e, portanto, a maioria da população dessa localidade não paga essa taxa.

A Prefeitura Municipal não soube estimar a despesa anual total para a manutenção dos sistemas de abastecimento de água.

#### (v) **Qualidade da água**

O controle da qualidade da água não é realizado para nenhum sistema coletivo de abastecimento administrado pela Prefeitura Municipal.

Conforme descrito anteriormente, no item sobre qualidade da água para os sistemas da COPASA, a Vigilância Sanitária Municipal pode solicitar a realização de ensaios bacteriológicos e de turbidez para seis amostras de água por mês, cujos resultados entram para a vigilância no SISÁGUA. Contudo, essas análises são realizadas, prioritariamente, para a água distribuída pelos sistemas da COPASA, enquanto para os sistemas coletivos da Prefeitura Municipal, são feitas apenas sob demanda, quando acontece algum evento adverso na localidade, como, por exemplo, ocorrência de três casos de diarreia por semana em uma mesma casa.

Conforme apresentado no Anexo V, foram repassados para a equipe técnica da COBRAPE apenas os resultados para os sistemas de Cambaúbas e São Bento, referentes a agosto de 2012. Para ambos os sistemas, observou-se que, as amostras de turbidez estavam conforme o estabelecido na Portaria MSnº. 2.914/2011 (< 1,0 uT para águas subterrâneas) e apesar da presença de coliformes totais, não foram identificados coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli*. Entretanto, como são resultados isolados, não é possível elaborar conclusões generalizadas sobre a qualidade da água distribuída nesses dois sistemas.

Para os sistemas de Pau de Cheiro, Tronqueiras e Saco da Vida não foram realizadas análises da qualidade da água nos últimos dois anos.

### **7.2.2.3 Percentual da população atendida por sistemas coletivos de abastecimento de água**

Para discorrer sobre os percentuais da população urbana e rural de Funilândia, atendida por sistemas coletivos de abastecimento de água, primeiramente, é necessário destacar alguns pontos relevantes:

- Conforme explicado no item 0, para o desenvolvimento deste PMSB, as áreas urbanas consideradas no município foram: região central (que abrange quatro setores censitários do IBGE), João Pinheiro (três setores censitários) e São Bento (um setor censitário). As demais localidades (que totalizam quatro setores censitários) foram classificadas como rurais.
- A população total considerada foi a projetada para o ano de 2014, a partir dos dados apresentados no último censo do IBGE de 2010. Assim, em 2010, a população total de Funilândia correspondia a 3.855 habitantes e a sua projeção para 2014, estimou um total de 4.020 habitantes. Como o IBGE também divulga a população total em cada um dos setores censitários definidos por ele, para cálculo da população urbana, somou-se a população dos oito setores classificados neste PMSB como urbanos, totalizando 3.016 habitantes, estimados para o ano de 2014. Assim, a população rural foi obtida pela diferença, resultando em 1.004 habitantes.
- Como explicado anteriormente, para calcular a população abastecida pelos seus sistemas, a COPASA trabalha com valores estimados, a partir do número de economias ativas. Dessa forma, obteve-se o total de 4.692 usuários, o que supera a população total do município, segundo a estimativa calculada para o ano de 2014 (4.020 habitantes). Diante dessa inconsistência, optou-se por trabalhar com os percentuais de atendimento fornecidos pela COPASA para cada um dos seus sistemas (98,1% em Funilândia e 98,9% em Núcleo João Pinheiro) que foram multiplicados pela população total dos setores censitários definidos pelo IBGE, para as áreas abrangidas pelos respectivos sistemas.

- Para a população abastecida pelos sistemas coletivos de abastecimento de água, geridos pela Prefeitura Municipal, foram considerados os valores levantados pelo Departamento de Meio Ambiente em parceria com a Secretaria de Saúde, que também são valores aproximados.

Na Tabela 7.63 são resumidas as principais informações sobre as populações totais e atendidas por sistemas coletivos de abastecimento de água, nas zonas urbanas e rurais de Funilândia, para o ano de 2014.

**Tabela 7.63 – População atendida por sistemas coletivos de abastecimento de água, nas zonas urbanas e rurais de Funilândia**

Local	Prestador	População Total	População abastecida aproximada
Sistema Funilândia (zona urbana)	COPASA	2.182	2.140 <sup>1</sup>
Sistema Núcleo João Pinheiro (zona urbana)	COPASA	598	591 <sup>2</sup>
São Bento (zona urbana)	Prefeitura	236	236 <sup>3</sup>
Demais localidades (zona rural)	Prefeitura	1.004	138 <sup>4</sup>
<b>Total</b>	-	<b>4.020</b>	<b>3.105</b>

<sup>1</sup> Considerou o atendimento de 98,1% da população total deste sistema.

<sup>2</sup> Considerou o atendimento de 98,9% da população total desse sistema.

<sup>3</sup> Conforme levantamento realizado pela equipe da Vigilância Sanitária Municipal, em novembro de 2013, este número correspondia a 267 habitantes. Para manter a coerência com a população estimada pelo IBGE (2010) para o setor censitário correspondente a esta localidade, considerou-se que 100% da população de São Bento é ligada à rede geral de distribuição de água.

<sup>4</sup> Inclui habitantes das comunidades de Pau de Cheiro (38), Cambaúbas (76) e Tronqueiras (24). Apesar da existência de um poço artesiano em Saco da Vida, em fevereiro de 2014 o sistema ainda estava em obras, e por isso, a sua população não foi considerada com atendimento pelo serviço de água.

**Fonte: Adaptado de IBGE (2010), IBO/IBG COPASA (2013) e Prefeitura Municipal de Funilândia (2014)**

Pela análise da Tabela 7.63, as conclusões formuladas são as seguintes:

- Dos 4.020 habitantes de Funilândia, estimados para o ano de 2014, aproximadamente 77% (3.105 habitantes) são atendidos por rede geral de distribuição de água; 915 habitantes (23%) não estão ligados à rede geral de distribuição de água e dependem de soluções individuais para o abastecimento, como captação direta em rios, nascentes e barragem ou captação subterrânea em cisternas ou poços artesianos.

Elaboração:



Realização:



250

- A COPASA é responsável pelo abastecimento de, aproximadamente, 2.731 habitantes, o que equivale a 68% da população total do município;
- A Prefeitura Municipal é responsável por sistemas coletivos de abastecimento de, aproximadamente, 374 habitantes, o que corresponde a 9% da população total do município;
- 98% (2.967 habitantes) da população urbana total (3.016 habitantes) são atendidas por rede geral de distribuição de água;
- Apenas 14% (138 habitantes) da população rural total (1.004 habitantes) são atendidas por rede geral de distribuição de água.

#### 7.2.2.4 Avaliação da oferta e demanda de água

De acordo com o Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água, publicado em 2010 pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2010), o sistema produtor isolado de Funilândia atende satisfatoriamente a demanda de 100% da população urbana<sup>6</sup> projetada para 2015, correspondente a 5 L/s (conforme Tabela 7.64), não havendo a necessidade de investimentos para a ampliação ou modificações no sistema até 2025.

**Tabela 7.64– Mananciais de abastecimento da população urbana de Funilândia**

Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação até 2015
Poço artesiano de Funilândia	Isolado Funilândia	100%	Satisfatória

Fonte: Adaptado de ANA (2010)

Ressalta-se que apenas o sistema Funilândia da COPASA foi analisado pelo Atlas Brasil, não tendo sido avaliada a situação do sistema Núcleo João Pinheiro, também operado pela COPASA, e a situação dos sistemas produtores operados pela Prefeitura Municipal. Além disso, o Atlas foi

<sup>6</sup> O Atlas Brasil trabalhou com a população urbana equivalente a 1.768 habitantes, conforme dados do IBGE (2007).

publicado na época em que o poço C-02 da COPASA ainda estava em operação, e anteriormente à perfuração do poço C-04 (em operação atualmente).

O detalhamento da demanda pelo abastecimento de água potável no município de Funilândia deverá ser aprimorado, levando-se em conta a projeção populacional a ser elaborada para cada sistema de distribuição, incluindo a identificação de grandes consumidores, quando houver. Os resultados desta análise serão apresentados no relatório que trata do Prognóstico dos Serviços de Saneamento Básico (Produto 3), parte integrante do presente PMSB.

#### **7.2.2.5 Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS)**

Os indicadores técnicos e operacionais relacionados aos serviços de abastecimento de água do município de Funilândia – referentes à prestação dos serviços prestados pela COPASA – foram levantados junto ao SNIS para os anos de 2010 e 2011, conforme apresentado na Tabela 7.65.

Comparando os dados de 2010 com aqueles de 2011 observa-se que houve um pequeno incremento (6,8%) do número de ligações totais de água, que passaram de 1.349 para 1.441. As perdas na distribuição diminuíram 4,3%, o que sugere um possível aumento na fiscalização, por parte da Concessionária, para a detecção de vazamentos e ligações clandestinas na rede de distribuição de água. Contudo, conforme informado durante a visita de campo, para o ano de 2013, as perdas físicas tiveram um ligeiro aumento, alcançando o índice de 40,6%. Destaca-se ainda o consumo médio *per capita* de água que subiu de 152,6 para 239,6 L/hab.dia, o que representa um aumento de 57%, de 2010 para 2011.

Os indicadores do SNIS também fornecem algumas informações importantes, não repassadas para a equipe técnica da COBRAPE, após contato direto com a COPASA. Para ambos os anos, tanto a receita operacional, quanto a arrecadação total aumentaram. Todavia, as despesas totais com os serviços foram sempre maiores que o montante arrecadado. Percebe-se também que

tanto em 2010, quanto em 2012, os investimentos foram priorizados para o serviço de esgotamento sanitário, em detrimento do abastecimento de água.

A título de comparação com Funilândia, foram selecionados os municípios de Presidente Juscelino, Santana do Riacho e Confins, todos pertencentes à bacia hidrográfica do rio das Velhas e com populações semelhantes, até 6.000 habitantes. Observa-se na Tabela 7.65 que, dentre eles, o município de Confins apresentou os maiores consumos *per capita* de água, o que pode ser explicado, pelo menos em parte, pelo maior adensamento populacional, já que toda a população é considerada urbana, conforme classificação do IBGE. Confins também apresentou os menores índices de perdas na distribuição, enquanto Funilândia, no ano de 2010, teve o índice mais elevado. Em relação aos investimentos, Funilândia foi o município que recebeu o maior aporte de recursos, porém destinados apenas para o serviço de esgotamento sanitário.

Elaboração:



Realização:



253

Tabela 7.65 - Caracterização da prestação dos serviços de abastecimento de água pela COPASA - indicadores técnicos e operacionais do SNIS -2010 e 2011

Ano	Município	Prestador	Tipo de serviço	População (IBGE, 2010)		Índ. de atendimento com rede de água		Consumo médio per capita de água	Índice de perdas na distribuição	Ligações de água - totais	Ligações de água - ativas	Economias residenciais ativas de água	Receita op. Total <sup>1</sup>	Arrecadação total <sup>1</sup>	Despesas totais com os serviços <sup>1</sup>	Despesas de exploração <sup>1</sup>	Investimentos realizados - total <sup>1</sup>	Investimentos realizados - água	Investimentos realizados - esgoto	Tarifa média praticada <sup>1</sup>	Índice de suficiência de caixa <sup>1</sup>		
				Total (hab.)	Urbana (hab.)	População total (%)	População urbana (%)	(L/hab.d)	(%)	(lig.)	(lig.)	(econ.)	(R\$/ano)	(R\$/ano)	(R\$/ano)	(R\$/ano)	(R\$/ano)	(R\$/ano)	(R\$/ano)	(R\$/ano)	(R\$/ano)	(R\$/m³)	(%)
				In055	In023	In022	In049	Ag021	Ag002	Ag013	Fn005	Fn006	Fn017	Fn015	obs. 'e'	obs. 'e'	obs. 'e'	In004	In101				
2010	Funilândia	COPASA	Água e esgoto	3.855	2.029	52,6	100	152,6	44,0	1.349	1.349	1.276	516.449	528.541	606.409	467.587	533.164	0	527.945	2,59	89,7		
2011						52,6	100	239,6	39,7	1.441	1.441	1.351	643.296	629.212	781.296	639.793	696.605	0	689.870	2,42	80,0		
2010	Presidente Juscelino	COPASA	Água	3.908	1.846	47,2	100	112,3	38,3	650	650	603	251.682	265.195	302.646	232.371	2.463	0	0	2,70	92,0		
2011						47,2	100	122,4	37,6	682	682	630	264.999	266.163	321.781	256.596	2.392	0	0	2,78	86,1		
2010	Santana do Riacho	COPASA	Água	4.023	2.279	56,6	100	150,6	34,6	858	858	791	446.378	455.962	519.578	423.709	3.913	0	0	3,03	89,1		
2011						56,6	100	168,4	42,4	911	911	842	490.576	490.252	565.744	345.256	0	0	0	3,14	123,2		
2010	Confins	COPASA	Água	5.936	5.936	100	100	254,3	26,2	2.476	2.476	2.347	2.964.061	2.212.408	2.263.949	1.450.255	171.651	133.922	14.452	3,94	111,5		
2011						100	100	314,8	26,2	2.582	2.582	2.434	3.567.093	2.586.619	2.369.746	1.601.883	111.560	76.762	9.493	4,20	119,8		

<sup>1</sup> Para o município de Funilândia os valores informados referem-se aos serviços de água e esgoto, em conjunto.

Fonte: SNIS (2010 e 2011)

Vale destacar que os dados do SNIS devem ser avaliados com cautela, visto que o preenchimento para alguns dados pode ocorrer de forma equivocada. Por exemplo, os números de ligações de água totais e ativas são idênticos para todos os anos, em cada um dos municípios avaliados. Dessa forma, percebe-se que as ligações potenciais e factíveis, apesar de serem contabilizadas pela Concessionária, não foram consideradas no cálculo das ligações totais. Além disso, o preenchimento do SNIS pela COPASA retrata apenas a realidade da sua área de abrangência, o que resulta em um déficit de informações para as demais localidades do município, não atendidas por ela. Essa colocação é fundamentada, pois é notória a baixa participação das Prefeituras, geralmente responsável pelos sistemas dessas localidades, no preenchimento dos dados no SNIS.

#### **7.2.2.6 Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Água**

O resultado da dinâmica realizada no dia 25 de março de 2014, durante o I Seminário Municipal sobre Saneamento (Apêndicell), é apresentado na Tabela 7.66. Maior enfoque foi dado para a região central do município e para as localidades de João Pinheiro e Saco da Vida, visto que os participantes presentes eram moradores desses locais. Durante a dinâmica foram formados quatro grupos, com aproximadamente 11 participantes em cada, com exceção do grupo representante da comunidade Saco da Vida, que continha apenas quatro participantes.

Os problemas mais recorrentes referem-se à ocorrência de intermitências no abastecimento de água da região central do município, especialmente durante os finais de semana e feriados prolongados, e a percepção da população sobre o excesso de cloro na água distribuída pela COPASA. Além disso, os representantes de Saco da Vida manifestaram insatisfação com a morosidade para a conclusão das redes de distribuição de água e instalação do reservatório que irá atender a referida localidade. Para Núcleo João Pinheiro os participantes reclamaram das tarifas praticadas pela COPASA e da pouca profundidade das redes de distribuição, o que contribui para a ocorrência de rompimentos frequentes.

Por outro lado, a população mostrou-se satisfeita com a presença da COPASA no município, responsável pelo tratamento e distribuição da água com boa qualidade, ressaltou que no Núcleo João Pinheiro não ocorre falta de água e, em Saco da Vida,

foi destacada a perfuração do poço artesiano que irá minimizar os problemas de abastecimento na localidade.

**Tabela 7.66 – Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Eixo Água**

Problemas citados	Nº de grupos que relatou o problema	Área de abrangência	Soluções sugeridas
Reservatório ainda não foi instalado e as valetas abertas representam risco para a população	1	Comunidade de Saco da Vida	Instalar o reservatório e concluir as redes
Desmatamento de muitas árvores para a implantação das redes de água	1	Comunidade de Saco da Vida	Recolher as árvores cortadas e avaliar locais mais apropriados para as intervenções; fiscalização
Assoreamento dos cursos d' água devido à construção em topos de morro	1	Comunidade de Saco da Vida	Fiscalização
Tarifa alta	1	Núcleo João Pinheiro	Aumentar o volume da tarifa mínima para 10.000m <sup>3</sup>
Falta de água, principalmente em finais de semana e feriados	2	Centro Novo Brasil Área urbana da sede de Funilândia	Equipar o poço artesiano que se encontra desabilitado no condomínio Vale Verde; pedir ao órgão competente para tomar as providências; abaixo-assinado da população; perfurar novos poços artesianos
Índice elevado de ocorrência de enfermidades nos rins	1	Todo o município	Análise/avaliação da qualidade da água
Excesso de cloro na água	2	Em toda a área de abrangência da COPASA	Verificar o índice de cloro aplicado na rede; tratamento adequado da água; realização de análises da qualidade da água
Ausência de redes de distribuição de água	1	Comunidade de Saco da Vida	Concluir as redes o mais rápido possível
Redes de água pouco profundadas (aproximadamente a 10 cm da superfície)	1	Núcleo João Pinheiro	Resolver o problema
<b>Aspectos positivos</b>			
O poço artesiano foi perfurado em Saco da Vida			
Elaborar um sistema ecológico para reaproveitamento da água da chuva <sup>1</sup>			
Não tem problema com falta de água e a água é de boa qualidade (Núcleo João Pinheiro)			
Presença da COPASA; tratamento da água			

<sup>1</sup> Neste caso, o grupo sugeriu um ação para ser implementada no município

Fonte: COBRAPE (2014)

### 7.2.2.7 Considerações finais

Diante das informações apresentadas sobre o serviço de abastecimento de água no município de Funilândia, as principais considerações são:

- 77% da população total de Funilândia são atendidas por rede geral de distribuição de água, provenientes de sistemas coletivos, sendo a COPASA responsável pelo abastecimento de 68% (na região central e em Núcleo João Pinheiro) e a Prefeitura Municipal por 9% desse total (nas comunidades de Cambaúbas, Tronqueiras, Saco da Vida, São Bento e Pau de Cheiro);
- 23% da população total do município não estão ligadas à rede geral de distribuição e dependem de fontes alternativas, cuja qualidade da água é desconhecida;
- 9% da população total do município recebem água sem tratamento, de reservatórios coletivos geridos pela Prefeitura Municipal, que não recebem manutenção adequada e que, muitas vezes, apresentaram condições de conservação precárias;
- Existem 28 condomínios aprovados, com, aproximadamente, 3.190 lotes, o que representa a atração de um contingente populacional de 9.570 pessoas para o município de Funilândia, especialmente nos finais de semanas e em épocas de férias e feriados. É importante definir os responsáveis pelo abastecimento de água no interior desses condomínios a fim de evitar problemas de intermitência, bem como atentar para a obtenção das outorgas de captação para que a disponibilidade hídrica dos mananciais seja conhecida e respeitada;
- De um modo geral, os sistemas de abastecimento de água geridos pela COPASA em Funilândia operam de forma adequada: a água distribuída é tratada (cloração e fluoretação) e há rotina de controle da sua qualidade; há operadores capacitados para a manutenção dos sistemas e realização dos controles operacionais e gerenciais; há regulação dos serviços pela ARSAE/MG, existe sistema de atendimento aos usuários, 100% das ligações são hidrometradas, há cadastro técnico das redes e as captações nos poços E-01 e E-02, em Núcleo João Pinheiro, são outorgadas.

- A identificação, junto aos municípios vizinhos, de áreas ou atividades onde pode ocorrer cooperação, complementaridade ou compartilhamento de processos, equipamentos e infraestrutura, relativos à gestão do saneamento básico ou de cada um dos serviços ou componente em particular, é um tanto complexa. Primeiro, devido às particularidades de gestão dos serviços no município, especialmente em relação ao abastecimento de água, em que foram identificados 2 (dois) tipos de prestadores e, portanto, cada um gerencia e opera os serviços de formas diferentes e independentes e, segundo, devido às dimensões dos sistemas de abastecimento de água do município, que são comparativamente pequenos em relação aos grandes sistemas de capitais e regiões metropolitanas, por exemplo. Nesse ponto, acredita-se que acordos voltados à complementaridade ou compartilhamento não sejam necessários no momento, no entanto, acordos de cooperação, principalmente no tocante à preservação dos mananciais, são imprescindíveis para a manutenção da qualidade da água. Porém, mesmo diante desse cenário, constatou-se a cooperação com o município de Sete Lagoas, o qual está construindo uma ETA em Funilândia e captará água do rio das Velhas dentro dos limites territoriais do município, para suprir as demandas de Sete Lagoas, como comentado no item 7.2.2.2.
- Os principais problemas acerca dos sistemas da COPASA são:
  - ✓ ausência de outorga para o poço C-04 (em operação) e para dois poços perfurados, mas fora de operação (C-02 e C-03 no sistema Funilândia);
  - ✓ o poço C-04 não era cercado e não possuía casa de química próxima a ele, sendo utilizada a casa de química do poço E-02, que foi desativado em 2012 (entretanto, segundo informado pela COPASA as obras para a construção da nova casa de química foram iniciadas em abril de 2014);
  - ✓ apesar de perfurado em 2002 e recuperado em 2012, na data da visita, o poço C-02 ainda não havia sido equipado, mas estava jorrando água, o que representava situação de desperdício (entretanto, a COPASA informou que em abril de 2014 as obras para início da operação desse poço já haviam sido iniciadas);
  - ✓ o reservatório elevado do bairro Novo Brasil apresentava alguns vazamentos;

- ✓ os reservatórios do bairro Lagoa Bonita precisam de reforma externa;
  - ✓ o poço E-01 do Núcleo João Pinheiro apresentava vazamentos na data da visita;
  - ✓ o reservatório 01 do sistema Núcleo João Pinheiro apresentava vazamentos e estava localizado em área com paisagismo inadequado;
  - ✓ para o ano de 2013 a perda média foi elevada, atingindo 39,2% no sistema Funilândia e 45,2% no sistema Núcleo João Pinheiro;
- Os principais problemas acerca do serviço de abastecimento de água foram verificados para os sistemas geridos pela Prefeitura municipal, tais como:
    - ✓ Ausência de corpo técnico específico responsável pela gestão e manutenção desses sistemas;
    - ✓ Ausência de controles gerenciais e operacionais desses sistemas, o que dificulta a gestão e manutenção adequada dos mesmos;
    - ✓ Ausência de instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) acerca da regulação das dimensões técnica, econômica e social dos serviços prestados pela Prefeitura Municipal;
    - ✓ Ausência de tratamento da água distribuída pelos sistemas;
    - ✓ Ausência de rotina de monitoramento da qualidade da água distribuída à população;
    - ✓ Ausência de outorga para todas as captações subterrâneas realizadas. Apenas para as comunidades de Tronqueiras, Saco da Vida e Cambaúbas foram verificados, no portal eletrônico da SEMAD, pedidos de autorização para perfuração dos poços artesianos dessas localidades;
    - ✓ Ausência de hidrometração e cobrança de tarifa de água, o que estimula o desperdício e o mau uso da água, além de impossibilitar a sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas para a prestação de serviços com qualidade adequada;
    - ✓ Ausência de macromedição, o que aliado à ausência de micromedição, impossibilita o controle das perdas de água nos sistemas;
    - ✓ O poço artesiano de Saco da Vida foi perfurado, mas falta implantar o reservatório e concluir a instalação das redes de distribuição. Este sistema irá beneficiar, aproximadamente, 25 famílias;
    - ✓ Paisagismo inadequado no local do poço artesiano de Cambaúbas;

- Segundo informações relatadas pela população local, durante o Primeiro Seminário Municipal sobre Saneamento promovido pela COBRAPE, há problemas de intermitência na região central de Funilândia, abastecida pela COPASA, especialmente nos finais de semana e feriados e os representantes da comunidade de Saco da Vida reclamaram sobre a morosidade para conclusão das obras do sistema local.
- A comunidade de São Bento foi identificada pela Prefeitura Municipal como uma área crítica, devido ao desperdício e mau uso de água pela população local, além de problemas frequentes com a bomba do poço artesiano, que resultam em interrupção no abastecimento.

### 7.2.3 Esgotamento Sanitário

Este item compreende o levantamento da situação e descrição do sistema de esgotamento sanitário do município de Funilândia no ano de 2014. São apresentados os aspectos da prestação dos serviços, caracterização dos sistemas identificados, percentuais da população atendida por coleta e tratamento de esgotos sanitários, avaliação da carga orgânica gerada e lançada nos cursos d'água e como isso afeta a sua qualidade. Também foram registrados comentários da população acerca do serviço prestado e, por fim, sistematizados os principais aspectos que precisam ser focados para promover a minimização dos impactos ambientais provocados pelo lançamento de esgoto nos cursos d'água.

De um modo geral, apenas na região central e na localidade Núcleo João Pinheiro parte da população é atendida pelo serviço de coleta de esgotos. O tratamento ocorre apenas para o esgoto coletado na região central, na Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) Funilândia, que é administrada e operada pela COPASA. Nas demais localidades do município os esgotos são dispostos predominantemente em fossas rudimentares.

Segundo dados do Censo IBGE 2010, em Funilândia, as formas de esgotamento sanitário, em termos do percentual de domicílios particulares permanentes, são (Tabela 7.67): 31,0% (357 dom.) por rede geral de esgoto ou pluvial, 61,0% (701 dom.) por fossa rudimentar, 6,88% (79 dom.) por fossa séptica, 0,26% (3 dom.) por

vala, 0,17% (2 dom.) por lançamento direto, sem passar pela rede coletora, em cursos d'água (rio, lago, córrego), 0,09% (1 dom.) por outra forma não especificada. Ainda, 0,52% (6 dom.) não possuem banheiro ou sanitário em seus domicílios.

Cabe ressaltar que os valores do Censo 2010, principalmente referentes ao número de habitantes e domicílios atendidos, sofreram variação até o ano de 2014 e podem diferir dos apresentados no presente Diagnóstico.

Elaboração:



Realização:



**Tabela 7.67 – Formas de esgotamento sanitário de Funilândia – Censo 2010**

Forma de esgotamento	Urbana		Rural		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Rede geral de esgoto ou pluvial	304	51,44	53	9,50	357	31,07
Fossa séptica	32	5,41	47	8,42	79	6,88
Fossa rudimentar	253	42,81	448	80,29	701	61,01
Vala	0	0	3	0,54	3	0,26
Rio, lago ou mar	0	0	2	0,36	2	0,17
Outro tipo	0	0	1	0,18	1	0,09
Não tinham banheiro ou sanitário	2	0,34	4	0,72	6	0,52
Total de Domicílios particulares permanentes	591	100	558	100	1.149	100

Fonte: IBGE (2010)

### 7.2.3.1 Prestadores do serviço

A prestação dos serviços de esgotamento sanitário na região central do município de Funilândia é realizada pela COPASA, enquanto nas demais localidades ainda é de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Cabe ressaltar que para os 28 loteamentos aprovados, citados no item 7.2.2.1, devem ser indicados os responsáveis pela implantação de sistemas adequados de coleta e tratamento de esgotos sanitários. Geralmente, nesses locais, são adotadas soluções individuais como as fossas sépticas.

#### a) COPASA

No item 7.2.2.1, sobre o serviço de abastecimento de água, destacou-se que o Contrato de Concessão firmado entre a Prefeitura de Funilândia e a COPASA foi assinado em dezembro de 1996, contemplando em sua Cláusula Primeira o direito ao Prestador “de implantar, administrar e explorar, com exclusividade, os serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de sua Sede”, pelo

período de 30 anos, a contar da data de assinatura do instrumento. Destaca-se também o Parágrafo Primeiro da Cláusula Segunda do respectivo Contrato, que expõe sobre a urgência da execução de projetos e obras para solução dos problemas de esgotamento sanitário (e também de água) na Sede do município.

**PARÁGRAFO 1º DA CLÁUSULA SEGUNDA:**

Ao aceitar a concessão dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a CONCESSIONÁRIA se responsabiliza pela execução dos estudos, projetos e obras, direta ou indiretamente, objetivando equacionar e solucionar, de forma satisfatória, no mais curto prazo possível, os problemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

As demais cláusulas importantes do Contrato foram apresentadas no item 7.2.2.1.

**(i) Estrutura organizacional**

Como citado anteriormente, Funilândia possui dois escritórios locais da COPASA, um localizado na região central e o outro no Núcleo João Pinheiro. Há cinco funcionários da COPASA atuando prioritariamente no serviço de abastecimento de água e mais dois funcionários responsáveis pela operação e manutenção da ETE Funilândia, além do seu supervisor, que é locado em Vespasiano.

O serviço de coleta e manutenção do sistema de esgotamento sanitário está vinculado ao Distrito de Ribeirão das Neves da COPASA (DTRN). Entretanto, o tratamento de esgoto é controlado pela Divisão de Tratamento de Efluentes (DVTE), pertencente à Superintendência de Tratamento de Efluentes (SPSE), cujo escritório localiza-se em Belo Horizonte.

O sistema de atendimento aos usuários para a realização de reclamações ou solicitações acerca do serviço de esgotamento sanitário também ocorre pelos mesmos canais oferecidos para o serviço de abastecimento de água: e-mail, telefone ou pessoalmente. Todas as solicitações são protocoladas, contudo a COPASA não forneceu à equipe técnica da COBRAPE uma estatística das principais reclamações ou solicitações efetuadas. Entretanto, relatou que predominam as reclamações acerca de entupimentos diversos na rede coletora de esgotos.

## (ii) Regulação

Os serviços de esgotamento sanitário prestados pela COPASA também são regulados pela ARSAE, cujas competências foram detalhadas no item 7.2.2.1.

## (iii) Política tarifária

As tarifas aplicadas pela COPASA são reajustadas anualmente e aprovadas por resolução da ARSAE. Os valores vigentes entre maio de 2014 e abril de 2015 foram apresentados na Tabela 7.45 no item 7.2.2.1.

A cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário apresenta uma diferenciação tarifária de acordo com a existência ou não do tratamento de esgotos. Dessa forma, a COPASA aplica 50% do valor da tarifa de água para locais onde há apenas coleta (tarifas EDC) e 90% quando há também o tratamento de esgotos (tarifas EDT). Em Funilândia, para as ligações de esgoto existentes são aplicadas as tarifas EDT, uma vez que todos os imóveis conectados à rede coletora, também recebem tratamento de esgotos.

## b) Prefeitura Municipal

### (i) Estrutura organizacional

Assim como ocorre para o serviço de abastecimento de água sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, para o esgotamento sanitário também não há uma autarquia ou órgão específico responsável pela prestação desses serviços. Isso dificulta o atendimento à população, a ampliação desse atendimento e a execução de serviços com qualidade adequada.

As demandas são executadas de forma dispersa pelos funcionários da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente, e da Secretaria de Transporte, Obras e Infraestrutura. Na Tabela 7.46, apresentada anteriormente, está sistematizado o número de funcionários e funções exercidas por eles em cada uma dessas Secretarias.

## (ii) Regulação

Não foram diagnosticados instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) que definem a regulação das dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços de saneamento, como estabelecido no art. 23 da Lei Nº 11.445 de 2007. Isso demonstra mais uma fragilidade do governo local, que deve ser focada e superada para aprimorar a qualidade dos serviços de esgotamento sanitário oferecidos à população municipal.

## (iii) Política tarifária

O município de Funilândia também não possui uma política tarifária para os serviços de esgotamento sanitário, prestados pela Prefeitura Municipal. A ausência de tarifação impossibilita a sustentabilidade econômico-financeira do sistema e deve ser providenciada para aprimorar a qualidade dos serviços ofertados à comunidade.

No que tange ao Plano Plurianual (PPA) de Funilândia, não houve distinção dos recursos previstos para os serviços relacionados ao esgotamento sanitário, daqueles previstos para o abastecimento de água. As ações propostas com os respectivos investimentos podem ser visualizados na Tabela 7.48, apresentada anteriormente no item 7.2.2.1.

### 7.2.3.2 Sistemas de esgotamento sanitário identificados

A seguir são apresentadas as informações disponibilizadas pela COPASA e pela Prefeitura Municipal acerca dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos de Funilândia. Apenas na região central do município e no Núcleo João Pinheiro foram diagnosticados sistemas coletivos em operação ou em fase de projeto. Para as demais localidades, foi informado pela Prefeitura Municipal que predominam as disposições em fossas rudimentares, o que contribui para a contaminação do solo e do lençol freático e potencializa os riscos de transmissão de doenças.

## a) Caracterização dos sistemas

### (i) Sistema “Funilândia”

O sistema Funilândia, que é gerido e operado pela COPASA, atende apenas os bairros Centro, Novo Brasil e parte do bairro Lagoinha, o que representa, aproximadamente, 41% da população residente na sua área de abrangência. Os principais componentes deste sistema, representados no mapa da Figura 7.110, são:

- Rede coletora
- Interceptores
- ETE Funilândia – em operação
- Elevatória de esgoto bruto – em fase de projeto

Ressalta-se que no mapa da Figura 7.110 também foi indicado o ponto de lançamento de esgoto *in natura* no córrego Mata Mariana, a ETE desativada e o possível local para instalação da nova de ETE Núcleo João Pinheiro, que fazem parte do sistema de mesmo nome, descrito no próximo item.

Na Tabela 7.68 é apresentada a descrição dos pontos mostrados no mapa.

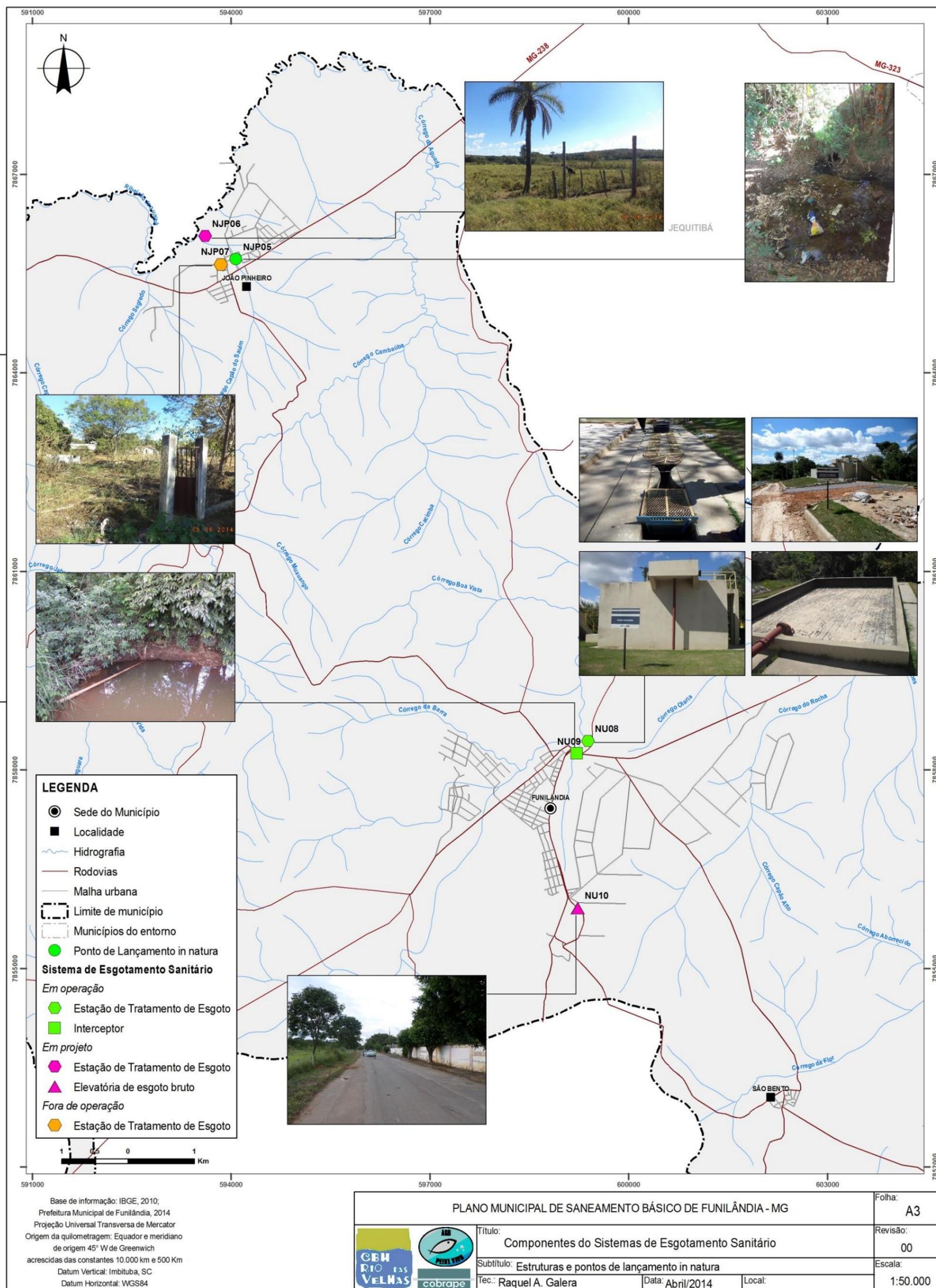


Figura 7.110 – Principais componentes dos sistemas de esgotamento sanitário em Funilândia

Fonte: IBGE (2010); COBRAPE (2014)

**Tabela 7.68– Descrição dos pontos dos sistemas de esgotamento sanitário de Funilândia**

Código	Local	Descrição	Situação	Altitude (m)	Coordenadas (UTM WGS 84)	
					Longitude	Latitude
NJP05	Núcleo João Pinheiro	Lançamento de esgoto <i>in natura</i> no córrego Mata Mariana	-	ND	594077,031000	7865722,389000
NJP06	Núcleo João Pinheiro	Local para instalação da ETE Núcleo João Pinheiro	Em projeto	682	593614,128489	7866064,458950
NJP07	Núcleo João Pinheiro	ETE desativada	Fora de operação	639	593845,192730	7865638,38560
NU08	Funilândia	ETE Funilândia (COPASA)	Em operação	685	599388,957082	7858434,98625
NU09	Funilândia	Interceptor de esgoto no córrego do Funil	Em operação	678	599221,907587	7858253,2994
NU10	Funilândia	Local para instalação da elevatória de esgoto bruto	Em projeto	712	599231,554452	7855909,0881

NE: Não determinada

Fonte: COBRAPE (2014)

Segundo a COPASA, as redes coletoras e interceptoras de esgotos do sistema Funilândia totalizam 12.913 metros. As redes coletoras estão implantadas nos bairros Centro, Novo Brasil, Lagoinha e Lagoa de Fora. Na Tabela 7.69 estão resumidas as principais características dessas redes:

**Tabela 7.69– Principais características das redes coletoras de esgotos do sistema Funilândia**

Característica	Descrição
Idade aproximada	20 anos
Extensão total	12.913 m
Material	PVC
Diâmetro	Rede coletora: DN 50 e DN 100 Rede interceptora: DN 150
Tipo de junta	Elástica
Posição relativa ao lençol freático	Acima do lençol freático
Tipo de solo	Pouco permeável
Cadastro técnico das redes	Sim

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Da rede coletora os esgotos são conduzidos por gravidade para os interceptores que margeiam o córrego do Funil. Durante as visitas de campo, parte dessa rede pôde ser visualizada próxima ao início da estrada que liga o Centro de Funilândia ao povoado de Pau de Cheiro (Figura 7.111).



**Figura 7.111 – Interceptor de esgotos no córrego do Funil - Sistema Funilândia**

**Fonte: COBRAPE (2014)**

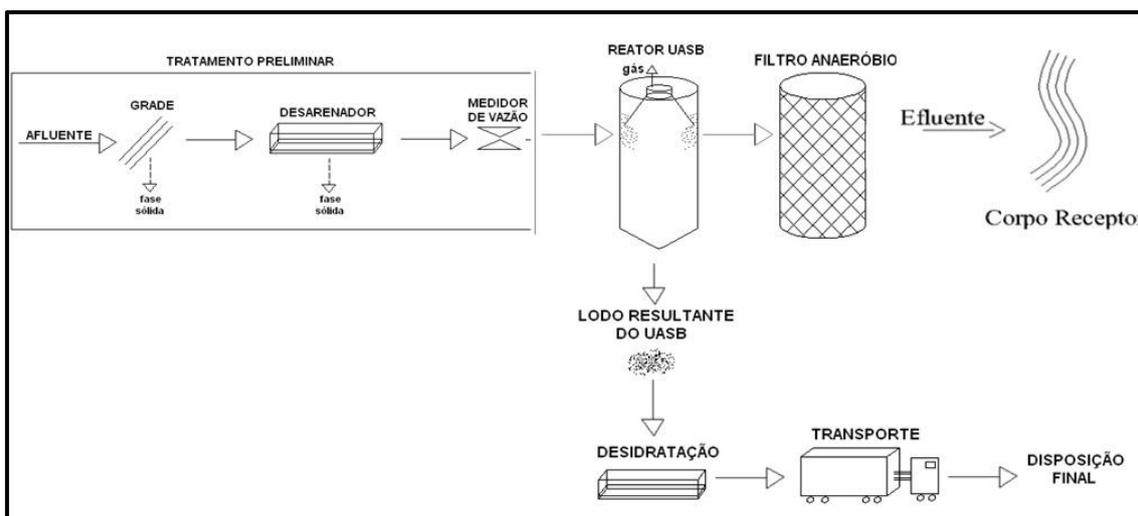
Para atender a população do bairro Lagoa de Fora e o restante da população do bairro Lagoinha, cujas redes estão em um nível mais baixo que a ETE Funilândia, a COPASA pretende implantar uma elevatória de esgoto bruto, que ficará localizada na Avenida Padre José de Anchieta, próximo ao nº 29, no bairro Lagoa de Fora. O local para a sua instalação pode ser visualizado na Figura 7.112.



**Figura 7.112 – Local onde será instalada a elevatória de esgoto bruto no bairro Lagoa de Fora - Sistema Funilândia**

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Todo o esgoto coletado é encaminhado para a ETE Funilândia, que fica localizada na margem esquerda da estrada para Baldim, s/n, e opera desde abril de 2013. O sistema de tratamento adotado é composto por tratamento preliminar, caracterizado por gradeamento grosso e fino, desarenador e medidor de vazão; reator UASB; filtro anaeróbio de fluxo ascendente; e um leito de desidratação do lodo. Na Figura 7.113 é apresentado o fluxograma do sistema de tratamento da ETE Funilândia.



**Figura 7.113– Fluxograma do sistema de tratamento da ETE Funilândia**

Fonte: Adaptado de vonSperling (2005)

Durante a visita observou-se que na entrada da ETE (Figura 7.114 e Figura 7.115) havia uma placa de identificação do empreendimento, bem como outra de restrição de acesso a pessoas não autorizadas. Além disso, o local estava devidamente cercado, e apresentava paisagismo adequado, apesar da presença de resíduos de construção civil. No momento da visita havia operador devidamente capacitado e uniformizado, utilizando EPI.

O tratamento preliminar (Figura 7.116 e Figura 7.117) apresentava condições gerais boas, gradeamento sem corrosão e sem acúmulo de materiais, o desarenador não apresentava vegetação, acúmulo de areia e nem rachaduras em seu interior. Foi informado pelo operador da ETE que as grades do tratamento preliminar são limpas duas vezes por dia e, em média, são removidos 34 Kg de sólidos por mês. Existe uma estação elevatória (Figura 7.118) que conduz o efluente do tratamento preliminar para o reator UASB. Esta unidade (Figura 7.119) não apresentava rachaduras e nem corrosão, mas em algumas câmaras havia colmatção. O filtro anaeróbico de fluxo ascendente (Figura 7.120) operava em boas condições. O lodo gerado é recolhido no leito de secagem (Figura 7.121), onde ocorre a sua desidratação e o efluente tratado é lançado no córrego Pau de Cheiro (Figura 7.122).

Segundo informações da COPASA, todo o lodo gerado ao longo do tratamento será encaminhado para o aterro sanitário de Sabará, entretanto, como a operação do sistema foi iniciada em abril de 2013, até a data da visita nenhum descarte de lodo havia sido realizado.



**Figura 7.114 – Entrada da ETE Funilândia com destaque para a placa de restrição de acesso a pessoas não autorizadas**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.115 – Placa de identificação da ETE Funilândia**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.116 – Identificação do tratamento preliminar**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.117 – Tratamento preliminar da ETE Funilândia**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.118 – Estação elevatória do efluente do tratamento preliminar para o reator UASB**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.119 – Reator UASB da ETE Funilândia**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.120 – Filtro anaeróbio de fluxo ascendente da ETE Funilândia**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.121 – Leito de secagem do lodo da ETE Funilândia**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.122 – Lançamento do efluente tratado no córrego Pau de Cheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)

O percentual da população atendida pela ETE Funilândia corresponde a, aproximadamente, 41% da população residente na área de abrangência do sistema. Apesar de ter sido projetada para tratar uma vazão média equivalente a 10,23 L/s, atualmente a estação trata 1,0 L/s. As vazões mínima e máxima correspondem a, respectivamente, 0,3 L/s e 2,3 L/s, mas a capacidade instalada da ETE corresponde a 12,97 L/s. Para a população não conectada à rede coletora de esgotos foi informado pela COPASA e pela Prefeitura Municipal que predominam as disposições em fossas rudimentares.

Durante a visita foi apresentada a Autorização Ambiental de Funcionamento da ETE Funilândia deferida em março de 2013, com validade por quatro anos e, portanto, até março de 2017 (Anexo VI). A AAF foi deferida para uma vazão de tratamento correspondente a 8,56 L/s, que é quase o dobro da vazão máxima informada pela COPASA.

#### (ii) Sistema “Núcleo João Pinheiro”

No Núcleo João Pinheiro a Prefeitura ainda é responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário, entretanto, pretende passá-la para a COPASA. Parte da população é atendida por rede coletora, mas ainda não há estação de tratamento de esgotos em operação. Foi informado que, em 2013, a Prefeitura Municipal participou do Processo Seletivo instituído pela Portaria nº. 192/2013 da FUNASA para repasses de recursos do Orçamento Geral da União (OGU), no âmbito da segunda etapa do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 2), para ampliação do sistema de esgotamento sanitário (SES) desta localidade. Segundo informado pela Prefeitura, o convênio já foi assinado e os gestores locais estão aguardando a liberação dos recursos para abertura do processo licitatório, para contratação da empresa executora do projeto. O valor total do repasse previsto corresponde a R\$ 3.408.068,40.

O projeto básico foi elaborado pela COPASA em abril de 2013 e foi apresentado à equipe técnica da COBRAPE. As principais informações verificadas foram (COPASA, 2013):

- Existem redes coletoras de esgoto implantadas nas ruas João Ovires, Basílio Bagé Campolina, José Gonçalves Filho, Juvenal Correia de Melo e José Alves Reis. A rede existente na Rua Juvenal Correia de Melo não atende todas as casas e, portanto, deve ser substituída.
- Aproximadamente, 40% da população de Núcleo João Pinheiro é atendida pelo serviço de coleta de esgotos.
- As redes coletoras são de PVC DN 150 e lançam todo o efluente, em uma pequena ETE de concreto, que se encontra abandonada.
- O projeto prevê a instalação de 9.504 metros de rede coletora DN 150 mm e 80 metros de rede DN 250 mm, além de 148 poços de visita ao longo das redes.
- O tratamento previsto será composto por: tratamento preliminar (gradeamento, caixa de areia e medidor Parshall); estação elevatória de esgoto do tratamento preliminar para a ETE pré-fabricada em plástico, reforçada em fibra de vidro, composta por seis reatores anaeróbios seguidos de seis filtros biológicos percoladores. Também está previsto um leito de secagem de lodo, um laboratório para a realização das análises de qualidade do efluente e um emissário (483 m PVC DN 250) que lançará o efluente tratado no corpo receptor.
- A ETE pré-fabricada para atender 2.000 habitantes tem um custo de R\$ 869.800,00.
- O sistema visa atender 100% da população da localidade, estimada em 1.680 habitantes (2013), residentes em 420 unidades residenciais.
- O projeto tem alcance de 20 anos e a população estimada para o ano de 2033 corresponde a 2.050 habitantes.
- Vazões média e máxima previstas no início de plano (2013): 3,40L/s e 4,89L/s, respectivamente.
- Vazões média e máxima previstas no final de plano (2033): 3,80L/s e 5,63L/s, respectivamente.

Em dezembro de 2013 também foi sancionada a Lei Municipal nº 898 que autorizou o poder executivo a receber do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), por meio de doação, parte de um terreno urbano destinado à construção e implantação da ETE Núcleo João Pinheiro (Figura 7.123). Além disso, em outubro deste mesmo ano, a Prefeitura obteve a Autorização Ambiental de Funcionamento (Anexo VII) para instalação dos interceptores, emissários, elevatórias e tratamento de esgotos em Núcleo João Pinheiro, com vazão de tratamento prevista correspondente a 3,8 L/s, e com validade de quatro anos (até outubro de 2017).



**Figura 7.123 – Local onde será implantada a ETE Núcleo João Pinheiro**

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Durante visita da equipe técnica da COBRAPE na referida localidade foi constatada a existência de uma ETE desativada. Essa ETE era composta por tratamento preliminar, seguido de tanques anaeróbios, e foi inaugurada em dezembro de 1999, conforme observado na placa de identificação do empreendimento (Figura 7.124, Figura 7.125 e Figura 7.126). A data de desativação dessa ETE e outras informações mais detalhadas não foram fornecidas pela Prefeitura Municipal.

Devido à ausência de tratamento, até então, o esgoto coletado é lançado *in natura* no córrego Mata Mariana, em local próximo à Igreja, conforme apresentado na Figura 7.127.

Para a população não conectada à rede coletora de esgotos foi informado pela Prefeitura Municipal que predominam as disposições em fossas rudimentares.



**Figura 7.124 – Visão geral da ETE desativada de Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.125 – Unidade para o tratamento preliminar do esgoto na ETE desativada de Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.126 – Tanques anaeróbios da ETE desativada de Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.127 – Lançamento de esgoto *in natura* no córrego Mata Mariana em Núcleo João Pinheiro**

**Fonte: COBRAPE (2014)**

#### **b) Dados operacionais**

Segundo a COPASA, em janeiro de 2014, existiam 499 ligações ativas de esgoto, 272 ligações factíveis e 520 ligações potenciais no sistema Funilândia (Tabela 7.70). Como explicado anteriormente, a COPASA classifica como ligação factível aquela onde a rede coletora de esgotos já esta implantada, porém a ligação não foi feita ainda. A ligação potencial ocorre para locais onde não existe sequer rede coletora implantada. Dessa forma, observa-se que as ligações ativas e factíveis representam, respectivamente, 39% e 21% das ligações totais. As ligações potenciais perfazem o percentual de 40%, o que representa também o déficit de redes coletoras de esgoto no sistema Funilândia.

Para estimar a população coberta por rede coletora e tratamento de esgoto a COPASA considera a média de 3,10 habitantes/domicílio para o sistema Funilândia. Sendo assim, somando-se o número de economias ativas, residenciais e sociais, e multiplicando-se por tal fator, calcula-se, para janeiro de 2014, que a população

atendida neste sistema seria equivalente a 1.441 habitantes, o que representa 41% da população total deste sistema (3.461 habitantes). Como ressaltado no item sobre o Abastecimento de Água, estes valores devem ser avaliados com cautela por se tratarem de estimativas.

**Tabela 7.70 – Números de economias e ligações de esgoto do sistema Funilândia operado pela COPASA**

Sistema Funilândia				
Ligações	Ativas	Factíveis	Potenciais	Totais
<b>Totais</b>	499	272	520	1.291
Economias	Ativas	Factíveis	Potenciais	Totais
<b>Residenciais</b>	349	159	429	937
<b>Comercias</b>	47	18	11	76
<b>Industriais</b>	0	1	1	2
<b>Públicas</b>	21	13	12	46
<b>Com tarifa social</b>	116	91	72	279
<b>Totais</b>	533	282	525	1.340

Fonte: COPASA (2014)

Conforme apresentado nos relatórios IBO e IBG da COPASA para o intervalo entre abril e dezembro de 2013 o volume médio de esgoto coletado e tratado foi de, respectivamente, 4.087 m<sup>3</sup> e 2.543 m<sup>3</sup>, o que representa 62% de tratamento em relação ao esgoto coletado. Conforme explicado pela COPASA, na verdade, todo o esgoto que é efetivamente coletado é também tratado. Essa diferença ocorre, pois o volume coletado é estimado, considerando-se 80% do volume micromedido de água nas economias ativas de esgoto.

No sistema Núcleo João Pinheiro a COPASA estimava, para janeiro de 2014, que existiam 460 ligações potenciais de esgoto, como pode ser observado na Tabela 7.71. Este valor equivale ao número total de ligações de água existentes neste bairro, na mesma época, conforme apresentado no item 7.2.2.2, sobre os sistemas de Abastecimento de Água. Apesar de não estar especificado no cadastro comercial da COPASA, sabe-se pela análise do projeto básico existente para o SES do Núcleo

João Pinheiro, que parte das ruas já tem rede coletora de esgotos implantada e, portanto, algumas ligações se enquadram na categoria “factível” e não “potencial”.

**Tabela 7.71 – Número de economias e ligações de esgoto estimado pela COPASA para o sistema Núcleo João Pinheiro**

Sistema Núcleo João Pinheiro				
Ligações	Ativas	Factíveis	Potenciais	Totais
<b>Totais</b>	0	0	460	460
Economias	Ativas	Factíveis	Potenciais	Totais
<b>Residenciais</b>	0	0	355	355
<b>Comerciais</b>	0	0	18	18
<b>Industriais</b>	0	0	2	2
<b>Públicas</b>	0	0	12	12
<b>Com tarifa social</b>	0	0	80	80
<b>Totais</b>	0	0	467	467

Fonte: COPASA (2014)

### c) Dados financeiros

Apenas para o sistema Funilândia a COPASA disponibilizou a receita total arrecadada no ano de 2013, cujo valor corresponde a R\$159.150,00. Entretanto, a Concessionária não informou a despesa total com este sistema, o que impossibilitou a avaliação da sua sustentabilidade econômico-financeira.

Para os sistemas sob responsabilidade da Prefeitura Municipal não há cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário e não foi informada a despesa anual total para a sua manutenção.

### d) Monitoramento da qualidade dos efluentes

Conforme informado durante os trabalhos de campo, a COPASA realiza o monitoramento da qualidade do esgoto bruto e do efluente tratado da ETE Funilândia. Os seguintes parâmetros são avaliados ao início e ao final do tratamento

(esgoto afluente e efluente): carga orgânica; demanda bioquímica de oxigênio (DBO); demanda química de oxigênio (DQO); sólidos totais (ST); sólidos em suspensão totais (SST); sólidos em suspensão voláteis (SSV); sólidos em suspensão fixos (SSF); alcalinidade total; nitrogênio total de Kjeldahl (NTK); nitrogênio amoniacal; fosfato total; óleos e graxas; *Escherichia coli*; sulfato; sulfeto; pH; temperatura; e sólidos sedimentáveis. Além desses, os parâmetros cloreto, condutividade elétrica e turbidez são avaliados apenas no efluente tratado.

Na Tabela 7.72 estão sistematizados os principais resultados para o monitoramento realizado entre maio e dezembro de 2013. O resultado completo pode ser visualizado no Anexo VIII.

**Tabela 7.72– Principais resultados do monitoramento da qualidade do efluente da ETE Funilândia – média entre maio e dezembro de 2013**

Parâmetro	Afluente	Efluente	Eficiência de remoção (%)	Eficiência de remoção típica (%) <sup>1</sup>
DBO (mg/L)	488,09	45,33	90,7	75-87
DQO (mg/L)	962,21	154,23	83,97	70-80
SST (mg/L)	380,75	25,38	93,34	80-90
Fosfato total (mg/L)	10,01	7,39	17,86	<35
<i>Escherichia coli</i> (NMP/100mL)	3,30E+09	1,00E+07	99,69	90-99

<sup>1</sup> Eficiência de remoção típica para o sistema de tratamento composto por reator UASB seguido de filtro anaeróbio, segundo von Sperling (2005).

**Fonte: adaptado de COPASA (2013)**

Comparando-se estes resultados com os valores propostos por von Sperling (2005), para a tecnologia de tratamento composta por reator UASB seguido de filtro anaeróbio, observa-se que para todos os parâmetros analisados a eficiência de remoção foi superior aos dados da literatura, o que indica a adequada operação e manutenção da ETE Funilândia.

Para o sistema Núcleo João Pinheiro não há nenhum controle da qualidade do efluente gerado e nem dos impactos do seu lançamento no córrego da Mata.

### **7.2.3.3 Percentual da população atendida por coleta e tratamento de esgotos sanitários**

Como citado anteriormente, para cálculo dos percentuais de atendimento pelos serviços de saneamento nas zonas urbanas e rurais de Funilândia, trabalhou-se com as informações dos setores censitários, definidos pelo IBGE (2010), cuja população foi projetada para o ano de 2014. Assim, foram considerados 3.016 habitantes de zonas urbanas e 1.004 habitantes de zonas rurais, totalizando 4.020 habitantes. Informações mais detalhadas podem ser obtidas no item 7.2.2 sobre o eixo abastecimento de água.

Na Tabela 7.73 são sistematizadas as principais informações sobre o atendimento por sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgotos no município de Funilândia.

**Tabela 7.73 – População atendida por sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgotos, nas zonas urbanas e rurais de Funilândia**

Local	Prestador	População Total	População atendida por coleta de esgoto	População atendida por tratamento de esgoto
Sistema Funilândia (zona urbana)	COPASA	2.182	895 <sup>1</sup>	895 <sup>1</sup>
Sistema Núcleo João Pinheiro (zona urbana)	Prefeitura	598	239 <sup>2</sup>	0
São Bento (zona urbana)	Prefeitura	236	0	0
Demais localidades (zona rural)	Prefeitura	1.004	0	0
<b>Total</b>	-	<b>4.020</b>	<b>1.134</b>	<b>895</b>

<sup>1</sup> Considerou o atendimento de 41% da população total deste sistema.

<sup>2</sup> Considerou o atendimento de 40% da população total desse sistema, conforme especificado no projeto básico elaborado pela COPASA em 2013.

**Fonte: Adaptado de IBGE (2010), IBO/IBG COPASA (2013) e Prefeitura Municipal de Funilândia (2014)**

A partir da análise da Tabela 7.73, as principais conclusões obtidas são:

- Dos 4.020 habitantes de Funilândia, estimados para o ano de 2014, aproximadamente 28% (1.134 habitantes) são atendidos pelo serviço de coleta de esgotos e apenas 22% (895 habitantes) são atendidos pelo serviço de tratamento de esgotos.
- Apenas no sistema gerido pela COPASA existe tratamento de esgoto implantado. Nos sistemas da Prefeitura Municipal, ainda não existem sistemas coletivos de tratamento de esgoto, e apenas no bairro João Pinheiro, 40% da população é atendida por coleta de esgotos.
- Apenas 38% (1.134 habitantes) da população urbana total (3.016 habitantes) são atendidas pelo serviço de coleta de esgotos;
- Apenas 30% (895 habitantes) da população urbana total (3.016 habitantes) são atendidas pelo serviço de tratamento de esgotos;

- Nas zonas rurais, a população não é atendida pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos.

Com o projeto existente para Núcleo João Pinheiro, elaborado pela COPASA em 2013, está previsto que 100% da população desse bairro seja atendida por coleta e tratamento de esgotos. Além disso, espera-se que ocorra um incremento do número de ligações de esgoto no sistema Funilândia, até que 100% da população desse sistema também sejam atendidas por esses serviços. Assim, caso o projeto de João Pinheiro seja executado e as ligações no sistema Funilândia atinjam 100%, a população total atendida pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos passará para 2.780 habitantes, o que representará 92% da população urbana e 69% da população total do município.

Ainda assim, 31% (1.240 habitantes) da população total do município não serão atendidas por coleta e tratamento de esgotos. Entretanto, destaca-se que a maior parte desses habitantes reside em áreas rurais dispersas (com exceção de São Bento), onde, geralmente a implantação de soluções estáticas individuais, como as fossas sépticas, constitui a alternativa mais viável para a minimização dos riscos de contaminação ambiental nesses locais.

#### **7.2.3.4 Avaliação da carga orgânica gerada e lançada no município**

A matéria orgânica presente nos corpos d'água tem origem natural e também antrópica. Na natureza, é constituída pela matéria orgânica vegetal e animal e pelos microorganismos. Por outro lado, pode ser proveniente dos esgotos domésticos e industriais lançados nos cursos d'água. A matéria orgânica é a causa do principal problema de poluição das águas, visto que, para a sua estabilização, os microorganismos decompositores consomem o oxigênio dissolvido na água, podendo causar uma redução da concentração desse gás no meio. Dessa forma, dependendo da magnitude do fenômeno, pode ocorrer a mortandade de diversos organismos aquáticos, inclusive de peixes. Além disso, caso o oxigênio seja completamente consumido, têm-se as condições anaeróbias, que podem gerar maus odores (von SPERLING, 2005).

Para estimar o teor de matéria orgânica nos esgotos ou em corpos d'água, normalmente, emprega-se a demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e a demanda

química de oxigênio (DQO), que fornecem uma indicação do potencial consumo do oxigênio dissolvido (von SPERLING, 2005).

Para avaliar a carga poluidora associada ao esgoto sanitário, gerada e lançada no solo ou nos cursos d'água que entrecortam o município de Funilândia, trabalhou-se com as seguintes informações: número total de habitantes do município (segundo informações do censo demográfico do IBGE 2010) e contribuição de cada indivíduo em termos de matéria orgânica presente nos esgotos domésticos. Segundo von Sperling (2005), esse valor correspondente a 0,054 Kg DBO.hab<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup>. Dessa forma, a carga orgânica *gerada* no município foi calculada multiplicando-se a sua população total (em nº de habitantes) pela carga per capita (equivalente a 0,054 Kg DBO.hab<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup>), como mostrado na Equação 1.

**Carga gerada** (Kg DBO/dia):

= população total x carga *per capita* (Equação 1)

= 4.020 hab x 0,054 kg DBO/dia

= 217,08 kg DBO/dia

Como no município a ETE Funilândia já está em operação, a carga removida pode ser estimada pelo produto da eficiência de remoção de DBO (em %) pela carga afluente à ETE, correspondente à população atendida pela ETE (em nº de habitantes) multiplicada por 0,054 Kg DBO.hab<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup>. Para determinação da população atendida pela ETE considerou-se 41% (895 habitantes) da população total dos quatro setores censitários definidos pelo IBGE 2010, que abrangem a região central do município de Funilândia (2.182 habitantes). Considerou-se também a eficiência média de remoção de DBO obtida pelo monitoramento realizado pela COPASA entre maio e dezembro de 2013 (90,7%). A Equação 2 apresenta o cálculo para a carga removida:

**Carga removida** (pela ETE Funilândia) (Kg DBO/dia):

= eficiência do tratamento da ETE Funilândia x pop. atendida pelo tratamento x carga *per capita* (Equação 2)

= 90,7% x 895 hab. x 0,054 kg DBO/dia = 43,83 kg DBO/dia

Dessa forma, a carga orgânica lançada nos cursos d'água ou nos solos (devido à predominância das fossas rudimentares para a população não atendida por rede coletora de esgotos) equivale a 173,25 kgDBO/dia, o que representa uma redução de 20,2% em relação à carga gerada atualmente. Esse valor foi encontrado a partir do cálculo apresentado na Equação 3.

**Carga lançada** (kg DBO/dia):

= carga gerada – carga removida (pela ETE Funilândia) (Equação 3)

= 217,08 kgDBO/dia – 43,83 kgDBO/dia = 173,25 kgDBO/dia

A fim de vislumbrar um possível cenário futuro, também foi calculada a carga que seria removida se estivesse operando, atualmente, a ETE projetada para Núcleo João Pinheiro e se 100% da população do sistema Funilândia (2.182 habitantes) estivesse ligada à rede coletora de esgotos. A Equação 2, apresentada anteriormente, foi utilizada para este cálculo. Ressalta-se que para a determinação da população atendida pela ETE considerou-se 100% da população total dos três setores censitários definidos pelo IBGE 2010, que abrangem a região de Núcleo João Pinheiro (598 habitantes). Considerou-se também a eficiência média de remoção de DBO estimada por von Sperling (2005) para a tecnologia de tratamento composta por reator anaeróbio seguido de filtro biológico percolador (86,5%).

Carga que seria removida pela ETE Núcleo João Pinheiro (Kg DBO/dia):

= eficiência do tratamento da ETE Núcleo João Pinheiro x pop. atendida pelo tratamento x carga *per capita* (Equação 2)

= 86,5% x 598 hab. x 0,054 kg DBO/dia = 27,93 kgDBO/dia

Carga que seria removida se 100% da população do sistema Funilândia estivesse ligada à rede coletora de esgotos (Kg DBO/dia):

= eficiência do tratamento da ETE Funilândia x pop. atendida pelo tratamento x carga *per capita* (Equação 2)

= 90,7% x 2.182 hab. x 0,054 kg DBO/dia = 106,87 kgDBO/dia

Sendo assim, considerando estas hipóteses, seria lançada, nos cursos d'água, uma carga orgânica equivalente a 82,28 kgDBO/dia, o que representaria uma redução de

53% em relação à carga lançada atualmente. A Equação 3 foi utilizada para este cálculo.

**Carga que seria lançada** (kg DBO/dia):

= carga gerada – carga removida (pela ETE Funilândia e pela ETE Núcleo João Pinheiro) (Equação 3)

= 217,08 kgDBO/dia – 106,87 kgDBO/dia – 27,93 kgDBO/dia = 82,28 kgDBO/dia

Além da deterioração da qualidade da água provocada pelo despejo de matéria orgânica associada aos esgotos, vale destacar ainda, para o município Funilândia, o risco associado à utilização das fossas rudimentares, que contribuem para a contaminação do solo e, conseqüentemente, do lençol freático por organismos patogênicos e por outras substâncias tóxicas.

**7.2.3.5 Avaliação da demanda dos serviços de esgotamento sanitário**

Para avaliar a demanda futura dos serviços de esgotamento sanitário inicialmente é necessário avaliar a vazão de esgotos produzida pela população, que corresponde, aproximadamente, à vazão de água efetivamente consumida. Para o cálculo é necessário considerar a parte que efetivamente adentra à rede de esgotos, descontando-se o volume perdido no processo – conforme a natureza de consumo perde-se água por evaporação, incorporação à rede pluvial ou escoamento superficial, como por exemplo, irrigação de jardins e parques.

Dessa forma, para estimar a fração da água que adentra a rede de esgotos, aplica-se o coeficiente de retorno (R), que é a relação média entre os volumes de esgoto produzido e a água efetivamente consumida. O coeficiente de retorno pode variar de 40% a 100%, sendo que usualmente adota-se o valor de 80% (VON SPERLING, 2005). Assim a vazão média de esgotos é dada por:

$$Q_{\text{méd}} = P \times q \times R \times \frac{d}{86.400 \text{ s}}$$

Em que:

$Q_{\text{méd}}$  = vazão doméstica média de esgotos (L/s)

P = população prevista (hab.)

q = consumo médio per capita de água (L/hab.d)

R = coeficiente de retorno (0,80)

Calculou-se, neste momento, a vazão de esgotos produzida apenas na região central do município de Funilândia, onde se concentra a maioria da população urbana. Adotou-se o consumo médio *per capita* de 122 L/hab.dia, informado pela COPASA, para o sistema Funilândia no ano de 2013 e considerou-se a população residente apenas na área de abrangência deste sistema (2.182 habitantes). Dessa forma, a vazão média de esgotos produzida na região central de Funilândia é dada por:

$$Q_{med} = 2.182 \text{ hab.} \times 122 \text{ L/hab.dia} \times 0,8 = 2,46 \text{ L/s}$$

A capacidade instalada da ETE Funilândia é equivalente a 10,23 L/s, e, portanto, aproximadamente, quatro vezes superior à vazão de esgotos produzida atualmente nesse sistema, o que indica potencial de atendimento da demanda futura. Ressalta-se que para avaliar a demanda por coleta e tratamento de esgotos, além da vazão produzida pela população é preciso considerar também a vazão de infiltração, não abordada neste momento. Análise mais detalhada e para cada um dos sistemas que compõe o município de Funilândia será apresentada no Prognóstico dos Serviços de Saneamento Básico que integra o Produto 3 deste PMSB.

### 7.2.3.6 Impacto do lançamento de esgoto in natura nos cursos d'água de Funilândia

No município de Funilândia o monitoramento da qualidade da água em locais a montante e a jusante dos pontos de lançamento de esgotos tratados e não tratados não é realizado pela Prefeitura e nem pela COPASA. Conforme mencionado no item 7.1.3.2, sobre o Monitoramento da qualidade das águas superficiais, também não existem estações de monitoramento da qualidade da água implantadas pelo IGAM, no âmbito do Projeto Águas de Minas. No entanto, avaliando-se as estações BV140 e BV156, localizadas à jusante do município de Funilândia, sendo a primeira no ribeirão Jequitibá e a segunda no rio das Velhas, é possível inferir sobre a contribuição do município na qualidade desses cursos d'água.

Como citado no item 7.1.3.2, entre os anos de 2005 a 2013, o IQA na estação BV140 foi predominantemente médio e, na estação BV156, foi predominantemente ruim. Além disso, como observado na Tabela 7.74, o monitoramento realizado no terceiro trimestre de 2013 apontou a violação dos valores máximos permitidos pela DN COPAM/CERH Nº 01/2008 para os parâmetros DBO e fósforo total na estação BV140 e para os parâmetros arsênio total, DBO, fósforo total e nitrogênio amoniacal total na estação BV156. Segundo o IGAM (2013), os fatores preponderantes para o resultado da estação BV140 foram: lançamentos de esgotos domésticos (Sete Lagoas e Jequitibá) e lançamentos de efluentes industriais. Para a estação BV156, o resultado foi relacionado com os seguintes fatores: metalurgia do ouro (no alto curso do rio das Velhas), lançamentos de esgotos domésticos (Baldim e RMBH), fábrica de doces e sucos e efluentes de granjas.

Sobre o lançamento de efluentes domésticos no ribeirão Jequitibá, constatados no monitoramento da estação BV140 pelo IGAM, durante as visitas de campo, também foi confirmado pela Prefeitura Municipal que os municípios de Sete Lagoas e Prudente de Moraes lançam seus efluentes neste ribeirão, ocasionando mau cheiro e oferecendo risco à saúde da população das comunidades de Saco da Vida, Cambaúbas e Núcleo João Pinheiro, por onde o ribeirão passa no município de Funilândia.

Observa-se, portanto, e como já era esperada, a contribuição negativa do lançamento de esgoto *in natura* na deterioração dos cursos d'água da bacia hidrográfica do rio das Velhas, o que reforça a urgência da implantação de medidas para ampliação da coleta e tratamento do esgoto sanitário não apenas em Funilândia, mas em todos os municípios integrantes desta bacia.

**Tabela 7.74 – Monitoramento da qualidade das águas superficiais nas estações BV140 e BV156 do IGAM**

Estação	Parâmetros que não atenderam ao limite legal (DN COPAM / CERH 01/2008)	Percentual de violação do parâmetro 3º Trimestre de 2013	Resultados 3º Trimestre			Série Histórica Bacia (1997 - 2013)		
			2013	2012	2011	MIN	MED	MAX
BV140	DBO	2%	5,1	<2	<2	2	3,03	5,1
	Fósforo total	450%	0,55	0,22	0,19	0,19	0,32	0,55
	Arsênio total	185%	0,028	0,024	0,026	0,024	0,026	0,028
BV156	DBO	28%	3,6	3,4	3,6	3,4	3,533	3,6
	Fósforo total	420%	0,52	0,26	0,29	0,26	0,357	0,52
	Nitrogênio amoniacal total	53%	5,65	2,68	3,19	2,68	3,84	5,65

**Fonte: IGAM (2013)**

Como apresentado no item 7.1.6.6 existe um imposto que beneficia os municípios que priorizam a proteção do meio ambiente, é o chamado ICMS Ecológico. Em relação ao tratamento de esgoto, fazem jus ao recebimento de parte do ICMS Ecológico os municípios cujos sistemas de tratamento de esgoto sanitário atendam pelo menos 50% da população urbana e estejam com operação licenciada ou autorizada pelo órgão ambiental estadual (MINAS GERAIS, 2009).

Conforme informações disponibilizadas pela Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM) o município de Funilândia está apto a receber ICMS Ecológico, relativo à existência de tratamento de esgotos. Ressalta-se que o critério de população urbana e rural, bem como os cálculos utilizados para verificação do percentual da população urbana atendida por esse serviço não foram informados pela FEAM, mas provavelmente diferem dos critérios e cálculos utilizados neste PMSB<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> No presente documento considerou-se que apenas 37% da população urbana total do município de Funilândia é atendida pelo serviço de tratamento de esgotos. Avaliando apenas a área de abrangência do “Sistema Funilândia”, operado pela COPASA, esse percentual sobe para 41%.

Em relação ao atendimento à DN COPAM nº. 128/2008, discutida no item 7.1.6.6, Funilândia ainda não atende à norma, pois apesar da ETE Funilândia ser regularizada ambientalmente e já estar funcionando, até então, ela não atende 80% da população urbana do município.

### 7.2.3.7 Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS)

Os indicadores técnicos e operacionais relacionados aos serviços de esgotamento sanitário do município de Funilândia – referentes à prestação dos serviços prestados pela COPASA – foram levantados junto ao SNIS para os anos de 2010 e 2011, conforme apresentado na Tabela 7.75.

Comparando os dados de 2010 com aqueles de 2011 observa-se que houve um pequeno incremento (6,5%) do número total de ligações de esgoto, que passaram de 394 para 420. Assim, o aumento no percentual da população total atendida pelo serviço de coleta de esgotos também foi pequeno, correspondente a apenas 1,1% neste intervalo. Conforme informado pela COPASA para a equipe técnica da COBRAPE, em janeiro de 2014, o número de ligações ativas de esgoto era equivalente a 499, o que representa um incremento de 19% em relação a 2011.

Como a operação da ETE Funilândia ocorreu apenas a partir de 2013, na data do preenchimento dos dados no SNIS, em 2010 e em 2011, o índice de tratamento de esgotos informado foi zero.

Em relação aos indicadores financeiros observa-se que, para ambos os anos, tanto a receita operacional, quanto a arrecadação total aumentaram. Todavia, as despesas totais com os serviços foram sempre maiores que o montante arrecadado. Percebe-se também que tanto em 2010, quanto em 2011, os investimentos foram priorizados para o serviço de esgotamento sanitário, em detrimento do abastecimento de água.

A título de comparação com Funilândia, foram selecionados os municípios de Congonhas do Norte e Cordisburgo, todos pertencentes à bacia hidrográfica do rio das Velhas e com populações até 10.000 habitantes. Observa-se na Tabela 7.75 que, dentre eles, o município de Cordisburgo era o único que possuía tratamento de esgotos, implantado em 2011. Em relação aos investimentos, Funilândia foi o

município que recebeu o maior aporte de recursos, que em sua totalidade foram destinados para o serviço de esgotamento sanitário.

Tabela 7.75 - Caracterização da prestação dos serviços de esgotamento sanitário - indicadores técnicos e operacionais do SNIS -2010 e 2011

Ano	Município	Prestador	População (IBGE, 2010)		Índ. de atendimento com rede de esgoto		Índ. de tratamento de esgotos		Ligações de esgoto - totais	Ligações de esgoto - ativas	Economias residenciais ativas de esgoto	Receita op. Total <sup>1</sup>	Arrecadação total <sup>1</sup>	Despesas totais com os serviços <sup>1</sup>	Despesas de exploração <sup>1</sup>	Investimentos realizados - total <sup>1</sup>	Investimentos realizados - água	Investimentos realizados - esgoto	Índice de suficiência de caixa <sup>1</sup>	
			Total (hab.)	Urbana (hab.)	População total (%)	População urbana (%)	Esgoto coletado (%)	Esgoto gerado (%)	(lig.)	(lig.)	(econ.)	(R\$/ano)	(R\$/ano)	(R\$/ano)	(R\$/ano)	(R\$/ano)	(R\$/ano)	(R\$/ano)	(R\$/ano)	(%)
			In056	In024	In016	In046	Es009	Es002	Es008	Fn005	Fn006	Fn017	Fn015	obs. 'e'	obs. 'e'	obs. 'e'	In101			
2010	Funilândia	COPASA	3.855	2.029	29,8	56,5	0	0	394	394	370	516.449	528.541	606.409	467.587	533.164	0	527.945	89,7	
2011					30,9	58,7	0,1	0	420	420	389	643.296	629.212	781.296	639.793	696.605	0	689.870	80,0	
2010	Congonhas do Norte	PREFEITURA	4.943	2.598	21	40	-	-	230	210	210	0	0	50.400	50.400	0	0	0	0	
2011					21	40	0	0	235	211	211	0	0	97.770	97.770	35.766	32.026	3.740	0	
2010	Cordisburgo	COPASA	9.573	9.199	27,90	40,60	0,00	0,00	781	781	723	870.497	882.506	1.256.743	869.016	130.767	0	122.076	82,10	
2011					28,00	40,70	75,00	20,90	780	780	725	1.138.713	1.153.889	1.428.159	1.036.344	10.905	0	0	90,40	

<sup>1</sup> Para o município de Funilândia os valores informados referem-se aos serviços de água e esgoto, em conjunto.

Fonte: SNIS (2010 e 2011)

### 7.2.3.8 Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Esgoto

O resultado da dinâmica realizada no dia 25 de março de 2014, durante o I Seminário Municipal sobre Saneamento (Apêndicell) é apresentado na Tabela 7.76. Maior enfoque foi dado para a região central do município e para as localidades de João Pinheiro e Saco da Vida, visto que os participantes presentes eram moradores desses locais. Durante a dinâmica foram formados quatro grupos, com aproximadamente 11 participantes em cada, com exceção do grupo representante da comunidade Saco da Vida, que continha apenas quatro participantes.

Os problemas mais recorrentes referem-se à predominância de fossas rudimentares para a disposição dos efluentes domésticos e à manutenção precária das redes coletoras existentes, ocasionando entupimentos frequentes, mau cheiro e percolação de esgoto a céu aberto em algumas regiões. Para solucioná-los a população sugeriu a ampliação das redes coletoras, bem como a substituição da rede antiga, por outra nova, com calibre mais adequado. Além disso, a população reconheceu a necessidade de promover campanhas de educação ambiental para conscientização acerca da importância da coleta e do tratamento de esgotos e da correta utilização das redes existentes.

O problema da poluição e mau cheiro do Ribeirão Jequitibá devido ao lançamento dos esgotos do município de Sete Lagoas foi retomado pelos representantes da comunidade de Saco da Vida, mas algumas informações adicionais foram também relatadas, tais como: ausência de banheiros em algumas casas do Núcleo João Pinheiro; pouca fiscalização dos sistemas de esgotamento empregados nos novos condomínios; descuidos da COPASA ao efetuar reparos nas redes; e insatisfação com as tarifas aplicadas pela COPASA.

Por outro lado, os representantes do Núcleo João Pinheiro estão cientes do projeto de esgotamento sanitário existente para a localidade e reconheceram os benefícios advindos com a sua execução, para a melhoria da qualidade de vida da população.

**Tabela 7.76 – Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Eixo Esgoto**

<b>Problemas citados</b>	<b>Nº de grupos que relatou o problema</b>	<b>Área de abrangência</b>	<b>Soluções sugeridas</b>
Poluição e mau cheiro no Ribeirão Jequitibá - recebe todo o esgoto de Sete Lagoas	1	Comunidade Saco da Vida	Tratar o esgoto de Sete Lagoas
Muitas fossas, casas sem instalações de esgoto	3	Todo o município	Ampliar as redes coletoras de esgoto; providenciar as ligações nas redes existentes e informar a população sobre o seu funcionamento
Lançamento de esgoto no córrego da Mata	1	Núcleo João Pinheiro	Implantar redes de esgoto e instalar uma estação de tratamento
Novos condomínios instalando fossas. Os empreendimentos não fornecem sistema de esgotamento	1	Todo o município	Fiscalização nos empreendimentos
Falta de conscientização da população	1	Centro Novo Brasil	Realizar trabalhos voltados para a mobilização comunitária
Falta de manutenção nas fossas rudimentares, o que ocasiona o transbordamento das mesmas	1	Núcleo João Pinheiro	Providenciar caminhão-pipa para a limpeza das fossas
Falta de manutenção das redes coletoras - tubulação não suporta, sempre há entupimentos	2	Centro Novo Brasil Área urbana da sede	Ampliação das redes coletoras, com diâmetros maiores; conscientização da população quanto à correta utilização das redes
Tarifa alta aplicada pela COPASA	1	Centro Novo Brasil	Aumentar a fiscalização
Esgoto a céu aberto causando mau cheiro	2	Centro	Trocar a rede; orientar os moradores a instalar caixas de passagem (esgoto e gordura) em suas casas
Ainda existem residências sem banheiro	1	Núcleo João Pinheiro	Providenciar a construção dos banheiros
COPASA degrada o asfalto da Prefeitura ao instalar o sistema e deixa estragado	1	Todo o município	COPASA deve assumir a responsabilidade sobre os estragos no asfalto
<b>Aspectos positivos</b>			
Conscientização da população <sup>1</sup>			
Já existe projeto para a construção de redes coletoras de esgoto e de uma ETE em Núcleo João Pinheiro			

<sup>1</sup> Neste caso, o grupo sugeriu um ação para ser implementada no município

**Fonte: COBRAPE (2014)**

### 7.2.3.9 Considerações finais

Diante das informações apresentadas sobre o serviço de esgotamento sanitário no município de Funilândia, as principais considerações são:

- A COPASA é responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário apenas na região central do município (sistema Funilândia). Nas demais regiões a prestação dos serviços é de responsabilidade da Prefeitura Municipal.
- O serviço de coleta é oferecido apenas no sistema Funilândia (COPASA) e em João Pinheiro (Prefeitura). O serviço de tratamento de esgotos ocorre apenas no sistema Funilândia.
- Dos 4.020 habitantes de Funilândia, aproximadamente 28% (1.070 habitantes) são atendidos pelo serviço de coleta de esgotos e apenas 22% (832 habitantes) são atendidos pelo serviço de tratamento de esgotos.
- Avaliando apenas a população urbana, 38% (1.134 habitantes) e 30% (895 habitantes) são atendidas pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos, respectivamente.
- Avaliando apenas o sistema Funilândia, 41% da sua população é atendida pelos serviços de coleta e tratamento de esgotos. Essa população localiza-se nos bairros Centro, Novo Brasil e em parte do bairro Lagoinha.
- Na outra parte do bairro Lagoinha e no bairro Lagoa de Fora existem redes coletoras de esgotos implantadas, entretanto é necessário instalar uma elevatória de esgoto bruto para que o esgoto seja conduzido até a ETE Funilândia.
- Avaliando apenas o sistema Núcleo João Pinheiro, 40% da sua população é atendida pelo serviço de coleta de esgotos.
- Nas zonas rurais não existem sistemas coletivos de coleta e tratamento de esgotos. Os efluentes são dispostos, predominantemente, em fossas rudimentares, o que representa foco de contaminação ambiental e risco para a saúde da população.

- Os serviços prestados pela COPASA são regulados pela ARSAE/MG, existe sistema de atendimento aos usuários, há cadastro técnico das redes e são realizados os controles operacionais e gerenciais.
- Durante visita realizada pela equipe técnica da COBRAPE, em fevereiro de 2014, observou-se que a ETE Funilândia operava em boas condições, o paisagismo estava adequado e havia operador treinado e uniformizado, utilizando EPI. A ETE, que possui AAF válida até 2017, é composta por tratamento preliminar seguido de reator UASB, filtro anaeróbio de fluxo ascendente e leito de secagem de lodo. O efluente tratado é lançado no córrego Pau de Cheiro e a COPASA realiza o monitoramento da qualidade do esgoto bruto e do efluente tratado.
- Para o monitoramento realizado entre maio e dezembro de 2013, o efluente da ETE Funilândia apresentou resultados satisfatórios, o que indica a sua adequada operação e manutenção.
- No sistema Funilândia as ligações ativas e factíveis representam, respectivamente, 39% e 21% das ligações totais. As ligações potenciais perfazem o percentual de 40%, o que representa também o déficit de redes coletoras existentes nesse sistema.
- Segundo a COPASA, a ausência de legislação municipal que obrigue a população a se ligar na rede coletora de esgotos é um fator que dificulta a ampliação da coleta e do tratamento de esgotos no município.
- No Núcleo João Pinheiro o lançamento de esgotos (não tratados) ocorre no córrego da Mata, em local próximo à antiga ETE, que foi desativada. A Prefeitura não realiza monitoramento da qualidade do efluente e não há estudo de impactos do seu lançamento no curso d'água.
- Em 2013, a COPASA elaborou um projeto para implantação do sistema de esgotamento sanitário do Núcleo João Pinheiro que irá atender 100% da população local. Os recursos para execução do projeto serão do PAC 2 e os gestores locais estão aguardando a liberação dos mesmos para abertura do processo licitatório que irá contratar a empresa executora das obras. O SES do Núcleo João Pinheiro já possui AAF válida até 2017.

- A Prefeitura Municipal informou que pretende conceder a prestação do SES do Núcleo João Pinheiro para a COPASA, após a execução do projeto existente.
- Com a execução do projeto previsto para Núcleo João Pinheiro e ampliação das ligações de esgoto no sistema Funilândia para 100%, 69% da população total do município e 92% da população urbana serão atendidos por coleta e por tratamento de esgotos;
- Atualmente, a carga orgânica gerada no município de Funilândia, associada aos esgotos sanitários, corresponde a 217,08 KgDBO/dia. A carga removida pela ETE Funilândia equivale a 43,83 kgDBO/dia, e, portanto, a carga lançada nos cursos d'água ou solos da região corresponde a 173,25 KgDBO/dia.
- Os serviços de esgotamento sanitário prestados pela Prefeitura Municipal de Funilândia apresentam alguns problemas, tais como:
  - ✓ Ausência de corpo técnico específico responsável pela gestão e manutenção desses sistemas;
  - ✓ Ausência de controles gerenciais e operacionais do sistema Núcleo João Pinheiro, o que dificulta a sua gestão e manutenção adequadas;
  - ✓ Ausência de instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) acerca da regulação das dimensões técnica, econômica e social dos serviços prestados pela Prefeitura Municipal;
  - ✓ Ausência de cobrança pelo serviço de coleta de esgotos no Núcleo João Pinheiro, o que impossibilita a sustentabilidade econômico-financeira do sistema para a prestação de serviços com qualidade adequada.
- Durante o Primeiro Seminário Municipal sobre Saneamento promovido pela COBRAPE, algumas reclamações da população local foram: grande número de fossas rudimentares existentes no município; mau cheiro do ribeirão Jequitibá, próximo à comunidade de Saco da Vida, por receber os efluentes do município de Sete Lagoas; e problemas frequentes de entupimento nas redes coletoras de esgoto da região central.

- Como já explicitado no item 7.2.2.7, a identificação, junto aos municípios vizinhos, de áreas ou atividades onde pode ocorrer cooperação, complementaridade ou compartilhamento de processos, equipamentos e infraestrutura, relativos à gestão do saneamento básico ou de cada um dos serviços ou componente em particular, é um tanto complexa. Assim como ocorre para os serviços de abastecimento de água, foram identificados 2 (dois) tipos de prestadores dos serviços de esgotamento sanitário, havendo formas diferentes e independentes de gerenciar os sistemas. Além disso, a dimensão dos sistemas também é pequena não havendo necessidade, no momento, de cooperação com outros municípios. Nesse ponto, acredita-se que acordos voltados à complementaridade ou compartilhamento não sejam necessários no momento, no entanto, acordos de cooperação, principalmente no tocante à preservação dos mananciais, são imprescindíveis para a manutenção da qualidade da água.

#### 7.2.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Entende-se por Limpeza Urbana o Manejo dos Resíduos Sólidos o conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos sólidos, incluindo as atividades de limpeza das vias e logradouros públicos. Sendo assim, são descritos no Diagnóstico desse PMSB as particularidades do município de Funilândia em relação ao manejo dos seus resíduos sólidos urbanos (RSU) – no qual estão incluídos os resíduos sólidos domésticos (RSD) e os resíduos provenientes da limpeza de áreas públicas (RPU) –, dos resíduos da construção civil (RCC), dos resíduos de serviços de saúde (RSS) e dos resíduos com logística reversa obrigatória.

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos prestados no município de Funilândia atendem a maioria da área do mesmo e são realizados pela Prefeitura Municipal ou por empresas contratadas por ela. Em Funilândia é realizada a coleta domiciliar, a varrição de vias e logradouros, a poda de árvores, a capina, a limpeza de feiras, a coleta de pneus velhos, a remoção de animais mortos, a limpeza de lotes vagos e a disposição final dos resíduos em aterro controlado. Além desses serviços a Prefeitura realiza a coleta dos resíduos de construção civil, provenientes de reformas e construções particulares, e também possui algumas iniciativas no que

tange aos resíduos eletroeletrônicos. Esses serviços são detalhados no item 7.2.4.2 desse Diagnóstico.

#### **7.2.4.1 Geração e caracterização dos resíduos sólidos**

O Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos (PMRS), elaborado pela Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (Agência RMBH) juntamente com o Governo do Estado de Minas Gerais, foi publicado em 2013. O PMRS baseou-se em informações do Censo IBGE de 2010, dados da própria Agência RMBH e da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). Segundo dados apresentados no Plano, em 2010, o município de Funilândia apresentava 0,07% de toda a população da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH).

De acordo com o Censo 2010 (IBGE, 2010) a população total do município de Funilândia era de 3.855 habitantes. Para o diagnóstico desse PMSB foi calculada a projeção populacional para o horizonte de 20 anos, baseado nos dados da Fundação João Pinheiro (FJP, 2008) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), ajustados aos valores do IBGE, conforme apresentado no item 7.1.4.3, sendo obtida uma população de 4.020 habitantes para o ano de 2014.

Conforme apresentado no item 7.2.2, uma questão relevante a ser considerada para o município de Funilândia, refere-se à crescente expansão do número de condomínios residenciais localizados no mesmo. Atualmente existem 28 condomínios aprovados, totalizando, aproximadamente, 3.190 lotes (FUNILÂNDIA, 2014). Considerando uma média de três habitantes por lote, isso representa um contingente populacional de 9.570 pessoas, atraídas especialmente nos finais de semana e feriados prolongados. Um problema a ser solucionado pela Prefeitura de Funilândia consiste na classificação dessas áreas como condomínios, efetivamente, e indicação dos responsáveis pela prestação dos serviços de saneamento básico no interior dessas áreas. Diante desse expressivo aumento populacional e, conseqüentemente, da elevada geração de resíduos, esse quantitativo deve ser levado em consideração na proposição de ações, de maneira diferenciada, uma vez que essa população demanda pelos mesmos serviços, no entanto essa demanda é esporádica.

Portanto, nos itens seguintes são apresentadas a caracterização de acordo com o tipo de resíduo gerado pela população total estimada na projeção populacional apresentada no item 7.1.4.3.

#### a) Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Conforme apresentado anteriormente, os resíduos sólidos urbanos são compostos por resíduos sólidos domiciliares (RSD) – os quais incluem os resíduos dos comércios – e resíduos da Limpeza Pública (RPU). Atualmente, a geração *per capita* de RSU do município de Funilândia, segundo o PMRS (2013) é de 0,87 kg/hab/dia, podendo atingir mais de 1,0 kg/hab/dia em bairros de classe alta, uma vez que está intimamente relacionada com a renda *per capita* da população.

Para o cálculo da estimativa sobre a geração de resíduos no município de Funilândia, consideram-se a relação entre a população total do município (4.020 habitantes) e o valor de 0,87kg/hab/dia correspondente à geração *per capita*, de acordo com o informado no PMRS. Sendo assim, atualmente é gerado no município de Funilândia um total de 3,5 t/dia de resíduos sólidos urbanos (RSU), não considerando a população flutuante.

Na Tabela 7.77 verifica-se a projeção populacional e da geração de RSU para o município de Funilândia, considerando as populações urbana e rural, não considerando a população flutuante.

**Tabela 7.77 – Projeção da geração de RSU da população urbana e rural do município de Funilândia até o ano de 2034**

Horizonte de Planejamento		Urbana		Rural		Total (t/dia)
		População	t/dia	População	t/dia	
Emergencial	2015	2219	1,93	1838	1,60	3,53
	2016	2255	1,96	1837	1,60	3,56
Curto Prazo	2017	2290	1,99	1835	1,60	3,59
	2018	2326	2,02	1833	1,60	3,62
Médio Prazo	2019	2361	2,05	1830	1,59	3,65
	2020	2396	2,08	1827	1,59	3,67
	2021	2428	2,11	1821	1,58	3,70
	2022	2461	2,14	1815	1,58	3,72
	2023	2493	2,17	1808	1,57	3,74
	2024	2524	2,20	1801	1,57	3,76
Longo Prazo	2025	2555	2,22	1792	1,56	3,78
	2026	2584	2,25	1783	1,55	3,80
	2027	2613	2,27	1773	1,54	3,82
	2028	2641	2,30	1762	1,53	3,83
	2029	2668	2,32	1751	1,52	3,84
	2030	2695	2,34	1739	1,51	3,86
	2031	2720	2,37	1726	1,50	3,87
	2032	2745	2,39	1713	1,49	3,88
	2033	2768	2,41	1699	1,48	3,89
	2034	2791	2,43	1685	1,47	3,89

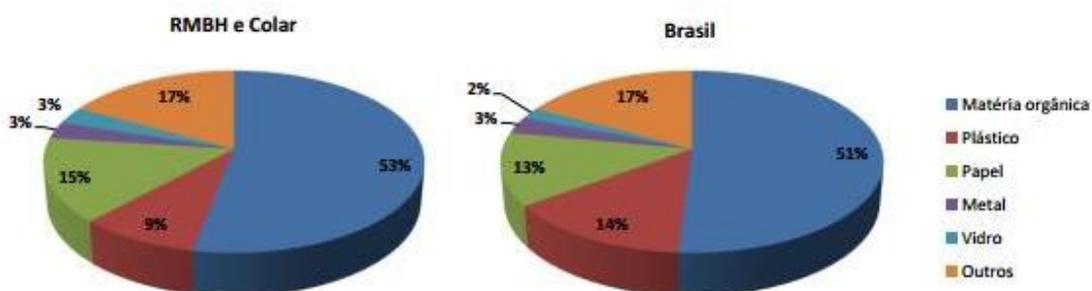
Fonte: COBRAPE (2014)

Observa-se que, no ano de 2034, a geração máxima diária de RSU gira em torno de 3,89 t/dia. Portanto, prevê-se um aumento na produção de RSU de 11% em relação ao ano de 2014. Ressalta-se que os dados dessa projeção podem ser alterados conforme a variação de renda da população.

Em relação à população flutuante, ao longo de um ano têm-se uma média de 115 dias que caem em finais de semana e/ou feriados. Portanto, baseando-se no contingente populacional descrito no item 7.2.4.1 (9.570 pessoas), a geração anual de resíduos dessa parte da população de Funilândia seria de aproximadamente 957,48 t/ano (média de 79,78 t/mês). Ressalta-se que esse quantitativo refere-se a uma geração a longo prazo, considerando que todos os lotes dos condomínios já estarão ocupados, ocupação essa que se dará de forma gradativa. Sendo assim, tomando como base a geração de resíduos projetada para o ano de 2034 (cerca de

1400 t/ano), os resíduos gerados pela população desses condomínios representaria um incremento de aproximadamente 68% da quantidade anual que seria gerada sem a instalação dos condomínios. Salienta-se que a partir das atualizações do presente PMSB, esse cálculo terá de ser revisto.

A Figura 7.128 apresenta uma estimativa da composição gravimétrica dos RSU gerados na RMBH e no Colar Metropolitano, a título de compará-la com a média nacional.



**Figura 7.128 – Estimativa gravimétrica dos RSU da RMBH e Colar Metropolitano e do Brasil**

Fonte: Agência RMBH (2013)

Em relação à estimativa nacional, A RMBH e Colar Metropolitano geram maior quantidade de matéria orgânica, papel e vidro (53%, 15% e 3%, respectivamente), enquanto que a geração de plástico é menor (9%).

Desses quantitativos apresentados, conforme o PMRS (2013), estima-se que os materiais recicláveis alcançam cerca de 30% do total gerado na região, sendo estes compostos, basicamente, por papel, plástico, metal e vidro. Sendo assim, o município de Funilândia tem potencial para reciclar até 30% dos seus resíduos sólidos urbanos, segundo dados do PMRS (RMBH e Colar Metropolitano).

#### **b) Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumoso (RV)**

Os Resíduos da Construção Civil são definidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos como sendo os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis (BRASIL, 2010).

Os RCC representam um grave problema de ordem estética, ambiental e de saúde pública em muitas cidades brasileiras, dada a sua disposição irregular, além de sobrecarregar os sistemas de limpeza pública dos municípios, podendo representar de 50 a 70 % da massa de resíduos sólidos urbanos (KARPINSK *et al.*, 2009).

São componentes presentes nos RCC o concreto, tijolos, areia, solo, poeira, lama, rocha, asfalto, metais, madeiras, papel e matéria orgânica (LEVY, 1997; *apud* MARQUES, 2007). Esse tipo de resíduo apresenta baixa periculosidade, sendo enquadrado pela NBR nº 10.004 de 2004 como resíduos classe IIB, ou seja, não perigosos e inertes. O principal impacto desse tipo de resíduo é o grande volume gerado.

Assim como os RCC, os Resíduos Volumosos (RV) – constituídos por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens e outros – também têm como principal impacto o grande volume. Este tipo de resíduo, na maioria dos municípios, não é coletado pelo sistema de recolhimento domiciliar convencional.

Não há controle ou padronização sobre as formas adotadas para estimar a geração de RCC e RV. Pode-se considerar que a geração de resíduos da construção civil varia de cidade para cidade e com a oscilação da economia, podendo representar quase a metade dos resíduos sólidos urbanos coletados (SINDUSCON-MG, 2008). De maneira geral, existe a dificuldade em estabelecer estimativas de geração, tratamento e disposição final para os municípios, visto que não há dados disponíveis sobre os mesmos, principalmente em municípios de pequeno porte.

A Agência RMBH concluiu, no ano de 2010, um projeto que consistiu na elaboração de estudos e proposição de iniciativas estruturantes para o gerenciamento de RCC e RV na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Foram estudados 18 dos 34 municípios integrantes da RMBH, sendo Betim, Brumadinho, Caeté, Contagem, Igarapé, Itaguara, Lagoa Santa, Mateus Leme, Nova Lima, Pedro Leopoldo, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Rio Manso, Sabará, Santa Luzia, São Joaquim de Bicas, São José da Lapa e Sarzedo (PMRS, 2013).

A estimativa da geração de RCC e RV elaborada ao longo do projeto foi obtida a partir do somatório dos resíduos gerados em construções novas, dos resíduos

gerados em reformas e demolições transportados por caçambeiros e outros prestadores de serviços e dos resíduos coletados pelas prefeituras em locais de disposição irregular. A partir dos dados obtidos, estimou-se a taxa de geração per capita, que foi de 0,530 t/habitante/ano (PMRS, 2013). Partindo dessas informações, para fins do PMSB, será adotada essa estimativa para o município de Funilândia, que se encontra no Colar Metropolitano. Atualmente, considerando a população de 2014 (4.020 habitantes), a geração anual de resíduos estimada é de 2.130,6 t/ano. A Tabela 7.78 apresenta a projeção da geração de RCC e RV da população total do município de Funilândia.

**Tabela 7.78 – Projeção da geração de RCC e RV em Funilândia até o ano de 2034**

	Horizonte de Planejamento	População Total	t/ano
Emergencial	2015	4.057	2150,21
	2016	4.092	2168,76
Curto Prazo	2017	4.126	2186,78
	2018	4.160	2204,80
Médio Prazo	2019	4.191	2221,23
	2020	4.223	2238,19
	2021	4.249	2251,97
	2022	4.276	2266,28
	2023	4.301	2279,53
	2024	4.325	2292,25
Longo Prazo	2025	4.347	2303,91
	2026	4.367	2314,51
	2027	4.386	2324,58
	2028	4.404	2334,12
	2029	4.419	2342,07
	2030	4.434	2350,02
	2031	4.447	2356,91
	2032	4.458	2362,74
	2033	4.467	2367,51
	2034	4.476	2372,28

Fonte: COBRAPE (2014)

Observa-se que, no ano de 2034, a geração máxima diária de RCC e RV alcança aproximadamente 2.372,28t/ano. Portanto, prevê-se neste período, um crescimento de 10% na geração desses resíduos em relação ao ano de 2015. Ressalta-se que,

os dados dessa projeção são preliminares e deverão ser aprofundados e detalhados no Prognóstico do PMSB, de acordo com os resultados finais da projeção populacional.

Posteriormente deve ser realizada uma revisão do quantitativo aqui proposto, pois, conforme informado no item 7.2.4.1, está prevista a instalação de 28 condomínios no município de Funilândia (cada um possuindo entre 150 a 200 lotes). Com isso as atividades de construção sofrerão um aumento considerado, com consequente aumento na geração de RCC.

### **c) Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)**

Os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são classificados de acordo com a PNRS como resíduos gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e do SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária), composto, entre outros, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Segundo o Artº1 da Resolução CONAMA 358, de 29 de abril de 2005 podem ser classificados como geradores de RSS.

(...) todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares (CONAMA, 2005).

Como apresentado, existem ainda outras fontes geradoras de RSS que não estão diretamente ligadas ao sistema de saúde do município. No entanto, esses estabelecimentos são particulares, sujeitos a Planos de Gerenciamento de Resíduos específicos. Portanto, para fins do Diagnóstico desse PMSB são considerados apenas os estabelecimentos de saúde de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

Diferentemente dos demais resíduos, os RSS não estão relacionados diretamente com a população do município. Isso porque, é comum no Brasil, encontrar centros de referência de saúde implantados em um determinado município que recebe pacientes de outras cidades para tratamento. Portanto, a bibliografia que aborda esta questão, trata a geração dos RSS associada à quantidade de leitos existentes no sistema de saúde. Conseqüentemente, o leito seria o principal meio de contribuição para cálculo da geração.

Em Funilândia, segundo dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde - CNES do Ministério da Saúde, existem sete estabelecimentos de saúde, os quais se encontram relacionados na Tabela 7.79.

O somatório de todos os leitos dessas unidades de saúde totaliza seis leitos, os quais são utilizados apenas para observação dos pacientes, não sendo utilizados para pernoites ou internações. Sendo assim, no município de Funilândia, para efeitos de caracterização da geração, serão considerados os números de atendimentos realizados nessas unidades por dia.

**Tabela 7.79– Estabelecimentos de Saúde Cadastrados no CNES**

Estabelecimento de Saúde
Centro de Saúde de Funilândia
Estratégia Saúde da Família de Funilândia
Posto de Saúde Lagoinha - Funilândia
Posto de Saúde Núcleo João Pinheiro Funilândia
Posto de Saúde São Bento
Secretaria Municipal de Saúde de Funilândia
Vigilância Sanitária Municipal

**Fonte: Ministério da Saúde (2014)**

De acordo com a Secretaria Municipal de Saúde, são realizados, em média, 100 atendimentos por dia, considerando-se todas as unidades de saúde do município. Levando em conta um mês de 30 dias, são realizados 3.000 atendimentos ao mês nessas unidades de saúde.

Considerando informações da empresa responsável por recolher os resíduos das unidades de saúde em Funilândia, a média de resíduos coletados no município é de 36,25 Kg/mês. Portanto, a geração diária de resíduos no município – atribuindo-se o peso gerado por atendimento realizado como elemento de contribuição – é de 0,012 kg/atendimento ou 1,21 kg/dia.

#### **d) Resíduos com Logística Reversa Obrigatória**

A logística reversa é um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). O Art. 3º, inciso XII da PNRS define a logística reversa como

o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Assim, a PNRS estabelece a responsabilidade compartilhada pelos resíduos entre geradores, poder público, fabricantes e importadores dos seguintes tipos de resíduos:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do SNVS e do Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III – pneus: classificados pela NBR 10.004/2004 como Classe II A – não perigosos, não inertes, por apresentarem teores de metais (zinco e manganês);

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens: classificados como Classe I – Perigosos, pela NBR 10.004/2004;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista: classificadas como Classe I – Perigosos, pela NBR 10.004/2004, por conter mercúrio, que pode ser liberado no meio ambiente quando há quebra, queima ou disposição delas no solo;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

No âmbito da logística reversa, cabe aos consumidores efetuar a devolução dos produtos e embalagens sujeitos a este sistema, aos comerciantes ou distribuidores dos mesmos. Esses, por sua vez, devem efetuar a devolução destes resíduos aos fabricantes ou aos importadores dos resíduos, cabendo a esses últimos a responsabilidade de encaminhar o rejeito dos produtos e embalagens reunidas para disposição final ambientalmente adequada.

Alguns municípios exercem controle sobre o manejo de resíduos sólidos com logística reversa obrigatória. Estima-se que dos 853 municípios mineiros, o percentual dos que exercem controle sobre o manejo de alguns dos resíduos com logística reversa obrigatória são (Agência RMBH, 2013):

- Agrotóxicos ou agrossilvopastoris: 5,16% dos municípios;
- Pilhas e baterias: 5,98% dos municípios;
- Pneus: 19,81% dos municípios;
- Óleos Lubrificantes: 3,52% dos municípios;
- Lâmpadas fluorescentes: 4,8% dos municípios;

O município de Funilândia, conforme será apresentado no item 7.2.4.2, possui iniciativas em relação ao manejo de resíduos pneumáticos e eletroeletrônicos. As estimativas de geração do município em relação aos resíduos que possuem logística reversa obrigatória podem ser observadas na Tabela 7.80.

**Tabela 7.80 – Estimativa de geração de resíduos com logística reversa obrigatória em Funilândia**

Tipo de resíduos	Unidade	Quantidade gerada (Estimativa)
Agrossilvopastoris	Não informado <sup>1</sup>	Não informado <sup>1</sup>
Baterias	Unidades/ano	362
Lâmpadas fluorescentes	Unidades/ano	10.693
Óleos Lubrificantes	Não informado <sup>1</sup>	Não informado <sup>1</sup>
Pilhas	Unidades/ano	17.447
Pneus	t/ano	11,65
Produtos eletroeletrônicos	t/ano	14,87

<sup>1</sup>Não foi possível estimar a geração desses tipos de resíduos para o município, uma vez que a Prefeitura não dispõe de informações necessárias (como cadastro de produtores e oficinas mecânicas) para essa estimativa.

**Fonte: Adaptado de Agência RMBH(2013) e MMA (2011)**

#### 7.2.4.2 Gestão dos Resíduos Sólidos no Município de Funilândia

##### a) Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

No município de Funilândia, o serviço de coleta, remoção e transporte do resíduo sólido domiciliar (RSD) é compartilhado entre a Prefeitura e uma empresa terceirizada, pois a equipe que realiza a coleta é composta por duas funcionárias que fazem parte do quadro efetivo da Prefeitura Municipal, enquanto o caminhão utilizado na coleta é alugado, mediante contrato com a empresa Castro e Castro Empreendimentos. O contrato prevê a locação de um caminhão compactador e a disponibilização de um motorista, serviços pelos quais é pago um valor mensal (apresentado no item 7.2.4.6).

O veículo utilizado pela equipe é um caminhão Mercedes, modelo 1113 (Figura 7.129 a Figura 7.131), que está em boas condições de uso. Quando ocorre algum problema com este, não há um caminhão reserva, sendo especificado no contrato de prestação de serviços que a manutenção é de responsabilidade da empresa contratada. Todas as quintas-feiras o caminhão não realiza coleta no município, sendo esse dia reservado para a manutenção do mesmo.



**Figura 7.129 – Caminhão utilizado na coleta de resíduos sólidos**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.130 – Caminhão utilizado na coleta de resíduos sólidos**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.131 – Caminhão utilizado na coleta de resíduos sólidos**

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Os serviços de coleta são realizados de segunda-feira à quarta-feira e na sexta-feira. Na quinta-feira não há coleta, conforme mencionado anteriormente. A jornada de trabalho diária é de 8 horas, sendo o horário previsto de 7 horas da manhã às 16 horas da tarde, com uma hora de almoço. No entanto, por definição da equipe, os trabalhos são iniciados às 7 horas e finalizados às 14 horas, não realizando pausa para o almoço. O horário de 07:00 às 16:00 (com horário de almoço) é seguido somente nos dias em que a equipe identifica que não será possível percorrer todas as ruas do bairro ou comunidade programadas para o dia, de acordo com o planejamento operacional da Prefeitura, repassado ao motorista do caminhão locado.

Para a realização das tarefas diárias, o equipamento de proteção individual que a Prefeitura disponibiliza às funcionárias são as luvas, que evitam o contato direto com resíduos contaminados (Figura 7.132).



**Figura 7.132– Equipe de coleta de resíduos sólidos durante o trabalho**  
Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.133– Equipe de coleta acomodando os resíduos dentro do caminhão (Prensa em funcionamento)**

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



319

Durante o acompanhamento do trabalho de coleta, observou-se procedimentos inadequados, pois a equipe acumula grande quantidade de resíduos na parte traseira do caminhão, e quando a prensa hidráulica é ligada os resíduos tendem a cair no chão. Tentando evitar este derramamento as coletoras empurram os resíduos com as mãos para dentro do caminhão com a prensa em funcionamento, ação que pode ocasionar algum acidente de trabalho, como uma amputação (Figura 7.133).

Os RSD são acondicionados pelos munícipes em sacolas e sacos plásticos e deixados, geralmente, na frente das residências ou em locais de fácil visualização para a coleta (Figura 7.134). Em alguns casos, os resíduos são acondicionados em tambores metálicos que são esvaziados dentro do caminhão e colocados novamente no lugar. Neste último caso, é normal o tambor estar completamente cheio, o que dificulta o trabalho da equipe, devido ao peso do mesmo (Figura 7.135). A Prefeitura tem ciência dessa dificuldade e está planejando uma ação para que todos os moradores implantem lixeiras próprias para acondicionar o lixo nas portas das residências.

Além dos RSD, a prefeitura recolhe os resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais e industriais do município, durante a coleta convencional nas localidades. Cabe salientar a importância de se estabelecer procedimentos para essa coleta, uma vez que resíduos não classificados como comuns podem ser encaminhados ao aterro controlado por meio da coleta convencional.



**Figura 7.134– Equipe de coleta de resíduos sólidos durante o trabalho**  
Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.135– Resíduos acondicionados em tambores dificultam a coleta**  
Fonte: COBRAPE (2014)

Pôde-se observar que nas laterais do caminhão são pendurados sacos de ráfia, utilizados pela equipe para separar materiais recicláveis encontrados soltos durante a coleta.



**Figura 7.136– Sacos de Ráfia pendurados na traseira do caminhão**

Fonte: COBRAPE (2014)

Conforme a Figura 7.137, observou-se que durante o trajeto da coleta, o caminhão libera muita fumaça, o que pode ser indício de necessidade de alguma manutenção do veículo.



**Figura 7.137– Fumaça liberada pelo caminhão no trajeto da coleta**

Fonte: COBRAPE (2014)

A capacidade de carga do caminhão é de duas toneladas e o mesmo é carregado por completo, em média, duas vezes ao dia. Após cada carga os resíduos são descarregados no aterro controlado do município, localizado em um terreno de propriedade da Prefeitura, distante aproximadamente 1,9 km da sede (item 7.2.4.5).

A frequência semanal da coleta e remoção dos RSD no município de Funilândia é baixa, sendo a maior frequência nos bairros que compõem a sede municipal (duas vezes por semana). A coleta é realizada também nas localidades de João Pinheiro e São Bento, onde há maior adensamento populacional, e nas demais localidades do município. Em conversas informais com moradores, foi relatado que nos locais onde a coleta é realizada uma vez por semana, caso o dia da coleta caia em um feriado, ela é feita somente na semana posterior, sendo, nesses casos, realizada de 15 em 15 dias.

A Tabela 7.81 apresenta a frequência e os dias da semana em que se realiza a coleta, remoção e transporte dos RSD na zona urbana e rural de Funilândia.

**Tabela 7.81 – Frequência e dias de Coleta de RSD em Funilândia**

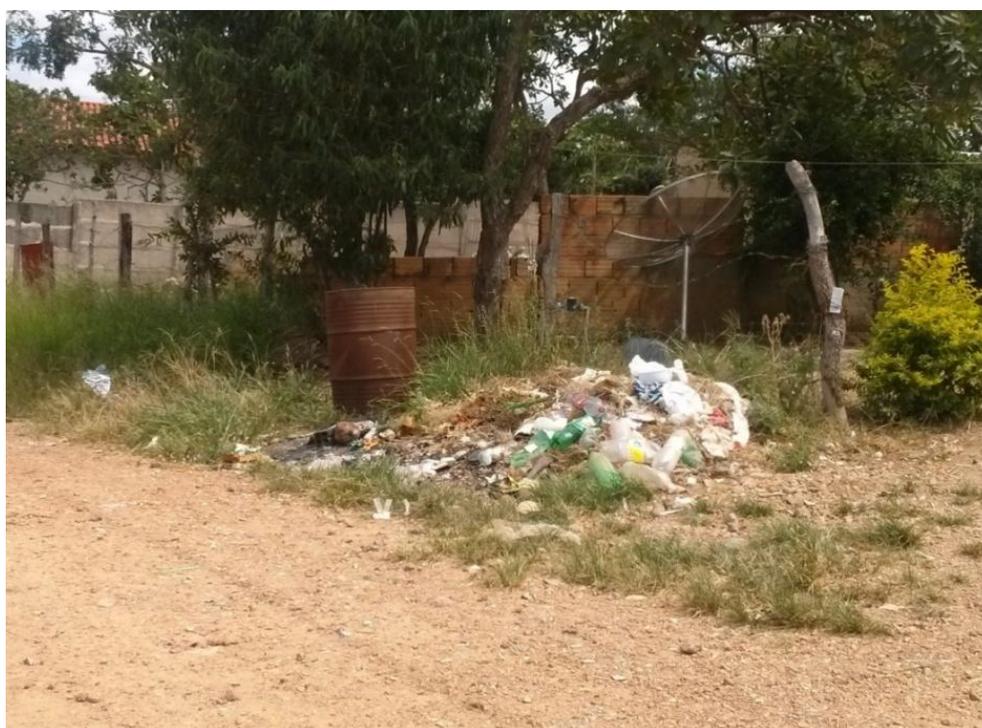
Zona Urbana		
Bairro/Localidade	Frequência	Dia(s) da semana
Centro (Sede)	2 vezes por semana	Segunda-feira e Sexta-feira
Estrela Dalva (Sede)	2 vezes por semana	Segunda-feira e Sexta-feira
Jardim Novo Brasil (Sede)	2 vezes por semana	Segunda-feira e Sexta-feira
Lagoa Bonita (Sede)	2 vezes por semana	Segunda-feira e Sexta-feira
Lagoa de Fora (Sede)	2 vezes por semana	Segunda-feira e Sexta-feira
Lagoinha (Sede)	2 vezes por semana	Segunda-feira e Sexta-feira
Núcleo João Pinheiro	1 vez por semana	Terça-feira
São Bento	1 vez por semana	Quarta-feira
Zona Rural		
Localidade	Frequência	Dia(s) da semana
Águasdas	1 vez por semana	Terça-feira
Cambaúbas	1 vez por semana	Terça-feira
Condomínio Vale Verde	1 vez por semana	Sexta-feira
Fazendinhas	1 vez por semana	Quarta-feira
Pau de Cheiro	1 vez a cada 15 dias	Quarta-feira
Quilombo	1 vez por semana	Sexta-feira
Saco da Vida	1 vez por semana	Terça-feira
Saco da Vida (área mais afastada)	1 vez a cada 15 dias	Terça-feira
Tronqueiras	1 vez por semana	Quarta-feira
Barreiro	Não há coleta	Não há coleta
Cacimba	Não há coleta	Não há coleta
Capão Alto	Não há coleta	Não há coleta
Fazenda Patronato	Não há coleta	Não há coleta
Limeira	Não há coleta	Não há coleta
Matos	Não há coleta	Não há coleta
Pai de Paulo	Não há coleta	Não há coleta
São Bento (área mais afastada – Fazenda Boa Esperança)	Não há coleta	Não há coleta

**Fonte: Prefeitura Municipal de Funilândia (2014)**

Considerando-se o número de localidades atendidas, os serviços de coleta atendem 100% da área urbana (Sede, Núcleo João Pinheiro e São Bento) e 52% da área rural (Águasdas, Cambaúbas, Saco da Vida, Tronqueiras, Fazendinhas, Pau de Cheiro,

Condomínio Vale Verde e Quilombo). Observa-se que a frequência da coleta de resíduos sólidos é insuficiente para manter um bom nível de atendimento à população, sendo que em oito dessas localidades (São Bento – região da Fazenda Boa Esperança -, Capão Alto, Pai de Paulo, Limeira, Matos, Cacimba, Barreiro, Fazenda Patronato) não há coleta em nenhum dia da semana.

A cobertura insuficiente do atendimento e/ou a baixa frequência dos serviços de coleta de RSD está diretamente relacionada com a adoção de formas irregulares de disposição dos resíduos, como queima, descarte em terrenos baldios e logradouros, ou mesmo o lançamento em rios e canais. Na localidade mais afastada de São Bento, região da Fazenda Boa Esperança, onde não há coleta de resíduos domiciliares, a alternativa utilizada por um dos moradores foi a abertura de uma vala, na qual são depositados os resíduos para posterior queima. Mesmo nas localidades onde a coleta ocorre duas vezes por semana, há indícios de disposição irregular dos resíduos. Algumas dessas formas de disposição irregular dos resíduos podem ser observadas na Figura 7.138 a Figura 7.140.



**Figura 7.138– Resíduos depositados em esquina, com resquícios de queima - Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.139– Vala para disposição e queima de resíduos - Localidade de São Bento (Fazenda Boa Esperança)**

Fonte: COBRAPE (2014)

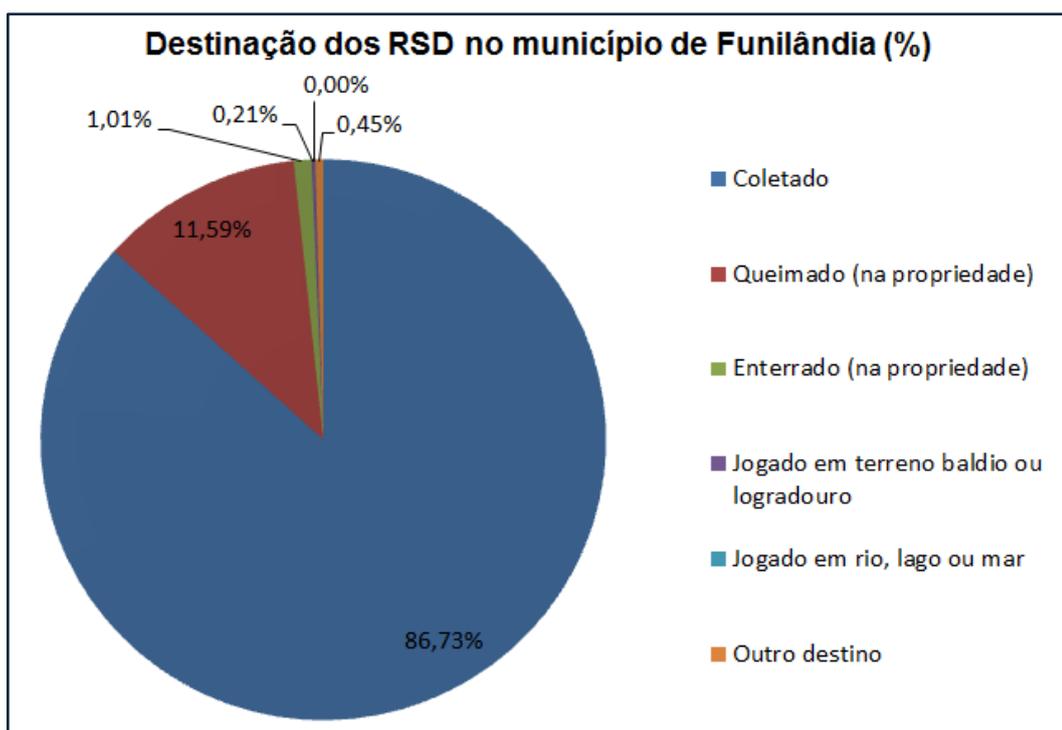


**Figura 7.140– Queima de resíduos em residências – Centro (Sede)**

Fonte: COBRAPE (2014)

Ressalta-se que essa limitação na coleta de resíduos sólidos pode ocasionar transtornos às comunidades, como mau cheiro, proliferação de insetos e roedores, além de problemas ambientais como poluição e contaminação do solo.

Na Figura 7.141 observa-se a representação gráfica das principais formas de destinação de resíduos no município de Funilândia, de acordo com dados do Censo IBGE de 2010.



**Figura 7.141 – Formas de destinação dos RSD no município de Funilândia**

Fonte: IBGE (2010)

Verifica-se que o serviço de coleta, remoção e transporte dos RSD atende a 86,73% dos domicílios de Funilândia. Porém, mesmo sendo coletados, os resíduos não são dispostos de maneira adequada, já que são destinados ao aterro controlado municipal.

As demais formas de disposição final dos resíduos são a queima, que corresponde a 11,59% dos domicílios, seguida do aterro dos resíduos nas próprias residências (1,01%), e do lançamento do lixo em terreno baldio ou logradouros (0,21%). Outros destinos não especificados correspondem a 0,45% das formas de destinação. De acordo com a pesquisa, não há lançamentos de lixo em cursos d'água.

Conclui-se, com isso, que 100% dos RSD do município de Funilândia são descartados no meio ambiente sem qualquer forma de tratamento para a disposição final.

## **b) Limpeza Pública**

No município de Funilândia não existe uma estrutura definida para os serviços de limpeza como varrição, capina, limpeza de feiras e outros. Os funcionários locados nesses serviços são, em grande parte, contratados, e os mesmos podem ser realocados em diversas atividades no município, quando necessário. Isso prejudica o planejamento das tarefas executadas e restringe a realização dos trabalhos apenas em áreas principais ou de maneira descontínua. Nos itens abaixo são apresentados os serviços prestados pelo pessoal contratado e efetivo da Prefeitura.

### **➤ Varrição**

No município de Funilândia, o serviço de varrição de vias é realizado na Sede do município e nas localidades de João Pinheiro e São Bento, por funcionários que possuem contrato com a Prefeitura por tempo indeterminado. O contrato é para trabalho de 2ª a 6ª feira, de 07:00 às 16:00 horas, com uma hora de almoço. Eventualmente há trabalho aos sábados (dias de eventos no município), e quando isso ocorre, os funcionários recebem um dia de folga durante a semana.

O serviço consiste na ação de varrer vias, calçadas, sarjetas, escadarias, praças, áreas públicas e outros logradouros que forem necessários, havendo a retirada de todo material residual, composto por folhas, papéis, pontas de cigarro e outros resíduos.

Na sede do município a varrição é realizada por seis funcionárias, que atuam nas principais vias do local. Enquanto três delas varrem, a outra funcionária segue a equipe recolhendo os resíduos e colocando-os no carrinho. Segundo as funcionárias elas varrem, em média, três a quatro ruas por dia, sendo que as ruas de entorno da praça central são varridas toda segunda-feira e sexta-feira. Essas mesmas funcionárias, quando solicitado pela Prefeitura, são direcionadas a outros serviços necessários no município, como a limpeza de instituições públicas.

Na localidade de São Bento a varrição é realizada por dois funcionários, e no Núcleo João Pinheiro por um funcionário. Além da varrição estes funcionários são responsáveis pela capina e outros serviços demandados.

Os resíduos da varrição são posteriormente recolhidos pelo trator carretinha de propriedade da Prefeitura Municipal, conduzido por motorista contratado da Prefeitura, que transporta os resíduos até o aterro controlado.

Os funcionários responsáveis pela varrição são equipados com vassouras e um carrinho para armazenar o material recolhido. A Prefeitura disponibiliza luvas para a equipe que realiza os trabalhos de varrição, no entanto alguns funcionários preferem não utilizá-las, segundo eles, para agilizar o trabalho.

#### ➤ **Capina**

Os serviços de capina manual na sede do município são realizados quando há necessidade. A equipe da capina conta com duas pessoas contratadas por tempo indeterminado, que são responsáveis pela capina (incluindo a capina química) ao longo do ano, conforme necessidades do município e orientações da Prefeitura. Além desses, todo início de ano a Prefeitura contrata capinadores durante o período de um a dois meses, pagando pelos serviços o valor de um salário mínimo mensal.

No ano de 2014, o serviço de capina eventual é realizado por quatro funcionárias, e um supervisor. Este é o responsável por buscar pessoas interessadas no trabalho e as mesmas acertam diretamente com a Prefeitura.

As ruas a serem capinadas são repassadas pela Prefeitura ao supervisor e este repassa as orientações às funcionárias no local de trabalho. O horário de trabalho é de 07:00 horas às 16:00 horas, com uma hora de almoço. As funcionárias responsáveis pela capina são equipadas com enxadas. A Prefeitura disponibiliza luvas como equipamento de proteção individual.



**Figura 7.142 – Equipe da capina eventual durante o trabalho na sede de Funilândia**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.143 – Equipe da capina eventual durante o trabalho na sede de Funilândia**

Fonte: COBRAPE (2014)

A equipe da varrição passa reunindo os montes de resíduos deixados pela capina ao longo das vias e logradouros capinados. Esses montes são recolhidos pelo trator carretinha, que também faz a coleta dos resíduos da varrição. Além de recolher os resíduos da varrição e da capina, o trator carretinha é utilizado para outros fins, como recolhimento de resíduos da poda, da limpeza de lotes vagos e também de grandes volumes de resíduos comerciais.

Não há uma frequência para recolhimento dos resíduos da capina e da poda, o que merece atenção especial, uma vez que o volume dos resíduos gerados têm se acumulado ao longo das vias e logradouros, ocasionando um impacto negativo de ordem ambiental e estética no município.



**Figura 7.144 – Trator-carretinha para coleta de resíduos da limpeza urbana**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.145 – Trator-carretinha para coleta de resíduos da limpeza urbana**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.146 – Trator-carretinha com resíduos de estabelecimento comercial**

Fonte: COBRAPE (2014)

➤ **Recolhimento de resíduos volumosos**

O recolhimento de resíduos volumosos é realizado pela própria Prefeitura, assim como os resíduos de construção civil (abordados no item 7.2.4.2 do Diagnóstico desse PMSB). Não há um procedimento específico para recolhimento desses, sendo que a coleta é feita de acordo com a demanda e também da disponibilidade de equipamentos.

➤ **Limpeza de feiras**

No município de Funilândia acontecem duas feiras livres em logradouros públicos, sendo uma no Centro e outra no núcleo João Pinheiro.

A feira que acontece no Centro é realizada aos domingos, na Rua João André, em frente ao campo de futebol (Figura 7.147).



**Figura 7.147 – Local de realização da feira livre no Centro de Funilândia**

Fonte: COBRAPE (2014)

No Núcleo João Pinheiro a feira é realizada na Rua José Campolina, na qual foi construída uma estrutura exclusivamente para uso dos feirantes, com banheiros e uma sala para guardar materiais.



**Figura 7.148 – Local de realização da feira livre no Núcleo João Pinheiro -  
Estrutura construída**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.149 – Local de realização da feira livre no Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)

Em ambas as feiras, a limpeza no dia do evento é realizada pelos feirantes, ficando cada um responsável pela área da sua barraca. Não é feita lavagem do local, sendo apanhados apenas os resíduos das barracas e estes deixados nas ruas, para posterior recolhimento pelo caminhão da coleta convencional locado pela Prefeitura. Essa coleta é realizada na segunda-feira, no caso da feira do Centro, e na terça-feira, no caso da feira do Núcleo João Pinheiro (dias pré-estabelecidos para a coleta convencional).

➤ **Outros serviços**

Além dos serviços descritos nos itens anteriores, a Prefeitura presta serviços como poda, roçada, remoção de animais mortos e limpeza de lotes vagos, sendo que somente para este último há um procedimento específico. Para os demais serviços não há uma estrutura pré-definida, sendo realizados de acordo com o surgimento das demandas.

Em relação à limpeza de lotes vagos, o Programa de Limpeza de Lotes Vagos em Funilândia foi instituído em 2011, pela Lei Municipal nº 849, que obriga todos os proprietários de lotes dentro do município de Funilândia, procederem à limpeza dos mesmos, a partir do recebimento de notificação da Prefeitura. Os proprietários são obrigados a realizar a capina e retirada de entulho e lixo dos lotes. No caso de não cumprimento desta obrigação pelos proprietários, fica a Prefeitura responsável por realizar a limpeza, utilizando para isso a equipe disponível em sua estrutura e repassando os custos da mesma para os proprietários. Ressalta-se que mesmo os lotes em que a limpeza é realizada pelos proprietários, os resíduos desta são dispostos em frente às residências e a Prefeitura é acionada para fazer a coleta dos resíduos (Figura 7.150 e Figura 7.151).



**Figura 7.150 – Resíduos de limpeza de lotes dispostos nas vias públicas**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.151 – Resíduos de limpeza de lotes dispostos nas vias públicas**

Fonte: COBRAPE (2014)

### c) Resíduos da Construção Civil (RCC)

Os RCC devem ter um gerenciamento adequado para evitar que sejam abandonados e se acumulem em margens de rios, terrenos baldios ou outros locais inapropriados.

No município de Funilândia, de acordo com informações de funcionários da Prefeitura e em observações durante as visitas realizadas ao município, pôde-se constatar que o acúmulo de entulho nas vias públicas (proveniente de reformas nas residências) é grande.



**Figura 7.152 – Resíduos da construção civil dispostos em vias públicas - Sede do município**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.153 – Resíduos da construção civil dispostos em vias públicas - Sede do município**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.154 – Resíduos da construção civil dispostos em vias públicas - Sede do município**

Fonte: COBRAPE (2014)

Como pode ser observado nas Figura 7.152 a Figura 7.154 esses resíduos são dispostos pelos munícipes de maneira desordenada nas vias e logradouros do município, sendo o recolhimento a cargo da Prefeitura. Não há procedimentos estabelecidos para recolhimento desses resíduos, não havendo, portanto, uma frequência para coleta. Segundo informado pela Prefeitura, a administração municipal possui um caminhão basculante e uma retroescavadeira que são utilizados para o recolhimento dos entulhos, contando com dois funcionários efetivos, com a ajuda de um dos funcionários efetivos da capina. Esses equipamentos, bem como os funcionários, também podem ser encaminhados para outros tipos de serviços da Secretaria de Obras do Município.



**Figura 7.155 – Retroescavadeira utilizada na coleta de entulho**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.156 – Caminhão utilizado na coleta de entulho**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.157 – Coleta de entulho no município de Funilândia**

Fonte: COBRAPE (2014)

Após a coleta dos resíduos, a Prefeitura os encaminha ao aterro controlado do município, sendo reservado um local do terreno exclusivamente para resíduos da construção civil e da poda (Figura 7.158).



**Figura 7.158 – Local de disposição final destinado aos RCC**

Fonte: COBRAPE (2014)

#### **d) Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)**

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada da ANVISA – RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004, que dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de RSS –, o armazenamento e o transporte dos RSS devem estar de acordo com as NBR's nº 12.810 de 1993 e 14.652 de 2013.

A NBR nº 12.810/93 estabelece normas e procedimentos para a coleta interna e externa dos RSS sob as devidas condições de higiene e segurança. A NBR nº 14.652/01 dispõe sobre as condições em que os resíduos devem ser transportados até o local de destinação final. No gerenciamento de RSS deve-se observar também a NBR nº 12.809 de 1993, que dispõe sobre o manejo dos resíduos dos estabelecimentos de serviços de saúde, e ainda a Resolução CONAMA Nº 358, de

29 de abril de 2005, que traz diretrizes para o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde.

Sendo assim, o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde no município de Funilândia deve ser orientado por essas e outras normas relacionadas.

Foram realizadas visitas nas unidades de saúde de Funilândia, como o Posto de Saúde Lagoinha e o Posto de Saúde São Bento, e nos itens abaixo são descritos a segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta e destinação dos resíduos nesses locais.

➤ **Segregação e acondicionamento**

Nos estabelecimentos visitados pôde-se observar que a segregação dos RSS segue as normas estabelecidas, sendo realizada na fonte e no momento da geração. Nas unidades de saúde são utilizados os seguintes recipientes para acondicionamento dos resíduos:

- Saco plástico branco leitoso para resíduos infectantes;
- Recipiente rígido para resíduos perfurantes ou cortantes (Caixa “Safe Pack”);
- Recipiente compatível com as características físico-químicas dos resíduos farmacêuticos e químicos perigosos;
- Saco plástico para resíduos comum.

A Figura 7.159 a Figura 7.163 demonstram o que foi observado pelos técnicos durante as visitas às unidades de saúde.



**Figura 7.159 – Recipientes para resíduos comuns e resíduos infectantes (ao fundo) - Centro de Saúde de Funilândia**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.160 – Recipientes para acondicionamento de resíduos perfurocortantes, infectantes e comuns - Centro de Saúde de Funilândia**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.161 – Recipientes para acondicionamento de resíduos infectantes, resíduos comuns e resíduos perfurocortantes - Posto de Saúde Lagoinha**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.162 – Recipientes para acondicionamento de resíduos infectantes, resíduos comuns e resíduos perfurocortantes - Posto de Saúde São Bento**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.163 – Caixa para acondicionamento de medicamentos vencidos - Estratégia Saúde da Família de Funilândia**

Fonte: COBRAPE (2014)

Pôde-se constatar que todas as unidades visitadas possuem recipientes adequados para acondicionamento dos resíduos gerados, presentes em todas as salas e consultórios das unidades.

➤ **Armazenamento**

Quanto ao armazenamento de resíduos, a NBR nº 12.809 de 1993 estabelece que os recipientes contendo resíduos de serviços de saúde (recipientes lacrados) devem ser armazenados em um abrigo de resíduos, mesmo quando dispostos em contêineres, estabelecendo ainda definições de como deve ser esse abrigo.

No município de Funilândia pôde-se observar que nem todas as unidades de saúde possuem abrigo para armazenamento dos resíduos, até que estes sejam coletados e enviados para a destinação final. Os resíduos gerados dentro das unidades são armazenados dentro de bombonas disponibilizadas pelo prestador do serviço de coleta de RSS, exceto os resíduos comuns – armazenados em local diferenciado - que são coletados durante a coleta convencional de RSD da Prefeitura.

As bombonas contendo os resíduos acondicionados são armazenadas na área externa das unidades de saúde. Algumas dessas unidades possuem o abrigo externo para armazenar os resíduos, como as unidades Posto de Saúde Lagoinha, a Estratégia Saúde da Família de Funilândia e a Rede Farmácia (que compartilham o mesmo abrigo), no qual são armazenados os resíduos comuns em cestos, dispostos ao lado das bombonas dos resíduos especiais.



**Figura 7.164 – Abrigo para armazenamento de resíduos - Estratégia Saúde da Família de Funilândia, Posto de Saúde Lagoinha e Rede Farmácia**

Fonte: COBRAPE (2014)

Em outras unidades, como no Centro de Saúde de Funilândia, as bombonas com os RSS são armazenadas em área externa, no entanto não possuem um abrigo para as mesmas. Nesse Centro, por exemplo, elas se localizam no corredor externo, próximo da entrada da unidade (Figura 7.165).



**Figura 7.165 – Armazenamento de resíduos - Centro de Saúde de Funilândia**

Fonte: COBRAPE (2014)

A empresa que realiza a coleta de RSS recolhe as bombonas nesses locais e as transporta para realizar o tratamento e a destinação final dos resíduos.

➤ **Coleta, tratamento e destinação final**

No município de Funilândia o destino final dos RSS era o aterro controlado (Figura 7.166), no qual os RSS coletados nos estabelecimentos de saúde eram enterrados em valas, conforme será apresentado no item 7.2.4.5.

Não foi informado pela Prefeitura o ano exato em que os RSS deixaram de ser dispostos na área do aterro controlado. Logo após a desativação das valas de RSS no aterro controlado, a coleta, tratamento e destinação final dos RSS era realizada por outra empresa responsável, especializada em resíduos industriais e de saúde.



**Figura 7.166 – Área do aterro controlado na qual eram dispostos os RSS**

Fonte: COBRAPE (2014)

No ano de 2010 essa empresa foi substituída por outra chamada Incineração e Controle Ambiental Ltda (INCA). A empresa é contratada pela Prefeitura para prestar os serviços de coleta, transporte, incineração e disposição final dos resíduos das unidades públicas de saúde do município. Nesse contrato é estabelecido que o valor dos serviços é de R\$ 300,00 para o gerenciamento de até 50 kg de resíduos mais o

valor de R\$ 50,00 por coleta realizada, sendo que, excedido o peso estabelecido (50 kg), será cobrado um valor de R\$ 3,80 por kg excedente.

A coleta é realizada por dois funcionários da INCA, devidamente uniformizados e utilizando os seguintes equipamentos de proteção individual (EPI): máscara respiratória, luva cirúrgica, luva de PVC, avental de PVC, bota de PVC e palmilha de aço.

O veículo utilizado na coleta é um caminhão Mercedes Benz/710, tipo baú, ano 2008. O recolhimento dos RSS em Funilândia é realizado diretamente em cada uma das unidades de saúde. Na ocasião da coleta o motorista leva as bombonas com os resíduos acondicionados e deixa outras vazias nos estabelecimentos.



**Figura 7.167 – Bombonas para acondicionamento dos resíduos**

Fonte: COBRAPE (2014)

Após a coleta é emitido um Certificado de Destruição Térmica (Anexo IX), sendo este encaminhado à Secretaria Municipal de Saúde. Nesse certificado são descritos a quantidade de resíduos de serviços de saúde incinerada e a data da coleta.

A coleta dos resíduos de serviços de saúde no município de Funilândia não é mensal. Ela é realizada quando certa quantidade de resíduos é acumulada. Isso se deve à quantidade de resíduos gerada no mês, que não atinge 50 kg (a média é de 36,25 kg), por isso, a coleta é realizada quando o peso estiver próximo dos 50 kg.

Elaboração:



Realização:



De acordo com funcionários de uma dessas unidades de saúde, em alguns meses não foram emitidos certificados dos resíduos coletados, motivo pelo qual eles só possuem três certificados disponíveis.

Os RSS coletados pela INCA são incinerados em unidade própria, localizada no município de Prudente de Morais. Ao chegar ao local, as bombonas são descarregadas e direcionadas para o local de armazenamento temporário de RSS. Em caso de medicamentos, o resíduo é acondicionado em palete e armazenado no local para “Resíduos Não Contaminados”. Após o acondicionamento dos RSS, o resíduo que deu entrada na unidade é inserido no sistema da empresa, no lote do mix de incineração.

De acordo com informações de funcionários da INCA, a incineração reduz em 92% o volume dos resíduos, sendo necessário cerca de 60 minutos desde a entrada dos mesmos nos fornos até a finalização do processo (geração das cinzas).

As cinzas resultantes desse processo são posteriormente encaminhadas para o aterro industrial Classe II – A da empresa Essencis, no município de Betim. Esse aterro destina-se à disposição de resíduos industriais não-perigosos e não-inertes, e também à disposição de resíduos domiciliares, o qual possui impermeabilização com argila e geomembrana de PEAD, sistema de drenagem e tratamento de efluentes líquidos e gasosos e programa de monitoramento ambiental.

#### **e) Resíduos com Logística Reversa Obrigatória**

Conforme apresentado no item 7.2.4.1d), alguns resíduos possuem logística reversa obrigatória. Dos tipos de resíduos citados, o município de Funilândia possui algumas iniciativas no que tange aos resíduos eletroeletrônicos e pneumáticos.

Em relação aos agrotóxicos, segundo informações da Secretaria de Agricultura, não há coleta da Prefeitura e nenhuma ação que envolva esse tipo de resíduo. A Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER) trabalha com a capacitação dos produtores e a destinação dos resíduos de agrotóxicos é tratada nessas capacitações, incentivando os mesmos a retornar as embalagens e afins para os locais de compra dos materiais.

Em relação às pilhas, baterias, lâmpadas e óleos lubrificantes, não há nenhuma ação que envolva esse tipo de resíduo, sendo os mesmos, na maioria das vezes, destinados pelos geradores ao aterro controlado, por meio da coleta convencional da Prefeitura.

### ➤ Resíduos Pneumáticos

No município de Funilândia os resíduos pneumáticos são recolhidos pela Prefeitura Municipal e armazenados em um abrigo localizado no Parque de Exposições do município (Figura 7.169 e Figura 7.169).

Não há uma logística definida para o recolhimento desses pneus. Quando encontrados, por exemplo, durante a coleta de resíduos da poda, o trator-carretinha coleta os pneus e os encaminha ao abrigo para armazenamento.

Ainda ocorre somente a coleta e armazenamento dos pneus, não sendo dada nenhuma destinação aos pneus armazenados. A Prefeitura está em busca de uma solução adequada para a destinação desses pneus e foi levantada a possibilidade de uma parceria com a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP), para recolhimento dos mesmos.



**Figura 7.168 – Local de armazenamento dos pneus recolhidos**

Fonte: COBRAPE (2014)

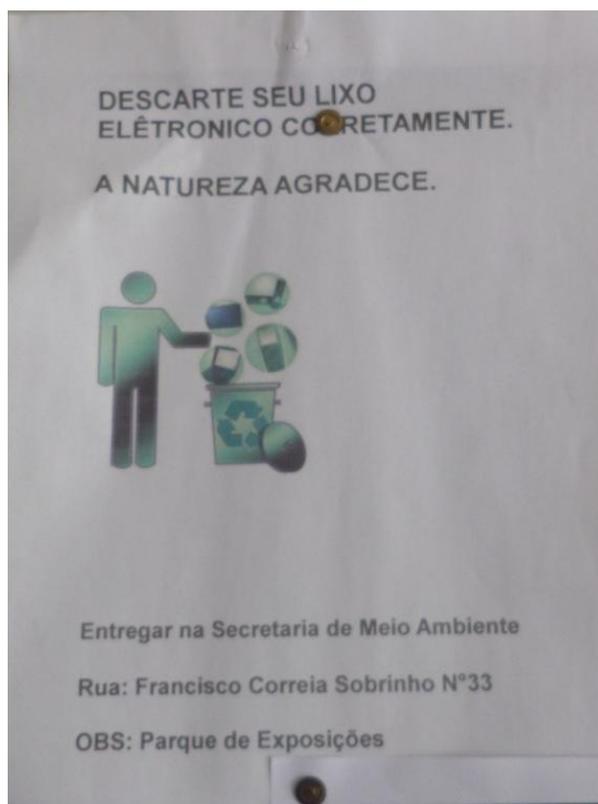


**Figura 7.169 – Pneus armazenados no abrigo**

Fonte: COBRAPE (2014)

➤ **Resíduos Eletroeletrônicos (REE)**

A Prefeitura Municipal de Funilândia realizou uma ação para recolhimento de Resíduos Eletroeletrônicos. Os moradores entregavam seus REE na Secretaria de Meio Ambiente, sendo essa iniciativa divulgada por meio de informativos em locais estratégicos (Figura 7.170), ou a Prefeitura os recolhia, armazenando-os no Parque de Exposição do município, onde funciona a secretaria citada. Após acumular um montante de resíduos, os mesmos eram recolhidos pela empresa Cilave Tecnologia Ambiental Ltda, localizada no município de Pedro Leopoldo e especializada em resíduos eletroeletrônicos.



**Figura 7.170 – Informativo sobre o descarte de REE no mural da Prefeitura**

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Conforme informado pela Prefeitura, a maioria dos moradores não aderiu a essa ação, sendo necessário muito tempo para reunir a quantidade de resíduos para a coleta da Cilave. Sendo assim, é possível observar no município alguns pontos em que esse tipo de resíduo é descartado de maneira inadequada (Figura 7.171 e Figura 7.172). Atualmente não há uma logística definida para a coleta dos REE no município, sendo estes coletados quando possível.



**Figura 7.171 – Sanduicheira jogada às margens de córrego no Núcleo João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014)

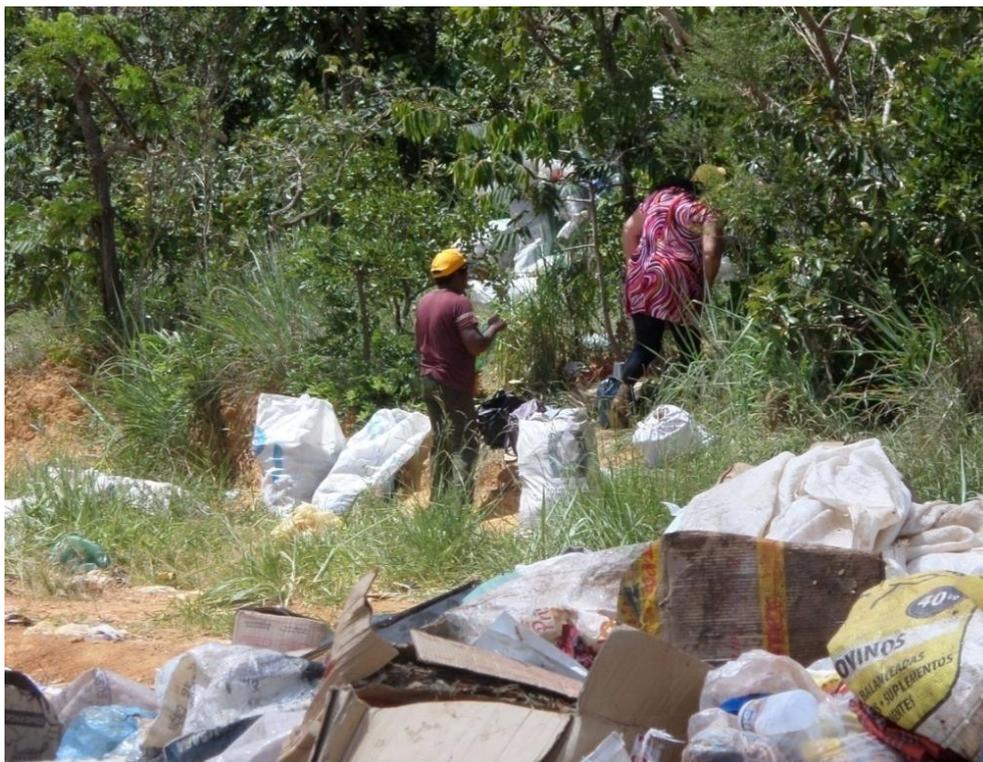


**Figura 7.172 – REE disposto junto dos resíduos da poda**

Fonte: COBRAPE (2014)

### 7.2.4.3 Associação / Cooperativa de trabalhadores com materiais recicláveis

Atualmente não existe no município de Funilândia uma associação ou cooperativa de trabalhadores com materiais recicláveis. Identificou-se no município atividades isoladas de catação de material reciclável por indivíduos que realizam separação inclusive na área do aterro controlado (Figura 7.173 e Figura 7.174), obtendo renda na comercialização desses resíduos.



**Figura 7.173 – Catadores isolados separando material na área do aterro controlado**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.174– Vestígios de atividade de separação de materiais recicláveis**

Fonte: COBRAPE (2014)

Esses catadores foram notificados sobre a proibição da presença na área, e na visita realizada no mês de março ao local, esses vestígios não foram mais encontrados (Figura 7.175).



**Figura 7.175– Local onde eram encontrados os vestígios de atividade de separação de materiais recicláveis**

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



356

Os materiais coletados pelos catadores isolados são vendidos a postos de compra de materiais recicláveis, sendo um destes localizado na sede do município, à Avenida Joaquim Gonçalves Lourenço. A Figura 7.177, Figura 7.178 e Figura 7.176 são imagens desse local, onde catadores vendem seus resíduos coletados. O dono do local não foi localizado e por isso não foi possível conhecer o destino dos resíduos comprados.



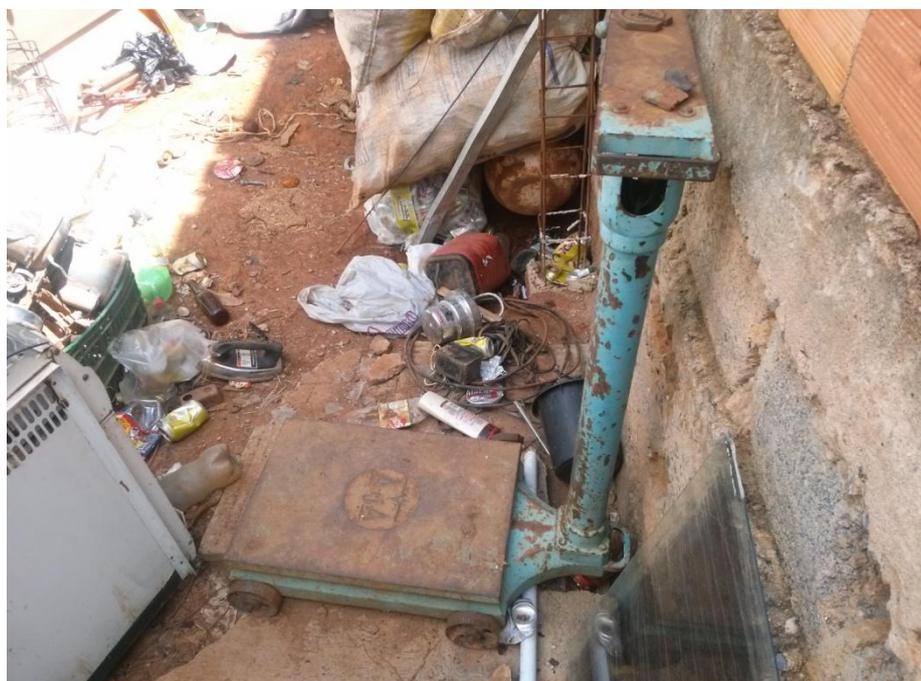
**Figura 7.176 – Local de compra de materiais recicláveis - Sede**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.177 – Sacos de ráfia contendo papelão para comercialização**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.178 – Balança para pesagem de resíduos comprados**

Fonte: COBRAPE (2014)

No mês de maio de 2014 foram iniciadas as conversas com os catadores e realizadas reuniões para que a associação seja criada e possa trabalhar em parceria com a Prefeitura Municipal.

#### **7.2.4.4 Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos**

O município de Funilândia enviou à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), Requerimento para concessão de Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) da Usina de Triagem e Compostagem (UTC) de Resíduos de Funilândia, que estaria localizada na estrada que liga o Centro à São Bento, ao lado do aterro controlado do município.

A AAF foi concedida em 16 de janeiro de 2008, com validade de até 4 (quatro) anos (Anexo X). Apesar dessa concessão, a UTC não chegou a entrar em funcionamento, estando a AAF vencida desde janeiro de 2012, não havendo processo de renovação da autorização.

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Funilândia, não foi instalada nenhum tipo de estrutura e a UTC nunca entrou em funcionamento, porque após a concessão da AAF foi levantada a possibilidade do município entrar em uma Parceria Público Privada (PPP), conforme será apresentado no item 7.2.4.8. Atualmente o município está interessado em retomar os projetos para a usina, para que a mesma possa ser utilizada pela associação de catadores a ser constituída.

#### **7.2.4.5 Disposição Final de Resíduos Sólidos**

A disposição final dos resíduos sólidos deve ser realizada considerando-se diretrizes técnicas e normas estabelecidas em legislação, visando à mitigação dos potenciais impactos dessa ação no meio ambiente. Em Minas Gerais, a Deliberação Normativa COPAM nº118, de 27 de junho de 2008 estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado, devendo a escolha da localização da área, a implantação e a operação do depósito de resíduos estar de acordo com a mesma.

Algumas questões básicas a serem observadas para a destinação final dos resíduos são:

- Distância máxima da zona de coleta;
- Vias de acesso em boas condições de tráfego para os caminhões, inclusive em períodos de maior precipitação;
- Distância mínima de 2 km de zonas residenciais adensadas para evitar incômodos aos moradores;
- Distância mínima de cursos de água e nascentes (mínimo 300 metros);
- Distância mínima de aeroportos ou de corredores de aproximação de aeronaves;
- Disponibilidade interna de jazidas de material para cobertura dos resíduos.

Existem diferentes formas para tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos, sendo lixão, aterro controlado, aterro sanitário e usina de triagem e compostagem. Atualmente a maioria dos municípios mineiros dispõe seus resíduos em lixão ou aterro controlado (FEAM, 2013).

O lixão é uma forma de disposição final inadequada dos RSU, na qual os resíduos são lançados a céu aberto sem nenhum critério técnico, não adotando as medidas necessárias para proteger a saúde pública e o meio ambiente. Já o aterro controlado causa menor impacto ambiental que um lixão, no entanto apresenta qualidade inferior a de um aterro sanitário. Nos aterros controlados há o emprego de critérios de engenharia conforme a NBR nº 8.849 de 1985 da ABNT e os RSU são recobertos com a frequência mínima exigida pela DN COPAM 118/2008, conforme apresentado na Tabela 7.82

**Tabela 7.82 – Frequência mínima de recobrimento dos RSU exigida pela DN COPAM 118/2008**

População Urbana do Município	Frequência de Recobrimento
Inferior a 5.000 habitantes	No mínimo uma vez por semana
Entre 5.000 e 10.000 habitantes	No mínimo duas vezes por semana
Entre 10.000 e 30.000 habitantes	No mínimo três vezes por semana
Acima de 30.000 habitantes	Recobrimento diário

**Fonte: COPAM (2008)**

Além disso, os aterros controlados devem possuir sistema de drenagem pluvial implantado, estar em área isolada, possuir portão na entrada para dificultar o acesso de pessoas e animais, placa de identificação e placa de proibição de entrada e permanência de pessoas estranhas. Ainda, é proibida nesses locais a permanência de pessoas para fins de catação de materiais recicláveis, o uso do fogo e a disposição de pneumáticos e baterias.

O Aterro Controlado é uma forma paliativa de disposição final dos RSU, e conforme preconizado pela Política Nacional, essas medidas ainda são aceitas somente para municípios com menos de vinte mil habitantes, não sendo mais aceito como forma de disposição final após o mês de agosto de 2014.

De acordo com o Mapa da Situação de Tratamento e/ou Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos em Minas Gerais (FEAM, 2013), o município de Funilândia tem como forma de disposição final de resíduos um aterro controlado. Conforme disposições acima, para manter a classificação de sua disposição final de resíduos sólidos como aterro controlado, o município deve atentar-se às seguintes questões:

- Atender a frequência mínima para recobrimento de resíduos estabelecida na DN COPAM 118/2008, que é de pelo menos uma vez por semana para municípios com população inferior a 5.000 habitantes;
- Implantar sistema de drenagem pluvial no local, a fim de evitar o escoamento das águas para as áreas das trincheiras/valas de disposição de resíduos;

- Proibir a entrada e permanência de pessoas para fins de catação de materiais recicláveis;
- Evitar a disposição de resíduos com logística reversa obrigatória no local, como pilhas e pneus.

A área para destinação final de resíduos sólidos é da Prefeitura Municipal, localizada na estrada que liga a sede do município à localidade de São Bento, sendo o acesso feito por via sem pavimentação (Figura 7.179). O local está a uma distância aproximada de 1,9 Km da sede do município e 3,5 Km da localidade de São Bento. A área é cercada e a entrada do local é sinalizada, com placa de identificação.



**Figura 7.179 – Localização do terreno para disposição final em relação à sede do município e à localidade de São Bento**

Fonte: Google Earth (2013), adaptado por COBRAPE (2014)

Foram realizadas duas visitas ao local, sendo a primeira na última semana do mês de janeiro de 2014 e a segunda na última semana do mês de março de 2014. Na primeira visita ao local (janeiro de 2014) o portão ficava aberto

durante todo o dia, não havendo controle de entrada, o que permitia o acesso de qualquer pessoa (Figura 7.180). Atualmente esse portão é trancado com cadeado e todos os funcionários que precisam utilizar o local possuem a chave (Figura 7.181).



**Figura 7.180 – Entrada do local de destinação final de resíduos - Visita de janeiro de 2014**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.181 – Entrada do local de destinação final de resíduos trancado com cadeado - Visita de março de 2014**

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



363

Durante visita ao local de disposição final de resíduos, pôde ser constatado que o terreno faz divisa com uma fazenda na qual há criação de gado (Figura 7.182).



**Figura 7.182 – Cerca que divide o local de disposição e a fazenda**

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Conforme apresentado, a Prefeitura Municipal executa a coleta dos RSD, dos resíduos provenientes dos serviços de limpeza pública e dos resíduos da construção civil, sendo todos encaminhados e dispostos na área apresentada, conforme pode ser observado nas Figura 7.183 a Figura 7.193.



**Figura 7.183 – Áreas do local destinadas aos diferentes tipos de resíduos**

Fonte: Google Earth (2013), adaptado por COBRAPE (2014)

➤ **Área para disposição de RSU**

Para disposição dos RSU são abertas trincheiras no local de disposição, utilizando a retroescavadeira da Prefeitura de Funilândia, que posteriormente faz o recobrimento destes. Na primeira visita ao local (janeiro de 2014) o recobrimento dos resíduos dispostos não possuía uma frequência pré-determinada, sendo possível verificar grande quantidade de resíduos fora das trincheiras, como carcaça de animais e RSU (Figura 7.184 e Figura 7.185), ou dispostos na área destinada aos resíduos da poda e RCC (Figura 7.186 e Figura 7.187).



**Figura 7.184 – Carcaças de animais depositadas a céu aberto**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.185 – Resíduos domiciliares dispostos fora da trincheira**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.186 – Monte de RSD depositados na área destinada aos RCC**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.187 – RSD depositados na área destinada aos RCC - vala parcialmente coberta**

Fonte: COBRAPE (2014)

Em uma segunda visita ao local (março de 2014) e de acordo com relatos de funcionários da Prefeitura, pode-se verificar que não havia resíduos dispostos de forma desordenada e que os mesmos estavam cobertos com terra.



**Figura 7.188 – Área utilizada para disposição de RSU**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.189 – Trincheira aberta para disposição de RSU**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.190 – Trincheira aberta para disposição de RSU com resíduos cobertos**

Fonte: COBRAPE (2014)

➤ **Área para disposição de resíduos da poda e RCC**

Os resíduos da construção civil (entulhos) e da poda são dispostos em uma área em nível mais elevado que os RSU, próxima a entrada do local. Os resíduos são dispostos lado a lado, conforme pode ser observado na Figura 7.191, e posteriormente o maquinário da Prefeitura é enviado ao local para nivelamento do terreno com os RCC e recobrimento destes com os resíduos da poda, não havendo uma frequência pré-determinada para essa ação.



**Figura 7.191 – Área utilizada para disposição de RCC e resíduos da poda**

Fonte: COBRAPE (2014)

➤ **Área para disposição de RSS (desativada)**

Os resíduos de serviços de saúde anteriormente eram dispostos nesse local, conforme apresentado no item 7.2.4.2. Era destinada uma área próxima à entrada, na qual eram abertas valas para disposição dos resíduos. Nas primeiras valas abertas, os resíduos eram dispostos diretamente no solo, não possuindo nenhum tipo de impermeabilização, passando posteriormente a cobrir o solo com lona e a dispor o resíduo sobre elas, cobrindo-os com terra

(Figura 7.192). Atualmente essa área se encontra desativada, não sendo utilizada para nenhuma atividade (Figura 7.193).



**Figura 7.192 – Antiga vala para disposição de RSS - Desativada**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.193 – Área utilizada para disposição de RSS - Desativada**

Fonte: COBRAPE (2014)

➤ **Disposição de resíduos industriais (desativada)**

O local recebeu por um tempo os resíduos do processo de produção de uma fábrica (ramo alimentício) localizada no município, sendo o transporte dos resíduos até o local feito pela própria empresa. Os resíduos eram dispostos no solo e cobertos com terra (Figura 7.194). Esses resíduos causavam mau cheiro e atraíam animais, sendo solicitado à empresa que deixasse de destiná-los ao local. Atualmente a empresa deposita os resíduos em valas localizadas dentro do seu terreno, posteriormente cobertas com terra.



**Figura 7.194 – Monte de resíduos do processo de produção de empresa cobertos com terra**

Fonte: COBRAPE (2014)

Mediante consulta ao Inventário de Áreas Contaminadas da FEAM (2013), verificou-se que não existe nenhuma área listada para o município de Funilândia.

#### 7.2.4.6 Análise econômica dos serviços de limpeza urbana

Os dados econômicos analisados neste item são embasados nas informações colhidas junto à Prefeitura Municipal de Funilândia e nos levantamentos de campo feito pelos técnicos da COBRAPE nos meses de janeiro e março de 2014.

A seguir são apresentados os valores referentes às despesas de cada um dos serviços prestados pela Prefeitura Municipal de Funilândia, no que tange a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos (coleta, remoção, transporte e destinação final dos resíduos sólidos), para o período de um mês.

Destaca-se que nos custos apresentados não estão incluídos valores relativos ao manejo dos resíduos na área do “aterro controlado”, uma vez que, atualmente, a Prefeitura não possui despesas com operação do local e nem as despesas com encargos sociais decorrentes da contratação de funcionários. E ainda, as despesas com materiais e equipamentos da Prefeitura, como combustível para veículos, ferramentas, manutenção e outros, também não foram incluídas nos custos, uma vez que os mesmos são utilizados a maior parte do tempo em outros serviços da Secretaria de Obras, não havendo separação das despesas do que é gasto especificamente com o manejo de resíduos.

Elaboração:



Realização:



373

**Tabela 7.83 – Despesas mensais: gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana**

Descrição	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Coletores	2	724,00 + 40% de insalubridade	R\$ 2.027,20
Locação de caminhão para coleta de RSD (Incluindo disponibilização de motorista)	1	R\$ 57,00 (hora)	R\$ 7.691,00 (média/mês)
Varredores	9	R\$ 724,00	R\$ 6.516,00
Capinadores	2	R\$ 724,00	R\$ 1.448,00
Motorista (caminhão basculante) <sup>(1)</sup>	1	R\$ 749,00	R\$ 749,00
Tratorista <sup>(1)</sup>	1	R\$ 749,00 + 20 de insalubridade	R\$ 898,80
Maquinista <sup>(1)</sup>	1	R\$ 774,41	R\$ 774,41
		Sub-total	R\$ 20.104,41
		Encargos sociais (aproximadamente 60% do valor total)	R\$ 12.062,64
		<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 32.167,05</b>

(1) As despesas com a mão de obra do motorista, tratorista e maquinista referem-se ao valor pago a estes no mês, no entanto eles executam outras atividades da Secretaria de Obras, não relacionadas ao manejo de resíduos.

**Fonte: Prefeitura Municipal de Funilândia (2014)**

Em relação aos custos com a locação do caminhão com motorista para a coleta dos RSD, foi acertado em contrato que as despesas com salário do motorista, e com os encargos trabalhistas e previdenciários decorrentes da sua contratação, fica a expensas da empresa contratada, bem como a manutenção geral do caminhão. Em relação às demais atividades, observa-se que não são considerados os encargos sociais referentes ao regime de trabalho firmado entre a Prefeitura e os colaboradores.

Todo início de ano, durante o primeiro trimestre, a Prefeitura contrata capinadores, para a realização de serviços eventuais de capina. As despesas referentes ao ano de 2014 podem ser observadas na Tabela 7.84.

**Tabela 7.84 – Gastos mensais específicos com capina eventual**

Descrição	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Capinadores	5	R\$ 724,00	R\$ 3620,00
Supervisor	1	R\$ 724,00	R\$ 724,00
		Sub-total	R\$ 4.344,00
		Encargos sociais (aproximadamente 60% do valor total)	R\$ 2.606,40
		<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 6.950,40</b>

**Fonte: Prefeitura Municipal de Funilândia (2014)**

Além das despesas com o manejo de RSD, RPU e RCC, o município de Funilândia possui despesas referentes ao contrato para a realização da coleta, remoção, transporte, tratamento e destinação final dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) gerados nos estabelecimentos públicos de saúde. Este serviço é realizado pela empresa INCA. O contrato firmado entre a empresa e a Prefeitura de Funilândia considera a coleta, transporte, incineração e destinação final de até 50 quilos de RSS, pelos quais é cobrado um valor fixo. Caso o peso exceda os 50 kg pré-estabelecidos, é cobrado um valor a parte, por quilo excedente e por coleta realizada fora do dia da coleta convencional. A Tabela 7.85 demonstra os quantitativos e valores praticados.

**Tabela 7.85– Custos mensais com a gestão dos RSS**

Item	Especificação do Serviço	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Mensal (R\$)
1	Coleta, transporte, incineração e destinação final dos RSS	Verba Mensal	Até 50 Kg	6,00	300,00
		Coleta	–	50,00	–
		Kg (Excedente)	–	3,80	–

**Fonte: Prefeitura Municipal de Funilândia (2014)**

Considerando que no município de Funilândia seja realizada uma coleta por mês, sendo essa menor que 50 kg, a média de gastos mensal com o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde é de R\$ 350,00.

Sendo assim, o custo anual da Prefeitura com o manejo de resíduos sólidos e a limpeza urbana é composto pelas seguintes despesas:

- R\$ 386.004,60, que corresponde às despesas mensais com coleta e disposição final de RSD e RCC, varrição e capina (R 32.167,05 x 12 meses);
- R\$ 20.851,20, que corresponde ao custo total da capina eventual (R\$ 6.950,40 x 3 meses);
- R\$ 4.200,00, que corresponde à coleta, transporte, tratamento e destinação final de RSS (R\$ 350,00 x 12 meses).

Portanto, o custo anual desses serviços é de R\$ 411.055,80, ou de R\$ 102,25 por habitante/ano.

Em relação às receitas geradas com o manejo de resíduos sólidos, a Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (TCR) é bem recente, sendo estabelecida no Código Tributário publicado em dezembro de 2013. Nele ficou estabelecido que essa taxa será lançada anualmente e notificada juntamente com o IPTU, sendo calculada de acordo com a Tabela 7.86. De acordo com informações da Prefeitura, a taxa não foi cobrada no IPTU de 2013 e não há uma estimativa de receita anual com a mesma.

**Tabela 7.86– Taxa de coleta de resíduos sólidos urbanos**

Unidade	Valor anual
<b>Residencial</b>	
Até 69 m <sup>2</sup>	R\$ 15,00
Acima de 69 até 100 m <sup>2</sup>	R\$ 25,00
Acima de 100 m <sup>2</sup>	R\$ 45,00
<b>Não residencial</b>	
Até 69 m <sup>2</sup>	R\$ 25,00
Acima de 69 até 100 m <sup>2</sup>	R\$ 45,00
Acima de 100 m <sup>2</sup>	R\$ 65,00

**Fonte: Prefeitura Municipal de Funilândia (2014)**

Na Tabela 7.87 podem ser observadas as ações previstas no Plano Plurianual (PPA) do município de Funilândia, que estão relacionadas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

**Tabela 7.87–Ações previstas no PPA (2014-2017) de Funilândia relacionadas ao eixo resíduos sólidos**

<b>INFRAESTRUTURA, OBRAS E SERVIÇOS DE TRANSPORTE</b>				
<b>Bloco: Serviços de utilidade pública e urbanos</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Objetivos relacionados: Dotar de equipamentos necessários para o cumprimento dos objetivos institucionais; Adquirir máquinas, veículos e equipamentos para atendimento aos serviços urbanos, Construir usina de reciclagem e beneficiamento der lixo urbano; manter e ampliar a coleta do lixo urbano;	R\$ 933.651,00	R\$ 1.017.000,00	R\$ 1.099.000,00	R\$1.175.000,00
<b>Bloco: Abastecimento de água; Sistemas de esgotos; Saneamento Geral</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Objetivos relacionados: Compreende as ações relacionadas com o planejamento, instalação, ampliação, operação e manutenção do saneamento geral.	R\$ 853.465,00	R\$ 210.000,00	R\$ 230.000,00	R\$ 250.000,00
<b>DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SUSTENTÁVEL - AGRICULTURA, PECUÁRIA E MEIO AMBIENTE</b>				
<b>Bloco: Extensão rural</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Objetivos relacionados: Promover campanhas educativas; Apoios aos agricultores; Criar condições à implantação de associações e cooperativas.	R\$ 202.000,00	R\$ 220.000,00	R\$ 237.000,00	R\$ 254.000,00
<b>Bloco: Defesa e controle de erosão e poluição</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Objetivos relacionados: Manutenção das ações desenvolvidas para a proteção dos recursos naturais e controles da poluição ambiental; Elaborar, implantar estudos e divulgar conhecimentos técnicos e científicos em subsídio ao Programa de turismo local, a proteção e educação ambiental; Adquirir e manter equipamentos para a unidade administrativa municipal, voltada para o planejamento e gestão das questões ambientais referentes ao licenciamento, monitoramento, fiscalização e educação ambiental; Implementar programa de educação ambiental não formal no município, através de projetos pilotos, a divulgação de informações e realização de eventos; Implantar projetos anuais de mobilização e qualificação em todas as comunidades rurais.	R\$ 196.000,00	R\$ 211.000,00	R\$ 226.000,00	R\$ 242.000,00
<b>UNIVERSALIZAÇÃO DA SAÚDE</b>				
<b>Bloco: Vigilância em Saúde</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Objetivos relacionados: Vigilância Sanitária	R\$ 71.750,00	R\$ 77.000,00	R\$ 83.000,00	R\$ 89.000,00

Fonte: Prefeitura Municipal de Funilândia (2014)

Elaboração:



Realização:



378

#### 7.2.4.7 Indicadores do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS)

Os indicadores técnicos e operacionais relacionados aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Funilândia foram levantados junto ao SNIS para o ano de 2011. Para esses serviços, não foram encontrados dados disponíveis na coleta de dados dos anos anteriores nem mais atualizados, como de 2012.

Vale destacar que os dados do SNIS devem ser avaliados com cautela. Como o preenchimento é realizado por responsáveis da Prefeitura Municipal, o mesmo pode ocorrer de forma equivocada para alguns dados, ou até mesmo não serem preenchidos. Visto que os índices são calculados baseados nos dados inseridos, um resultado pode ser subestimado, superestimado ou não ser apresentado devido à forma de preenchimento dos dados brutos.

Ainda, é notória a baixa participação das Prefeituras no preenchimento dos dados no SNIS. Sendo assim, alguns municípios que fazem divisa com Funilândia não foram inseridos na tabela, pois não foram encontrados dados disponíveis no SNIS 2011, assim como para alguns municípios pertencentes ao contrato de elaboração conjunta desse PMSB, como Baldim e Santana do Riacho. Portanto, para efeito de comparação, foram selecionados os municípios mais próximos que possuem alguns dados inseridos no SNIS 2011. Esses dados podem ser observados na Tabela 7.88.

Tabela 7.88– Indicadores de resíduos sólidos do município de Funilândia e municípios próximos - SNIS 2012

Município	UF	Ano de referência	População total (IBGE)	Tx cobertura da coleta RDO em relação à pop. total	Massa [RDO+RPU] coletada per capita em relação à população total atendida	Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de RDO e RPU	Taxa de varredores por habitante urbano	Produtividade média dos varredores	Taxa de capinadores por habitante urbano	Despesas per capita com RSU	Tipo de unidade de destinação final de resíduos	O município é integrante de algum Consórcio Intermunicipal
				habitante	%	Kg/(hab.x dia)	%	empreg./1 000hab.	km/(empreg x dia)	empreg./100 0hab.	R\$/habitante	
Funilândia	MG	2011	3.900	98,1	0,96	0,0	0,49	0,81	0	73,36	Lixão	Sim (CISREC - Consórcio Intermunicipal de Saúde da Região do Calcário)
Cordisburgo	MG	2011	8.679	68,8	0,34	0,0	1,34	-	0,17	-	Aterro Controlado	Em processo de elaboração (Central de Minas)
Sete Lagoas	MG	2011	216.400	100	0,55	0,96	0,19	-	0,57	68,49	Aterro Sanitário	Não

<sup>1</sup>RDO = Resíduos domésticos, apresentado nesse Diagnóstico como RSD; RPU = Resíduos de limpeza de áreas públicas

Fonte: Ministério das Cidades (2013)

Elaboração:



Realização:



380

Em relação à taxa de cobertura de coleta, comparando-se a taxa de 2011 e o dado do IBGE 2010 (apresentado na Figura 7.141), observa-se que houve um incremento na coleta (11,4%), que era de 86,73% e passou para 98,1% em 2011. Foi apresentado pelo município que a massa *per capita* coletada em relação à população atendida era de 0,96 kg/hab.dia, enquanto que em 2013, de acordo com o PMRS (AGÊNCIA RMBH, 2013), era de 0,87 kg/hab.dia. Considerando essas informações, é possível que tenha ocorrido uma redução na geração de RSU. Em relação à recuperação de recicláveis, Funilândia não recuperava nenhuma fração de seus resíduos em 2011, situação que permanece ainda no ano de 2014.

Quanto à varrição, em 2011, para cada 1000 habitantes havia 0,49 varredores, que varriam aproximadamente 810 metros de via cada um. Atualmente houve um incremento nesse quantitativo, pois são 9 varredores no município, cerca de 4,12 para cada 1000 habitantes na área urbana. Quanto à capina, em 2011 não havia empregados e para esses serviços, por isso o resultado da taxa foi zero. Atualmente são dois funcionários efetivos, aproximadamente 0,92 para cada 1000 habitantes da área urbana.

Em relação às despesas dispendidas com os serviços de resíduos sólidos urbanos, só há dados para os municípios de Funilândia e Sete Lagoas, que apresentam valores bem próximos, sendo que as despesas per capita de Funilândia em 2011 eram em torno de R\$ 73,36/ano, enquanto a despesa atual (2014) é de aproximadamente R\$ 102,25 por habitante/ano.

Dos três municípios analisados, apenas Sete Lagoas apresenta forma de destinação adequada (aterro sanitário). Em 2011 foi informado que Funilândia fazia parte de um Consórcio, no entanto, o objetivo desse Consórcio é disponibilizar aos municípios consorciados consultas e exames especializados, visando assegurar ações e serviços de saúde à população. Em relação aos resíduos sólidos, recentemente foi assinada uma Parceria-Pública-Privada para manejo de Resíduos Sólidos entre o Governo do Estado, empresas privadas e Prefeituras Municipais da RMBH e Colar Metropolitano, conforme apresentado no item 7.2.4.8, parceria essa na qual o município de Funilândia está inserido.

#### **7.2.4.8 Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) e Colar Metropolitano**

Na Lei nº 12.305, de agosto de 2010 – que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos –, os Planos Municipais de Resíduos Sólidos, obrigatoriamente, devem prever a identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais.

A gestão compartilhada visa resolver questões públicas de interesse comum. No Estado de Minas Gerais estão em andamento as chamadas Parcerias Público-Privadas (PPPs), visando reduzir custos e aumentar a eficiência de vários serviços, por meio da divisão de responsabilidades entre o setor público e a iniciativa privada. Um dos projetos de PPP em andamento é o de Resíduos Sólidos.

O projeto consiste na implantação de uma solução regionalizada para o transbordo, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos RSU gerados por 46 municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano, estando o município de Funilândia incluído nesse projeto.

Os municípios interessados, sendo Funilândia um deles, assinaram o Contrato de Programa com o Governo de Minas, no qual foram estabelecidas as responsabilidades e os objetivos de cada um dos atuantes. Em 23 de maio de 2013 foi assinado o convênio de Cooperação Técnica celebrado entre o município de Funilândia e a Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (Agência RMBH), para a delegação da organização, regulação e fiscalização dos serviços públicos de transbordo, tratamento e disposição final dos resíduos gerados no município.

Na segunda etapa do projeto, que envolve o Governo de Minas e a iniciativa privada, foi publicado o edital para exploração, mediante concessão administrativa, dos serviços de transbordo, tratamento e disposição final de resíduos sólidos dos municípios que assinaram o contrato de programa. O mesmo foi homologado, tendo

como licitante vencedor o Consórcio Metropolitano de Tratamento de Resíduos – CMTR. O prazo de vigência do contrato desse projeto é de 30 anos.

O município de Funilândia está inserido no lote 1 do objeto licitado, do qual também fazem parte os municípios de Baldim, Barão de Cocais, Caeté, Capim Branco, Confins, Esmeraldas, Fortuna de Minas, Inhaúma, Jaboticatubas, Lagoa Santa, Matozinhos, Nova Lima, Nova União, Pedro Leopoldo, Prudente de Moraes, Raposos, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Santa Bárbara, Santa Luzia, São José da Lapa, São José da Varginha, Sete Lagoas, Taquaraçu de Minas e Vespasiano. O valor do contrato para este lote é de R\$1.242.424.113,03 (um bilhão, duzentos e quarenta e dois milhões, quatrocentos e vinte e quatro mil, cento e treze reais e três centavos), o qual será destinado à instalação e operação de estações de transbordo<sup>8</sup>(que estarão localizadas a, no máximo, 12 km de distância dos centros de cada município), à implantação da central de tratamento de resíduos e ao transporte dos resíduos da unidade de transbordo até à central de tratamento.

Por meio da Parceria Público-Privada, serão construídas e usadas novas tecnologias para tratamento dos resíduos sólidos e sua transformação em insumos, fazendo o reaproveitamento energético. Aquilo que não for aproveitado no tratamento do lixo será destinado a locais apropriados, e o Estado estimulará a redução do volume de rejeitos dispostos em aterragem. A empresa parceira terá garantias e incentivos monetários do Governo, viabilizando seus investimentos, além de ter os subprodutos dos resíduos sólidos disponíveis para serem comercializados, reduzindo, ainda mais, os custos do tratamento.

O município ficará responsável pela coleta do lixo doméstico dentro de sua área e pelo transporte dos resíduos coletados até a unidade de transbordo, assumindo o compromisso de desenvolver e implantar políticas de coleta seletiva e de apoiar as organizações de catadores de materiais recicláveis, além de se comprometerem com o alcance de metas relacionadas à coleta seletiva.

---

<sup>8</sup>Estações de transbordo são locais onde o resíduo é descarregado dos caminhões, sendo armazenados até que outro veículo possa o transportar até seu destino final, por exemplo, um aterro sanitário.

A previsão de instalação das unidades de transbordo é meados de 2015, podendo esse prazo ser antecipado. O valor a ser pago à concessionária para os serviços, considerando o lote 1, será de R\$79,13/tonelada de resíduos enviados à estação de transbordo, sendo que, deste valor, R\$18,00 serão pagos pelo município e, o restante, pelo Estado.

O Governo de Minas estipulará metas e incentivos para que os resíduos sólidos sejam devidamente recolhidos e transportados para as unidades de transbordo, e à medida que os municípios cumprirem suas metas, o custo da coleta e do transporte dos resíduos sólidos será barateado. Outro incentivo a ser dado ao município nessa PPP diz respeito ao reaproveitamento de resíduos. Mediante comprovação da venda do material reciclável pelas associações inscritas no Programa Bolsa Reciclagem, (que desta forma deixa de ir para a estação de transbordo), o Estado retornará 50% do valor economizado com tal destinação em forma de crédito para o município na próxima parcela a ser paga pelos serviços da concessionária.

O Prognóstico do eixo “Resíduos Sólidos” do PMSB de Funilândia abordará de forma mais aprofundada essas e outras soluções alternativas para adequação dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos.

#### **7.2.4.9 Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Resíduos Sólidos**

O resultado da dinâmica realizada no dia 25 de março de 2014, durante o I Seminário Municipal sobre Saneamento (Apêndice II) é apresentado na Tabela 7.89. Maior enfoque foi dado para a região central do município e para as localidades de João Pinheiro e Saco da Vida, visto que os participantes presentes eram moradores desses locais.

Os problemas mais recorrentes levantados pelos participantes referem-se à ineficiência da coleta de RSD, a falta de caçambas para entulhos e materiais de construção, a ausência de lixeiras e a existência de pontos de descarte clandestino de lixo. Para solucioná-los a população sugeriu o aumento na frequência de coleta, aquisição de caçambas e criação de leis penalizando infratores, implantação de lixeiras, aumento da fiscalização e conscientização da população (item sugerido como solução para diversos problemas).

Problemas como inexistência de coleta seletiva, acondicionamento inadequado do lixo por parte da população, inexistência de legislação municipal que trate dos resíduos sólidos, ausência de campanhas de divulgação sobre a coleta convencional e a ineficiência dos serviços de limpeza urbana (capina, varrição) também foram levantados.

Portanto, é possível observar uma convergência entre os principais aspectos levantados em campo e as considerações feitas pelos participantes.

Elaboração:



Realização:



**Tabela 7.89 – Resultado da Dinâmica em Grupo do Seminário Realizado em Funilândia**

EIXO - RESÍDUOS SÓLIDOS			
Problemas citados	Nº de grupos que relatou o problema	Área de abrangência	Soluções sugeridas
Coleta de RSD ineficiente	3	Centro Novo Brasil Núcleo João Pinheiro	Aumentar os dias de coleta (no mínimo 2 vezes por semana) e providenciar melhorias nos equipamentos de coleta.
		Comunidade Saco da Vida	Coletar ao menos 1x por semana em todos os locais (há lugares que possuem a coleta de 8 em 8 dias e em outros bem próximos a coleta é de 15 em 15 dias)
Inexistência de coleta seletiva	1	Todo o município	Implantar a coleta seletiva no município.
Resíduos que caem do caminhão não são coletados pelos funcionários da coleta.	1	Todo o município	Mais cuidado dos funcionários; Implantar lixeiras na porta das casas para facilitar o trabalho de coleta; Conscientização da população quanto à disposição do lixo.
Acondicionamento inadequado do lixo por parte da população (hábito de colocar o lixo na porta sem embalar ou direto em tambores, que dificultam a coleta)	1	Todo o município	Instalação de lixeiras de grade.
Falta de caçambas para entulhos e materiais de construção	3	Centro Novo Brasil	Adquirir caçambas; Criar leis estabelecendo prazo para recolhimento de entulho, e caso não sejam cumpridos, a Prefeitura deve notificar o infrator.
Falta de divulgação dos dias da coleta convencional	1	Centro Novo Brasil	Informar à população sobre os dias de coleta através dos meios de comunicação (folhetos, carro de som, outros).
Ausência de lixeiras	3	Centro Novo Brasil Núcleo João Pinheiro Comunidade Saco da Vida	Implantar lixeiras no município; Conscientizar a população.
Existência de pontos de descarte clandestino de lixo (lotes vagos e estradas, principalmente por sítiantes)	3	Centro Novo Brasil Núcleo João Pinheiro Comunidade Saco da Vida	Fiscalização; Recolher o lixo com maior frequência; Implantar lixeiras no município; Conscientizar a população; Implantar placas educativas.
Ineficiência dos serviços de limpeza urbana (capina, varrição)	1	Núcleo João Pinheiro	Ampliar o número de funcionários e realizar serviços de capina 3 vezes por ano.
Inexistência de legislação municipal que trate dos resíduos sólidos (novos códigos)	1	Centro Novo Brasil	Elaborar novos códigos municipais incluindo a temática de resíduos sólidos.
Aspectos positivos			
O lixo é coletado de 15 em 15 dias ou de 8 em 8 dias em algumas casas			
Caminhão de lixo realiza a coleta de RSD porta a porta			
Caminhão terceirizado pela Prefeitura para a coleta de RSD			
Implantação de controle de capina de lote			
Fiscalização de despejo de entulho			

Fonte: COBRAPE (2014)

#### 7.2.4.10 Considerações finais

Tomando como base os estudos da Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (AGÊNCIA RMBH, 2013) foi possível estimar a geração dos demais tipos de resíduos gerados no município de Funilândia. Um resumo do gerenciamento desses resíduos é apresentado na Tabela 7.90.

Elaboração:



Realização:



387

**Tabela 7.90 – Gerenciamento dos diferentes tipos de resíduos no município de Funilândia (Tabela Resumo)**

<b>Tipos de resíduos</b>	<b>Geração (estimada)<sup>1</sup></b>	<b>Coleta e transporte</b>	<b>Destinação e disposição final</b>
<b>Domiciliares (RSD)</b>			
	1.277,5 t/ano	Prefeitura	Aterro controlado
<b>Limpeza pública</b>			
<b>Construção e Demolição (RCC)</b>	2.130,6 t/ano	Prefeitura	Aterro controlado
<b>Serviços de saúde</b>	441,65 kg/ano	Empresa terceirizada	Aterro sanitário
<b>Equipamentos eletroeletrônicos</b>	10,45 t/ano	Prefeitura/ Empresa (Cilave)	Não informado
<b>Pilhas</b>	17.447 unidades/ano	Prefeitura <sup>2</sup>	Aterro controlado
<b>Baterias</b>	362 unidades/ano	Prefeitura <sup>2</sup>	Aterro controlado
<b>Lâmpadas</b>	10.694 unidades/ano	Prefeitura <sup>2</sup>	Aterro controlado
<b>Pneus</b>	11,66 t/ano	Prefeitura <sup>2</sup>	Abrigo para armazenamento
<b>Óleos lubrificantes e embalagens</b>	Não informado	Prefeitura <sup>3</sup>	Aterro controlado
<b>Industriais</b>	Não informado <sup>4</sup>	Não informado <sup>3</sup>	Não informado
<b>Agrosilvopastoris</b>	Não informado	Retorno aos fabricantes <sup>2</sup>	Comerciantes e fabricantes

<sup>1</sup>Dados da Agência RMBH atualizados, considerando a população de 2014 – 4020 habitantes.

<sup>2</sup> Não há procedimento para coleta desses resíduos. Os mesmos são acondicionados pelos próprios geradores juntos dos resíduos a serem encaminhados ao aterro controlado por meio da coleta convencional.

<sup>3</sup> Alguns dos tipos de resíduos gerados por essa atividade podem estar sendo encaminhados ao aterro controlado, junto dos resíduos comuns, por meio da coleta convencional.

<sup>4</sup> Os resíduos comuns gerados nas fábricas são encaminhados ao aterro controlado por meio da coleta convencional.

**Fonte: Adaptado de Agência RMBH (2013)**

Nos tópicos seguintes são ressaltadas algumas considerações relativas ao diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no município de Funilândia, as quais deverão ser devidamente tratadas na etapa de prognóstico:

- A coleta de resíduos sólidos domiciliares não é realizada nos seguintes locais: São Bento (região da Fazenda Boa Esperança), Capão Alto, Pai de Paulo, Limeira, Matos, Cacimba, Barreiro e Fazenda Patronato;
- A coleta é realizada com frequência insuficiente nos seguintes locais: Núcleo João Pinheiro, São Bento, Águas, Cambaúbas, Saco da Vida, Tronqueiras, Fazendinhas, Pau de Cheiro, Condomínio Vale Verde e Quilombo;
- O caminhão da coleta trabalha em média 135 horas por mês (média de 16 dias no mês), rodando 4 dias por semana. Há portanto, uma necessidade de otimização do tempo trabalhado pela equipe;
- O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos não foi elaborado, não havendo, contudo, planejamentos específicos para varrição de vias e logradouros públicos, coleta de resíduos da poda, gestão de resíduos da construção civil e de resíduos com logística reversa, que determine a frequência, abrangência e procedimentos para a realização dos serviços, alinhados à demanda municipal;
- Existem locais de descarte irregular de resíduos sólidos domiciliares, o que pode ser ocasionado pela ausência ou insuficiência da coleta;
- Há uma grande geração de resíduos de limpeza de quintais e da construção civil, e estes são dispostos de forma desordenada nas vias e logradouros públicos, não havendo mecanismos para gerenciamento destes resíduos por parte da população ou da Prefeitura Municipal;
- Há uma necessidade de otimização da rota de coleta de resíduos;
- Não existe planejamento para implantação de coleta seletiva no município;
- Não há uma cooperativa/associação de catadores do município de Funilândia, no entanto essa atividade ocorre de maneira isolada;

- Há necessidade de um controle das formas de gerenciamento dos resíduos gerados em instituições privadas;
- Há uma necessidade de adequação da disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município de Funilândia, com a devida destinação para aterro sanitário. Salienta-se que o município está incluído na PPP Resíduos Sólidos proposta em parceria com o Estado de Minas Gerais;
- Necessidade de encerramento das atividades do aterro controlado municipal, incluindo a elaboração de estudo detalhado, com propostas de alternativas para a recuperação da área;
- Não foi identificada nenhuma ação voltada à mobilização social e educação ambiental da população, principalmente no que compete a gestão dos resíduos sólidos;
- Da mesma forma, não foram identificadas ações de treinamento e capacitação das equipes que trabalham nos serviços de coleta de resíduos e limpeza urbana;
- Ausência de instrumentos normativos (decretos ou leis municipais) acerca da regulação das dimensões técnica, econômica e social dos serviços prestados pela Prefeitura Municipal;
- O Código Tributário foi publicado em dezembro de 2013, no qual é previsto a cobrança pelos serviços de limpeza urbana, no entanto a mesma ainda não foi implantada no município.

Essas e outras informações serão abordadas no Produto 3 deste PMSB, referente ao Prognóstico e Alternativas para Universalização.

## 7.2.5 Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

Em um sistema de gestão sustentável, os efeitos das cheias naturais não devem ser potencializados pelos que ocupam a bacia, seja por motivo de assoreamento, impermeabilização, obras ou desmatamentos irregulares. É essencial que os seus ocupantes priorizem os mecanismos naturais da drenagem, permitindo que parte das águas seja infiltrada no solo, como ocorria antes da ocupação.

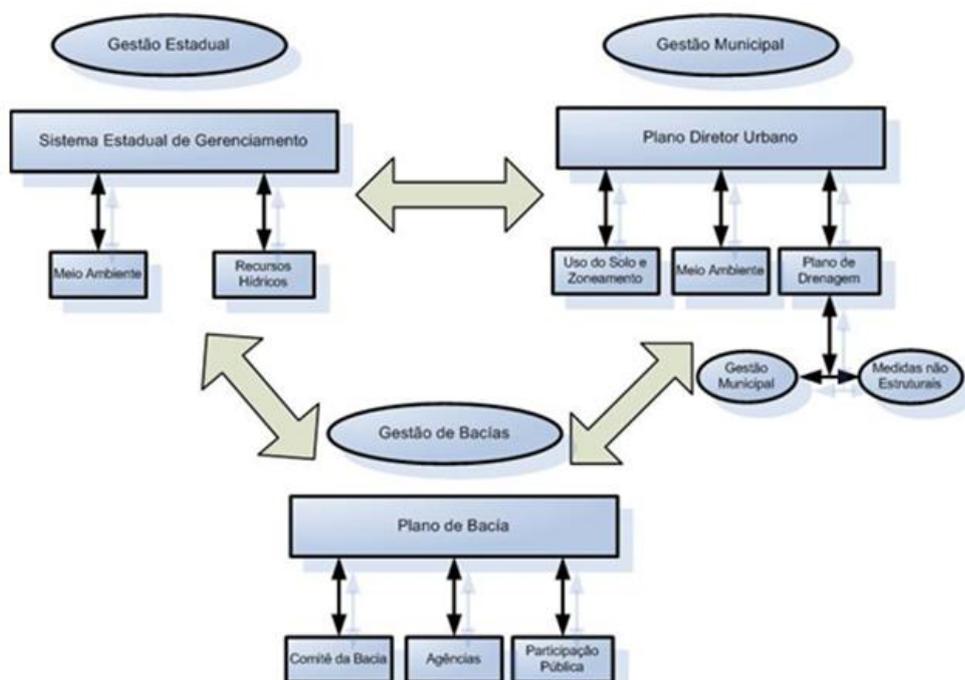
No Brasil, a ideia de Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos tendo como unidade territorial de planejamento as bacias hidrográficas teve início nos anos 90, conferindo grande importância à visão integrada e sistêmica desses recursos, associando-os a aspectos, físicos, sociais e econômicos, inclusive àqueles de uso e ocupação do solo e de drenagem urbana. A adoção dessa abordagem exige interdisciplinaridade, intersectorização e integração entre a Gestão das Bacias Hidrográficas, a Gestão da Drenagem Urbana e a Gestão Municipal, de forma a promover um desenvolvimento urbano sustentável. Nesta visão, a Figura 7.195 ilustra a integração entre esses diferentes níveis de gestão.

São raros, no entanto, os municípios que dispõem de um Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) – conforme estabelecem os Planos Diretores Municipais –, implicando na falta de mecanismos para administrar a infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas e dos rios e córregos, fazendo-se necessário incorporar ao planejamento urbano da cidade a questão da drenagem e dos recursos hídricos. Nesse cenário, caberia ao PDDU propor, além de medidas estruturais (obras), as medidas não estruturais (gestão, legislação e educação ambiental), que se complementam para um efetivo controle de inundações e a prevenção de ameaças à vida humana.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana de uma cidade ou região deve adotar como unidade territorial de planejamento as bacias hidrográficas nas quais o desenvolvimento urbano ocorre, evitando a proposição e adoção de medidas de controle localizadas que, em geral, transferem impactos para jusante, seja por aumento do assoreamento ou de inundação.

Nesse contexto, “ganham ou assumem” importância as medidas de controle na fonte do escoamento pluvial, propiciando soluções que promovem a redução e a retenção, otimizando o uso dos sistemas tradicionais de drenagem pluvial ou mesmo evitando ampliações desses sistemas. Exemplos dessas medidas são: pavimentos porosos, trincheiras de infiltração, valas de infiltração, poços de infiltração, micro reservatórios e telhados reservatórios.

Face a essa contextualização, os tópicos a seguir transcrevem o diagnóstico do município de Funilândia.

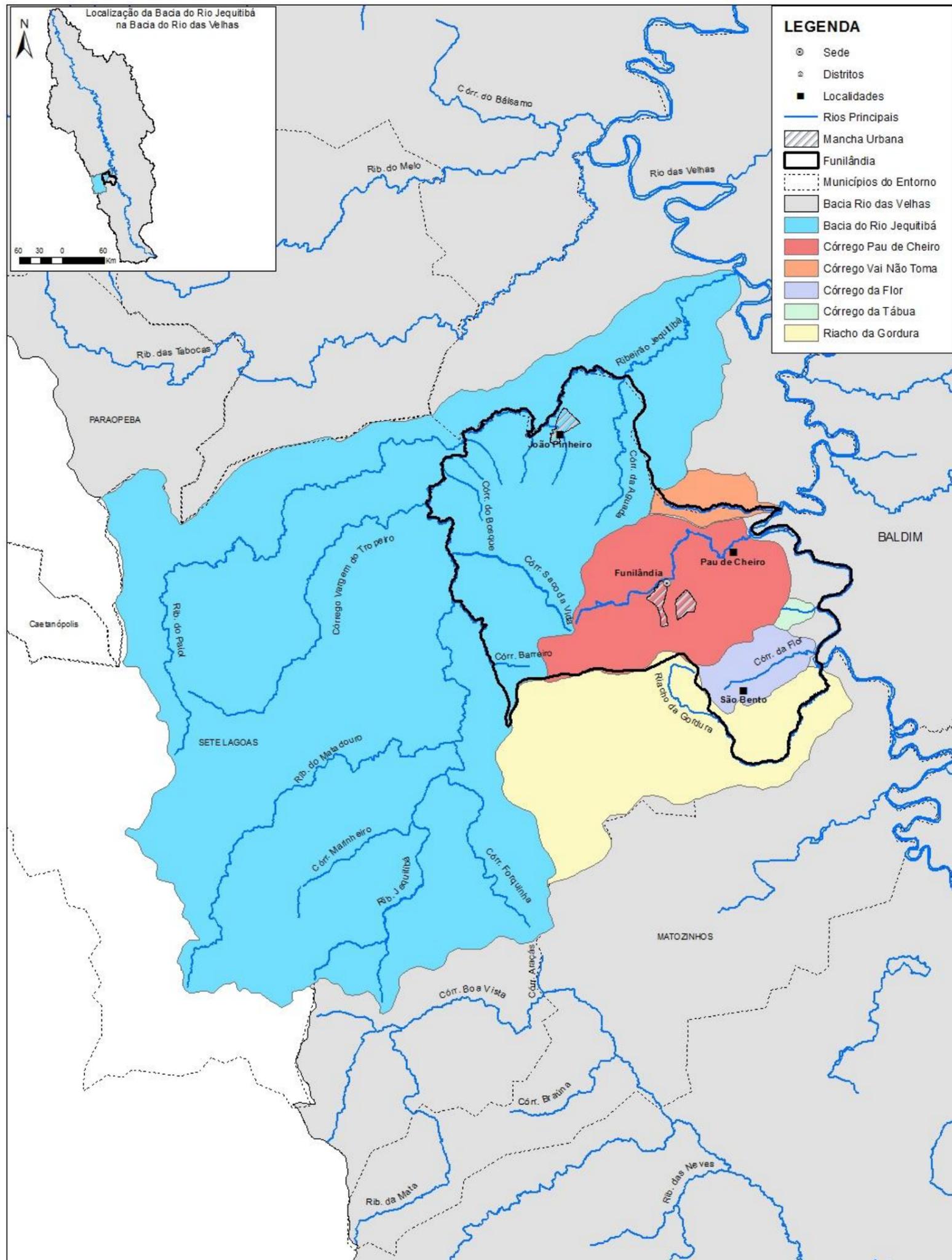


**Figura 7.195– Integração dos níveis de gestão**

Fonte: Adaptado de CH2M HILL DO BRASIL (2002)

### 7.2.5.1 Gestão das Sub-Bacias do município de Funilândia

Metade das Sub-Bacias que drenam o território do município de Funilândia são afluentes diretas da Bacia do Rio das Velhas, a outra metade é do Rio Jequitibá, que por conseguinte é um afluente do Rio das Velhas, conforme apresentado na Figura 7.196.



4 2 0 4 Km  
 Base: IGA, GeoMinas A adaptado;  
 Projeto CBH Velhas A adaptado; IGAM 2010;  
 Elaboração: Cobrape  
 Projeção Universal Transversa de Mercator  
 Origem da quilometragem: Equador e meridiano  
 de origem 45° W de Greenwich acrescidas das  
 constantes 10.000 km e 500 Km  
 Datum Vertical: Imbituba, SC  
 Datum Horizontal: WGS84

<b>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE FUNILÂNDIA - MG</b>			Folha: A3
Título: Sub-Bacias Hidrográficas de Funilândia Subtítulo: Rios Principais			Revisão:
 	Tec.: Camila Vani Alves	Data: Maio/2014	Local: Belo Horizonte - MG
			Escala: 1:600.000

Figura 7.196 – Principais Sub-Bacias do município de Funilândia

Fonte: CBH Velhas (2010); IGAM (2010)

As principais Sub-Bacias, que são afluentes diretas do Rio das Velhas, inseridas no território de Funilândia são as do córrego Pau-de-Cheiro, Riacho da Gordura e Córrego da Flor, sendo que a Sub-Bacia do Riacho da Gordura faz divisa com o município de Matozinhos.

Segundo cálculos realizados a partir da base cartográfica disponibilizada pelo IGAM(2010), a Bacia do Rio Jequitibá, na qual se destacam o Ribeirão do Paiol, Córrego Vargem dos Tropeiros e Ribeirão do Matadouro, possui área de 570,85 km<sup>2</sup>, da qual 62,16% (354,86 Km<sup>2</sup>) estão inseridos no município de Sete Lagoas, 16,73% no município de Funilândia (95,48 km<sup>2</sup>), 9,76% no município de Prudente de Moraes (55,71 km<sup>2</sup>), 9,70% no município de Jequitibá (55,38 km<sup>2</sup>) e 1,65% no município de Capim Branco ( 9,40 Km<sup>2</sup>) conforme apresentada na Tabela 7.91.

**Tabela 7.91 – Distribuição das áreas da bacia do Rio Jequitibá em relação aos municípios inseridos em seu território**

Municípios	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
Sete Lagoas	354,86	62,16
Capim Branco	9,40	1,65
Prudente de Moraes	55,71	9,76
Funilândia	95,49	16,73
Jequitibá	55,38	9,70
<b>Total</b>	<b>570,85</b>	<b>100</b>

Fonte: IGAM (2010)

Visto que as divisões políticas dos municípios não acompanham a delimitação das Sub-Bacias de contribuição, um mesmo município pode estar inserido em bacias diferentes e acabar por interagir ou influenciar na drenagem de seus municípios subjacentes. Face a essas interligações, entende-se a importância da gestão integrada dos recursos hídricos, proporcionando o ganho em ações de preservação e de melhoria da qualidade de vida da população.

Atualmente, porém, nota-se que a gestão das águas pluviais dessas bacias tem sido realizada de forma desintegrada e com pouco foco no conjunto das cidades,

concentrando-se em problemas pontuais e raramente refletindo-se sobre o desenvolvimento de um planejamento preventivo.

Dito isso, o município de Funilândia encontra-se em uma posição onde sua localidade sofre influência dos municípios de montante, tais quais Prudente de Moraes e Sete Lagoas.

O município de Funilândia não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU), faltam, com isso, mecanismos para administrar a infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas e dos rios e córregos do município.

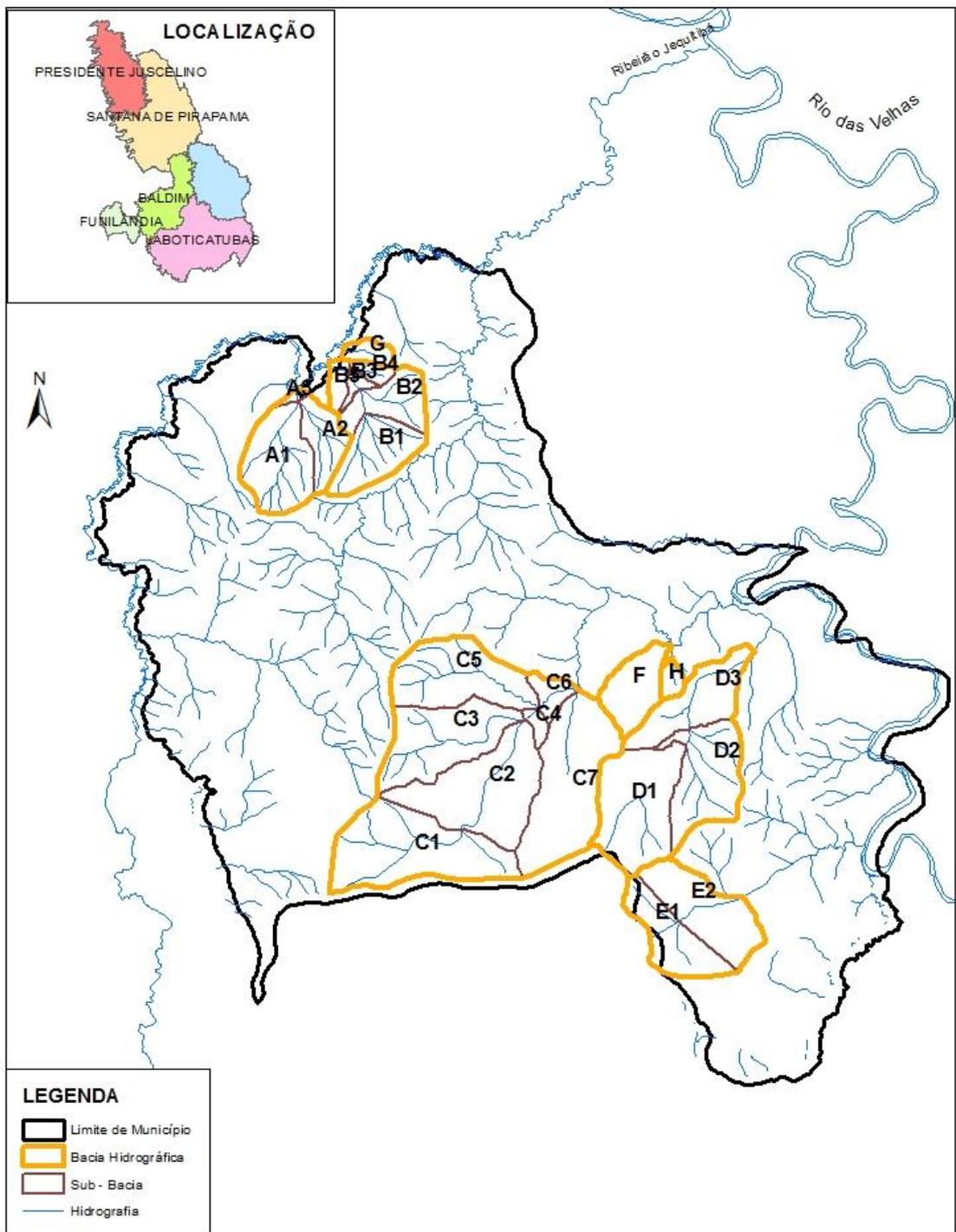
Caberia ao PDDU propor, além das medidas estruturais, as medidas não estruturais correspondentes às ações que visam diminuir os danos decorrentes das inundações, por meio de normas, leis, regulamentos e ações educacionais.

Na maioria dos casos, a implantação das medidas não estruturais exige menos investimentos quando comparada com as medidas estruturais. Porém, exigem ações de gestão que, para o município de Funilândia, “esbarram” em limitações legais, políticas e institucionais, exigindo empenho do administrador público e da sociedade para que sejam contornadas.

#### **7.2.5.2 Simulação Hidrológica**

O presente estudo hidrológico tem como objetivo apresentar a vazão atual nas sub-bacias onde atualmente apresentam pontos críticos de inundação e/ou alagamento no município. Para o município de Funilândia foram analisadas as seguintes bacias hidrográficas denominadas de: Bacia “A”, Bacia “B”, Bacia “C”, Bacia “D”, Bacia “E”, Bacia “F” e Bacia “G”.

A Figura 7.19 ilustra as Sub-Bacias elementares as quais foram objetos de estudo para a quantificação das vazões efluentes ao município de Funilândia.



Base: IGA, GeoMinas Adaptado;  
PDI 2010; IGAM 2010;  
Elaboração: Cobrape

Projeção Universal Transversa de Mercator  
Origem da quilometragem: Equador e meridiano  
de origem 45° W de Greenwich acrescidas das  
constantes 10.000 km e 500 Km  
Datum Vertical: Imbituba, SC  
Datum Horizontal: WGS84

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE FUNILÂNDIA - MG				Folha: A4
Título: Sub-Bacias Elementares Objeto do Estudo				Revisão:
Subtítulo:				
Elaboração: GEN ELABORADO VELHAS	Elaborado por: Camilla Vani Alves	Data: Maio/2014	Local: Belo Horizonte - MG	Escala: 1:800.000

**Figura 7.197 – Sub-Bacias elementares objetos de estudo**

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



Realização:



Para a modelagem hidrológica foi utilizada uma subdivisão da bacia hidrográfica, considerando-se as confluências, as principais singularidades hidráulicas e a separação entre trechos com características físicas heterogêneas de um mesmo curso de água.

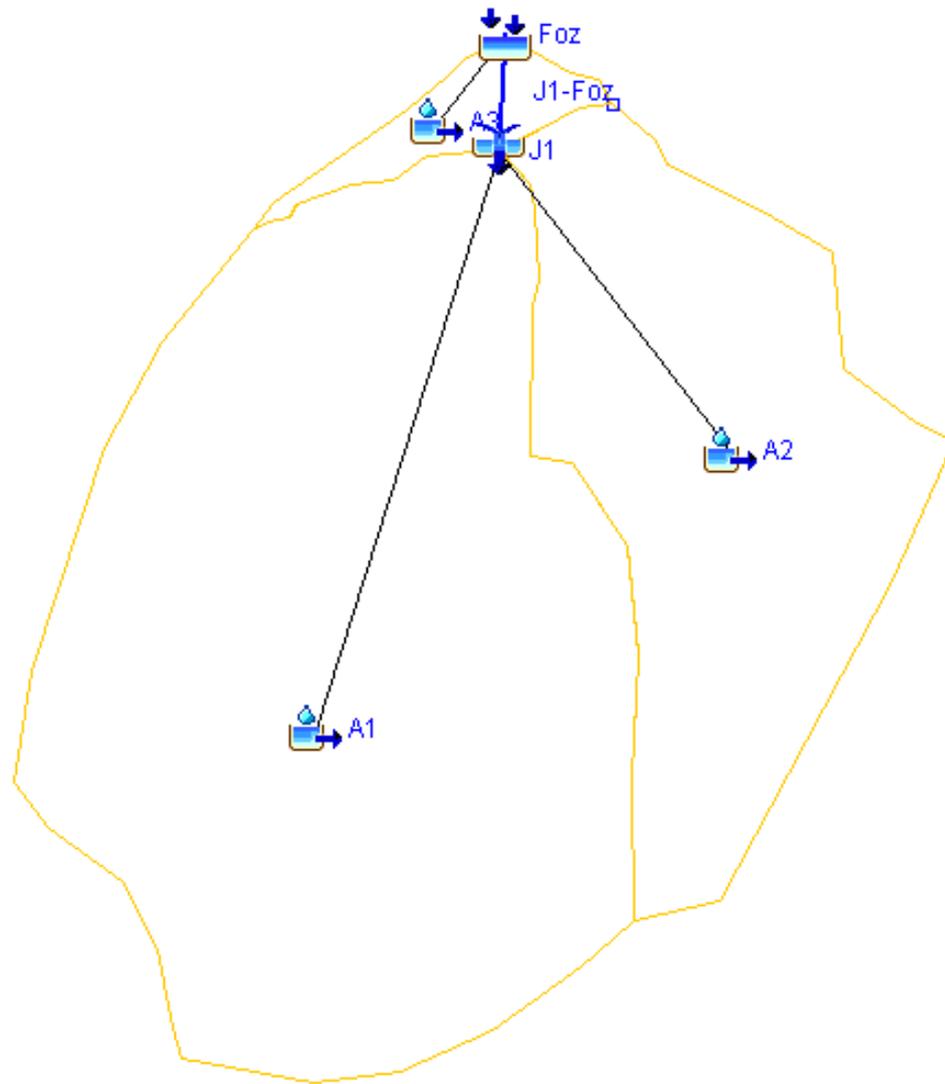
Para o desenvolvimento dos estudos hidrológicos foi utilizado o software HEC-HMS versão 3.3, distribuído pelo Hydrological Engineering Center do US Corp of Engineers, com exceção apenas das bacias hidrográficas “F” e “G”, que devido as suas áreas de drenagem serem inferiores a 3 Km<sup>2</sup>, foi adotado o método racional para a obtenção das vazões máximas.

Sendo assim, as bacias analisadas serão analisadas de acordo com sua respectiva metodologia:

- Modelagem software HEC-HMS versão 3.3 = Bacia “A”, Bacia “B”, Bacia “C”, Bacia “D” e Bacia “E”.
- Método racional = Bacia “F” e Bacia “G”.

#### **a) Modelagem software HEC-HMS versão 3.3**

A Figura 7.198a Figura 7.202 apresenta a topologia esquemática utilizada pelo modelo hidrológico HEC-HMS, cujo detalhamento permite estimar vazões de cheias máximas ao longo de todas as calhas fluviais de interesse.



**Figura 7.198 – Diagrama unifilar do modelo HEC-HMS – Bacia A**

Fonte: COBRAPE (2014)

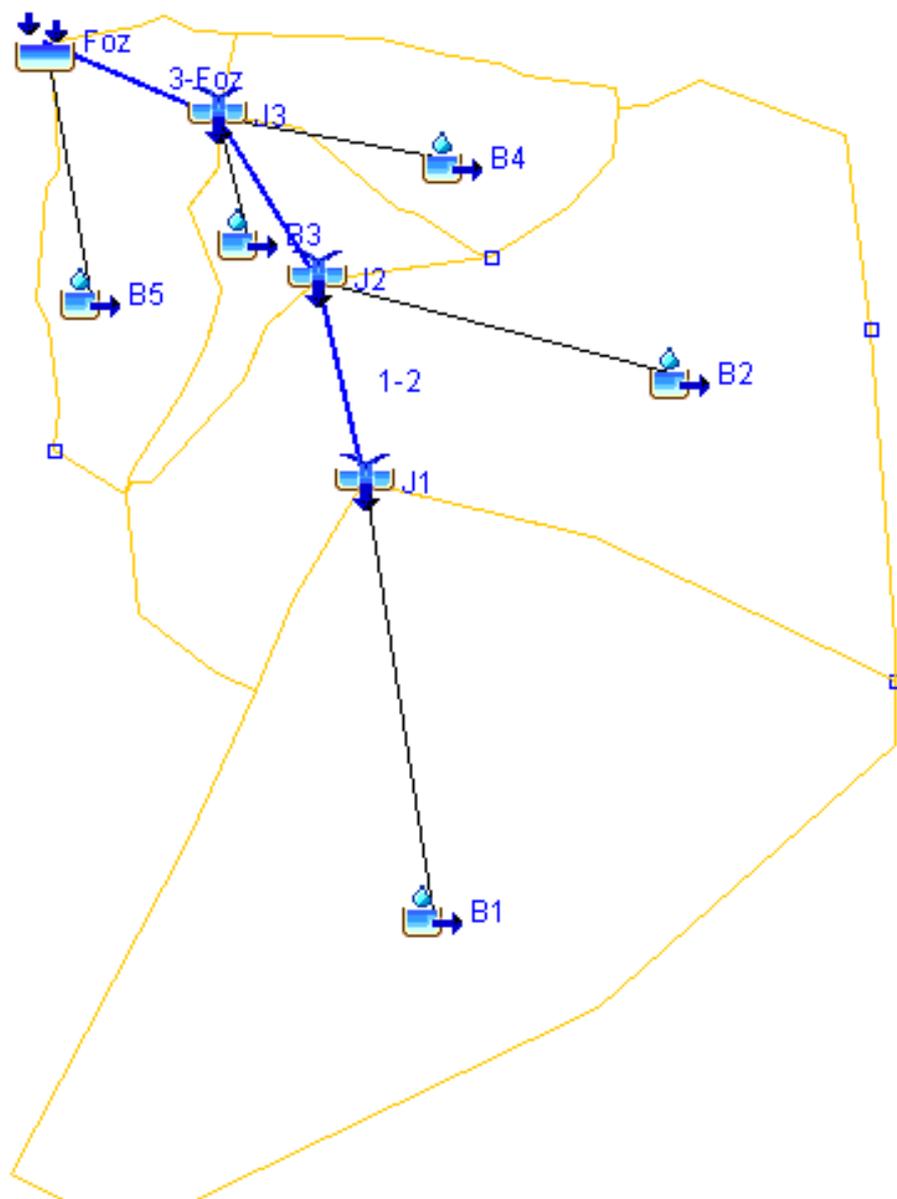
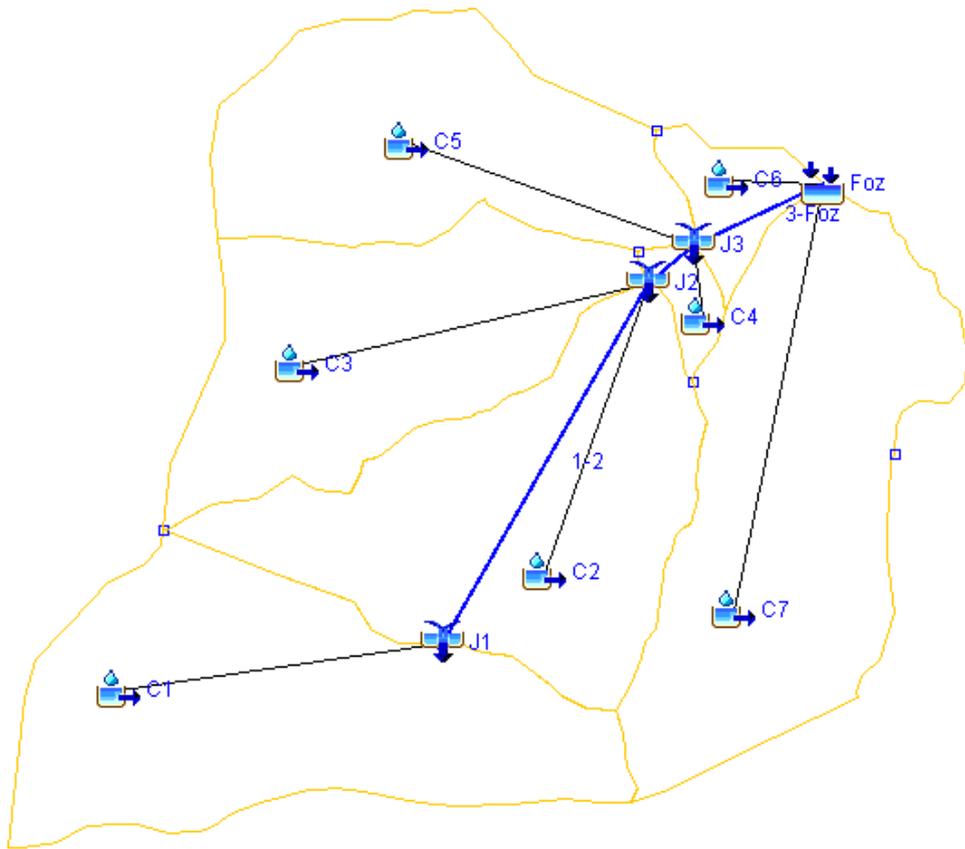


Figura 7.199 – Diagrama unifilar do modelo HEC-HMS – Bacia B

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.200 – Diagrama unifilar do modelo HEC-HMS – Bacia C**

Fonte: COBRAPE (2014)

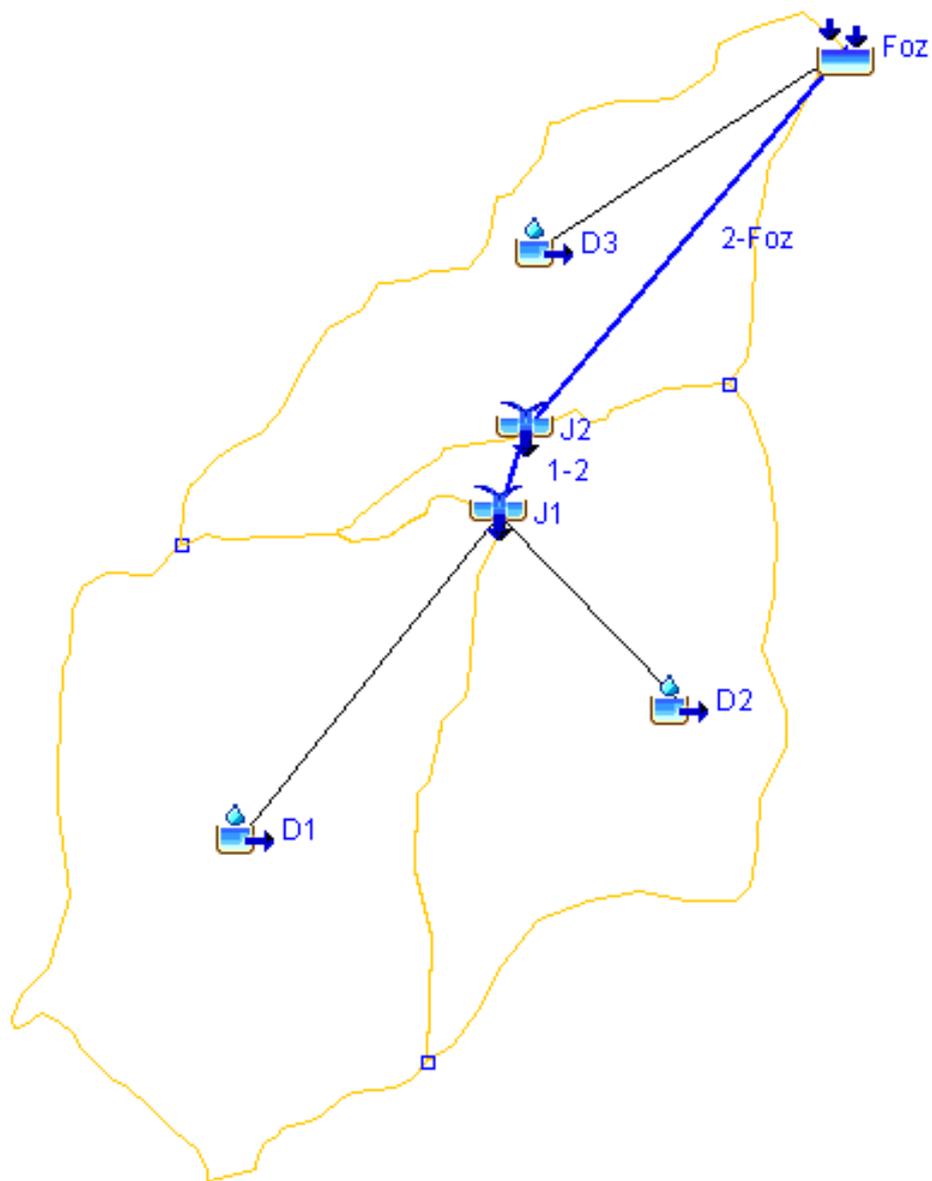
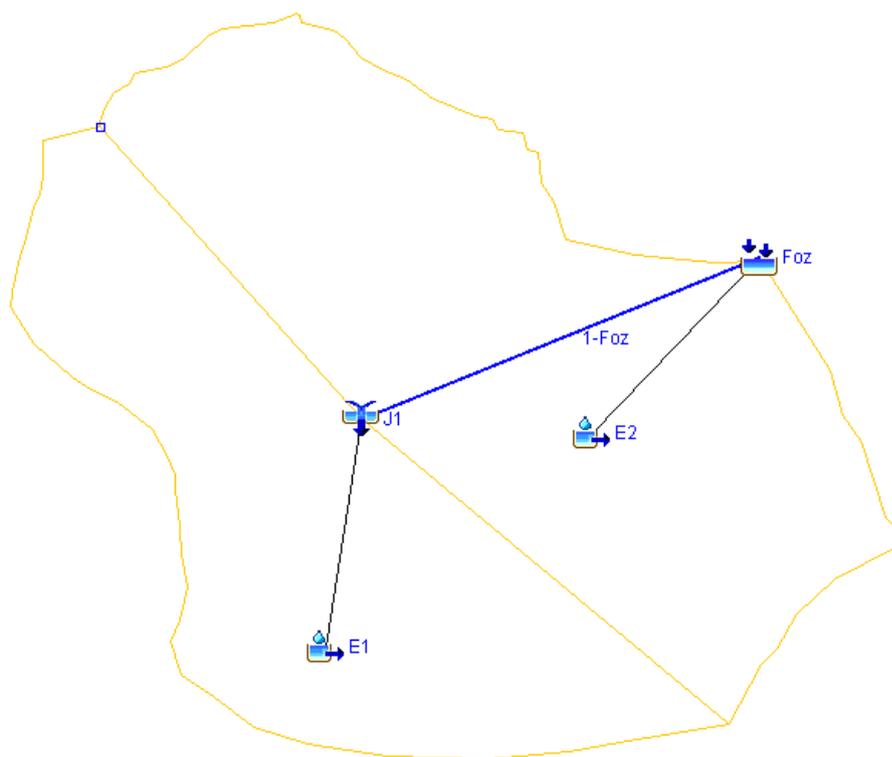


Figura 7.201 – Diagrama unifilar do modelo HEC-HMS – Bacia D

Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.202 – Diagrama unifilar do modelo HEC-HMS – Bacia E**

Fonte: COBRAPE (2014)

**(i) Determinação das Áreas Impermeáveis**

O conhecimento das contribuições das superfícies permeáveis e das superfícies impermeáveis para o escoamento total<sup>[1]</sup> constitui um tema de vital importância no planejamento e dimensionamento das redes de macrodrenagem.

Nessas, tanto as superfícies impermeabilizadas como as superfícies permeáveis contribuem para a geração de escoamento superficial, representando participação diferenciada na composição do escoamento total.

Para a determinação das áreas impermeáveis, atualmente existem metodologias que correlacionam padrões de densidade habitacional, com as taxas de impermeabilização esperadas para a mesma. Todavia, as equações propostas por essa metodologia, foram embasadas em pares de densidade habitacional e

<sup>[1]</sup> consideradas as perdas por interceptação e armazenamento em depressões superficiais.

percentual de área impermeável, calculadas para algumas das grandes metrópoles brasileiras. No entanto a aplicação dessas equações no município de Funilândia, onde a ocupação territorial é muito distinta a de uma grande metrópole, induziria a um grande erro no cálculo dessas impermeabilidades.

Para a avaliação dos percentuais de áreas impermeáveis atual das Sub-Bacias a metodologia empregada foi por meio da seleção de algumas áreas de 4,0 ha (células 200m x 200m), locadas aleatoriamente no município, buscando, a princípio, configurar áreas distintas ou com índices diferenciados de densidade de edificações e de áreas impermeabilizadas.

As células selecionadas foram ampliadas e, em software AutoCad, foram delimitadas e quantificadas as áreas internas identificadas como permeáveis e impermeáveis.

Essas células configuraram índices unitários típicos, permitindo adotar, por critérios de semelhança da área urbanizada, as taxas de impermeabilização para cada uma das Sub-Bacias. Essas taxas representam a impermeabilização do solo para o ano de 2013, tendo em vista que, a base fotográfica disponível para a determinação dessas áreas foram as imagens do Google Earth do referido ano.

A Tabela 7.92 apresenta os dados de impermeabilização atual das Sub-Bacias.

Elaboração:



Realização:



**Tabela 7.92 – Parâmetros hidrológicos – Área Impermeável**

Bacia hidrográfica	Área (km <sup>2</sup> )	% Área impermeável
A1	3,31	1,0
A2	1,51	1,0
A3	0,15	5,0
B1	2,42	2,0
B2	1,87	1,0
B3	0,28	30,0
B4	0,38	25,0
B5	0,49	25,0
C1	5,94	1,0
C2	5,45	1,0
C3	4,22	1,0
C4	0,31	40,0
C5	4,20	5,0
C6	0,70	35,0
C7	5,98	30,0
D1	4,71	2,0
D2	3,64	1,0
D3	2,92	5,0
E1	2,49	1,0
E2	3,47	5,0
F1	2,06	*
G1	0,54	*

\* Bacia analisada por método racional

Fonte: COBRAPE (2014)

**(ii) Determinação do Número de Deflúvio (CN) para Áreas Permeáveis**

A valoração do parâmetro CN é uma das principais tarefas a serem realizadas em estudos de modelação hidrológica, uma vez que este índice regula a função de produção dos deflúvios superficiais de uma área ou bacia hidrográfica sob a ação de chuvas.

A valoração do parâmetro CN está condicionada ao tipo de solo e às respectivas condições de uso e ocupação e da umidade antecedente.

Convém destacar, no entanto, que a relevância da valoração do parâmetro CN refere-se à associação deste com as áreas permeáveis remanescentes ou, ainda,

sem as alterações provocadas pela ocupação urbana. Para as áreas impermeáveis e/ou impermeabilizadas é prática corrente, em estudos hidrológicos, a adoção do valor CN=98.

Segundo informações obtidas no Mapa de Solos (EMBRAPA, 2013)<sup>9</sup> os solos das Sub-Bacias do município de Funilândia foram enquadrados no Grupo Hidrológico do tipo “D”. Para esse grupo hidrológico o valor adotado para o CN permeável foi 84.

O cômputo final do valor de CN para cada uma das subáreas foi obtido considerando a proporcionalidade entre as parcelas permeáveis e impermeáveis, determinadas conforme os critérios estabelecidos no subitem anterior. Nesse contexto:

$$CN_{\text{final}} = (\text{Área}_{\text{impermeável}} \times CN_{\text{impermeável}} + \text{Área}_{\text{permeável}} \times CN_{\text{permeável}}) / \text{Área}_{\text{total}}$$

A Tabela 7.93 apresenta o coeficiente de deflúvio das sub-bacias para a situação atual de impermeabilização do solo.

---

<sup>9</sup>Segundo a classificação original do SCS os solos são enquadrados nos seguintes ou grupos hidrológicos:

**GRUPO A** - Solos arenosos com baixo teor de argila total, inferior a uns 8% não havendo rocha nem camadas argilosas, e nem mesmo densificadas até a profundidade de 1,5 m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo 1%.

**GRUPO B** - Solos arenosos menos profundos que os do Grupo A e com menor teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas, esse limite pode subir a 20% graças à maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir, respectivamente, a 1,2 e 1,5%. Não pode haver pedras e nem camadas argilosas até 1,5 m, mas é, quase sempre, presente camada mais densificada que a camada superficial.

**GRUPO C** - Solos barrentos com teor total de argila de 20 a 30%, mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até profundidades podem ser de 40% e 1,5 m. Nota-se a cerca de 60 cm de profundidade, camada mais densificada que no Grupo B, mas ainda longe das condições de impermeabilidade.

**GRUPO D** - Solos argilosos (30 - 40% de argila total) e ainda com camada densificada a uns 50 cm de profundidade. Ou solos arenosos como B, mas com camada argilosa quase impermeável, ou horizonte de seixos rolados.

**Tabela 7.93 – Parâmetros hidrológicos - Coeficiente de Deflúvio**

Bacia hidrográfica	CN Ponderado
A1	84
A2	84
A3	85
B1	84
B2	84
B3	88
B4	88
B5	88
C1	84
C2	84
C3	84
C4	90
C5	85
C6	89
C7	88
D1	84
D2	84
D3	85
E1	84
E2	85
F1	*
G1	*

\* Bacia analisada por método racional

Fonte: COBRAPE (2014)

### ***(iii) Determinação do Tempo de Concentração***

Estudos hidrológicos anteriores mostram que o tempo de concentração (TC) é uma das variáveis mais impactantes na estimativa do pico dos hidrogramas de cheias, sobretudo devido às canalizações dos cursos d'água e a impermeabilização das bacias hidrográficas urbanas.

Usualmente, o cálculo do tempo de concentração em bacias não urbanizadas é efetuado por meio da aplicação do método de Kirpich, e em áreas urbanizadas, é utilizado o método Cinemático.

O método de Kirpich utiliza a Equação 1 para cálculo do TC:

$$TC = 57 \cdot \left( \frac{C^3}{H} \right)^{0,385}$$

Equação 1

onde:

C: comprimento do curso (km);

H: diferença de cotas (m);

Já o método cinemático utiliza a Equação 2 para cálculo do TC:

$$TC = \sum \frac{L_i}{V_i}$$

Equação 2

$L_i$ : Comprimento de escoamento entre dois pontos (m);

$V_i$ : Velocidade do escoamento entre dois pontos (m/s).

O modelo matemático do Soil Conservation Service – SCS utiliza para alimentar o banco de dados do modelo HEC-HMS, dentre outros parâmetros, o valor do “*lag time*” ou tempo de resposta da bacia ao invés do tempo de concentração.

O *lag time* é o intervalo de tempo entre os centros de gravidade do hietograma e do hidrograma de uma bacia hidrográfica. O valor do *lag time* é considerado similar ao valor do tempo de concentração de uma bacia, necessitando de ajustes somente nos trechos de áreas densamente urbanizadas.

Desta maneira, o *lag time* é calculado conforme exposto abaixo:

- Para cabeceiras urbanizadas o valor do *lag time* é considerado o mesmo valor do tempo de concentração obtido por meio da aplicação do método cinemático;

- Para cabeceiras não urbanizadas o valor do *lag time* é considerado o mesmo valor do tempo de concentração obtido por meio da aplicação do método de Kirpich;

e

- Para áreas incrementais o valor do *lag* é obtido por meio da aplicação do método cinemático, para o talvegue da bacia, somada a metade do tempo de escoamento do canal principal (no trecho).

$$Lag = T_{escoamento\ talvegue} + \frac{T_{escoamento\ canal\ principal}}{2}$$

A Tabela 7.94 apresenta o *lag time* das Sub-Bacias.

**Tabela 7.94 – Parâmetros hidrológicos - Lag Time**

Bacia hidrográfica	Lag Time (min)
A1	29,09
A2	25,25
A3	6,27
B1	23,89
B2	12,73
B3	8,19
B4	13,15
B5	11,38
C1	41,20
C2	54,62
C3	53,49
C4	7,24
C5	49,58
C6	19,60
C7	58,60
D1	40,44
D2	13,07
D3	40,48
E1	18,57
E2	30,25
F1	*
G1	*

\* Bacia analisada por método racional

**Fonte: COBRAPE (2014)**

#### **(iv) Chuvas de Projeto**

##### **Intensidade, duração e frequência de chuvas intensas**

A Equação 3 apresenta a equação utilizada para o cálculo da intensidade da chuva.

$$i_{T,d} = 0,76542 P_j^{0,536} d^{-0,7059} \mu_{T,d}$$

Equação 3

sendo:

$i_{T,d}$  : intensidade média da precipitação de duração  $d$  e tempo de retorno  $T$ , em mm/h;

$P_j$  : precipitação média anual na localidade  $j$ , obtida por mapa de isoietas, em mm;

$d$  : duração da precipitação, em horas;

$\mu_{T,d}$  : estatística resultante da análise de frequência de eventos extremos.

Nesse estudo, a duração crítica foi adotada como sendo igual ao tempo de concentração da bacia.

#### **(v) Precipitação Total Anual Média**

Para a obtenção da precipitação anual média de Baldim foi utilizado como referência o Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (SEMAD, 2009), o qual apresenta a precipitação anual média de Sete Lagoas, com base nesse documento a precipitação adotada foi de 1.328 mm.

##### **b) Método Racional**

Para a Bacia “F” e Bacia “G”, menores, que 3 km<sup>2</sup> as vazões foram calculadas a partir do método racional, conforme WILKEN (1978). Esse método considera que duração da chuva seja igual ao tempo de concentração da bacia. A Equação 4 representa os parâmetros considerados para o cálculo.

$$Q_p = 0,275 C I A$$

#### Equação 4

$Q_p$  é a vazão de pico em  $m^3/s$ ;

$C$  é o coeficiente adimensional relacionado com a parcela da chuva total que se transforma em chuva excedente e com os efeitos de armazenamento na bacia; caso os efeitos de armazenamento sejam desprezados o coeficiente  $C$  é chamado de coeficiente de escoamento superficial e exprime apenas a parcela da chuva total que se transforma em chuva excedente;

$I$  é a intensidade média da chuva em  $mm/hora$ , considerada constante durante sua duração;

$A$  a área da bacia em  $km^2$ .

##### (i) Coeficiente $C$ da Fórmula Racional

O coeficiente de escoamento superficial é função de uma série de fatores entre os quais o tipo de solo, a ocupação da bacia, a umidade antecedente, a intensidade da chuva e outros de menor importância. Usualmente, o coeficiente de escoamento é determinado em função da ocupação do solo, conforme WILKEN (1978). A Tabela 7.95 apresenta os coeficientes de escoamento superficial.

**Tabela 7.95 – Coeficientes de escoamento superficial**

Ocupação do Solo	C
DE EDIFICAÇÃO MUITO DENSA: Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com rua e calçadas pavimentadas	0,70 a 0,95
DE EDIFICAÇÃO NÃO MUITO DENSA: Partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas	0,60 a 0,70
DE EDIFICAÇÕES COM POUCAS SUPERFÍCIES LIVRES: Partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas	0,50 a 0,60
DE EDIFICAÇÕES COM MUITAS SUPERFÍCIES LIVRES: Partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas, mas com muitas áreas verdes	0,25 a 0,50
DE SUBÚRBIOS COM ALGUMA EDIFICAÇÃO: Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construções	0,10 a 0,25
DE MATAS, PARQUES E CAMPOS DE ESPORTES: Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados e campos de esporte sem pavimentação	0,05 a 0,20

Fonte: WILKEN (1978)

Para as bacias analisadas pelo método racional, foram utilizados os parâmetros apresentados na Tabela 7.96.

**Tabela 7.96 – Parâmetros utilizados para Bacia F e Bacia G (Método Racional)**

Bacia	Área da bacia (km <sup>2</sup> )	Coeficiente de Impermeabilização	Intensidade da chuva (mm/min)			
			TR 5	TR 25	TR 50	TR 100
F	2,06	0,15	1,41	1,82	2,02	2,25
G	0,54	0,20	1,94	2,48	2,75	3,05
H	0,39	0,10	2,05	2,62	2,91	3,23

Fonte: COBRAPE (2014)

Para a obtenção da intensidade da chuva para as bacias analisadas pelo método racional foi utilizada a mesma equação já descrita no Item a) para bacias analisadas pelo software HEC-HMS.

### c) Resultados

Os resumos de vazões máximas obtidas para cada Sub-Bacia considerada no estudo para o município de Funilândia serão apresentados na Tabela 7.97 a Tabela 7.101,

referentes ao modelo Hec-HMS, e na Tabela 7.102 e Tabela 7.103, referentes ao método racional, para o período de retorno (TR) igual a 100, 50, 25 e 5 para a situação Atual.

**Tabela 7.97 – Vazões máximas para a Situação Atual- Hec HMS - Bacia A**

Sub-Bacia	Vazão máxima (m³/s)							
	TR 100		TR 50		TR 25		TR 5	
	Sub-Bacia	Bacia*	Sub-Bacia	Bacia*	Sub-Bacia	Bacia*	Sub-Bacia	Bacia*
A1	32,80	48,80	28,40	42,20	24,00	35,80	14,90	22,00
A2	16,00	48,80	13,90	42,20	11,80	35,80	7,40	22,00
A3	2,50	47,50	2,10	41,10	1,80	34,80	1,10	21,40

\*Vazão de Contribuição das Sub-Bacias à montante

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.98 – Vazões máximas para a Situação Atual - Hec HMS - Bacia B**

Sub-Bacia	Vazão máxima (m³/s)							
	TR 100		TR 50		TR 25		TR 5	
	Sub-Bacia	Bacia*	Sub-Bacia	Bacia*	Sub-Bacia	Bacia*	Sub-Bacia	Bacia*
B1	26,50	26,50	22,90	22,90	19,40	19,40	12,00	12,00
B2	25,40	44,30	22,00	38,30	18,80	32,60	11,70	20,20
B3	5,10	50,10	4,40	43,50	3,80	37,00	2,50	23,00
B4	6,20	50,10	5,40	43,50	4,70	37,00	3,10	23,00
B5	8,30	53,10	7,30	46,10	6,30	39,30	4,10	24,60

\*Vazão de Contribuição das Sub-Bacias à montante

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.99 – Vazões máximas para a Situação Atual - Hec HMS - Bacia C**

Sub-Bacia	Vazão máxima (m³/s)							
	TR 100		TR 50		TR 25		TR 5	
	Sub-Bacia	Bacia*	Sub-Bacia	Bacia*	Sub-Bacia	Bacia*	Sub-Bacia	Bacia*
C1	48,50	48,50	42,60	42,60	36,50	36,50	23,50	23,50
C2	38,40	103,50	33,70	90,80	28,80	77,60	18,50	49,80
C3	30,00	103,50	26,40	90,80	22,60	77,60	14,50	49,80
C4	4,70	130,50	4,20	114,50	3,70	98,00	2,60	63,00
C5	32,60	130,50	28,70	114,50	24,70	98,00	16,00	63,00
C6	9,00	163,70	8,00	144,20	7,00	123,90	4,80	80,40
C7	47,80	163,70	42,40	144,20	36,90	123,90	24,90	80,40

\*Vazão de Contribuição das Sub-Bacias à montante

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.100 – Vazões máximas para a Situação Atual - Hec HMS - Bacia D**

Sub-Bacia	Vazão máxima (m <sup>3</sup> /s)							
	TR 100		TR 50		TR 25		TR 5	
	Sub-Bacia	Bacia*	Sub-Bacia	Bacia*	Sub-Bacia	Bacia*	Sub-Bacia	Bacia*
D1	36,10	36,10	31,20	31,20	26,50	26,50	16,30	16,30
D2	47,10	59,40	40,90	51,40	34,80	43,50	21,60	26,90
D3	23,50	79,30	20,40	68,70	17,40	58,30	10,90	36,10

\*Vazão de Contribuição das Sub-Bacias à montante

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.101 – Vazões máximas para a Situação Atual - Hec HMS - Bacia E**

Sub-Bacia	Vazão máxima (m <sup>3</sup> /s)							
	TR 100		TR 50		TR 25		TR 5	
	Sub-Bacia	Bacia*	Sub-Bacia	Bacia*	Sub-Bacia	Bacia*	Sub-Bacia	Bacia*
E1	30,10	30,10	26,10	26,10	22,10	22,10	13,60	13,60
E2	34,90	56,10	30,30	48,70	25,90	41,40	16,30	25,80

\*Vazão de Contribuição das Sub-Bacias à montante

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.102 – Vazões máximas para a Situação Atual - Método Racional – Bacia F**

Bacia	Vazão máxima (m <sup>3</sup> /s)			
	TR100	TR50	TR25	TR5
F	11,60	10,41	9,34	7,26

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.103 – Vazões máximas para a Situação Atual - Método Racional – Bacia G**

Bacia	Vazão máxima (m <sup>3</sup> /s)			
	TR100	TR50	TR25	TR5
G	5,50	4,95	4,45	3,48

Fonte: COBRAPE (2014)

No Prognóstico desse PMSB, as vazões máximas atuais serão confrontadas com as vazões máximas estimadas para o cenário futuro de impermeabilização do solo referente ao ano de 2034.

Dessa forma, será avaliado o impacto da impermeabilização em função do acréscimo populacional, na vazão máxima das Sub-Bacias.

### 7.2.5.3 Macrodrenagem existente

A Prefeitura Municipal de Funilândia não dispõe de cadastro técnico de seu sistema de micro e macrodrenagem. A descrição do sistema apresentado a seguir foi embasada em vistorias realizadas no município, por relatos feitos pelos técnicos da Prefeitura e por moradores.

A macrodrenagem da sede de Funilândia é composta pela malha de drenagem natural sem intervenções significativas, apenas algumas implantações de dispositivos hidráulicos, tais quais bueiros e pontes nas travessias viárias.

O principal curso d'água inserido na Sede de Funilândia é o Córrego da Gurita, com aproximadamente 1,57 km de extensão na área urbana, sendo todo em leito natural. Destacam-se como afluentes do Córrego da Gurita, os Córregos da Barra e Funil (a Figura 7.203 apresenta esse córrego sob via).

Na localidade de João Pinheiro, o principal curso d'água, o Córrego Capão do Sauim, afluente do Ribeirão Jequitibá, extensão total 3,63 km, também apresenta toda sua extensão em leito natural. A Figura 7.204 ilustra a hidrografia da área urbana de Funilândia com indicação dos principais córregos.



**Figura 7.203 – Travessia do Córrego do Funil sob via**

**Fonte: COBRAPE (2014)**

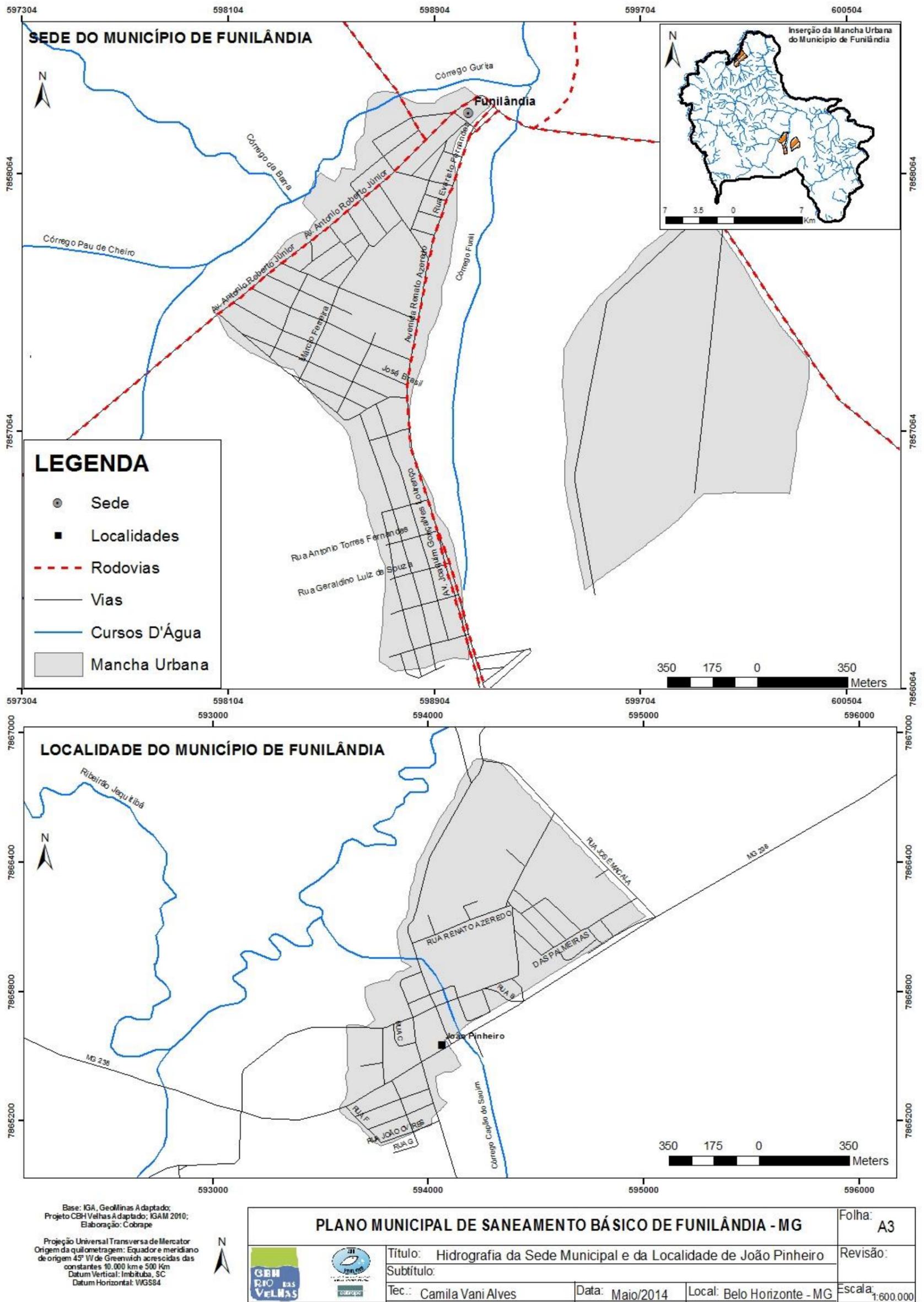


Figura 7.204 – Hidrografia de Funilândia – Sede e Localidade João Pinheiro

Fonte: IGAM (2010); Secretaria de Meio Ambiente de Funilândia (2014)

De modo geral, os corpos hídricos – em sua maior parte nas áreas em que fluem ao longo de áreas urbanas dos municípios –, podem vir a apresentar assoreamento em sua calha que, somadas às seções de escoamento insuficientes para vazões oriundas de chuvas intensas, refletem em várias ocorrências de inundações. O processo de assoreamento advém dos sedimentos trazidos de montante, bem como do lançamento ilegal de resíduos diversos nos leitos e margens dos corpos d'água.

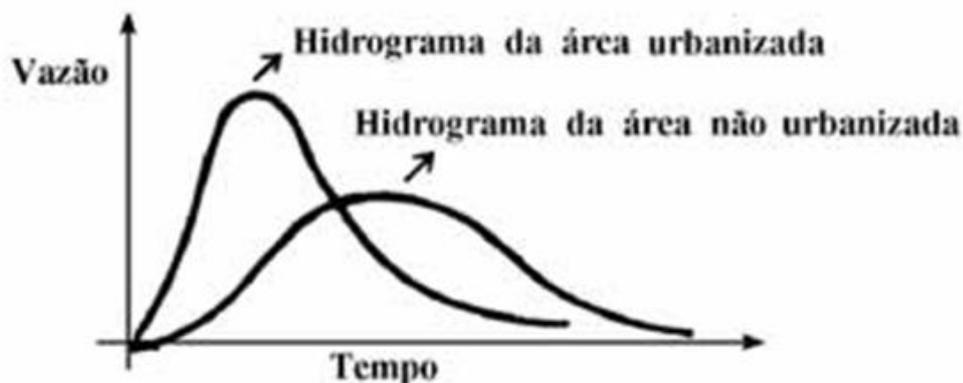
Nesse percurso, a grande ocupação urbana que ocorre em alguns municípios impõe uma série de obstáculos ao escoamento natural das águas, tais como pontes, travessias, entre outros, além do assoreamento com materiais diversos, entulho e lixo. Logo, quando da ocorrência de chuvas intensas associadas à capacidade de escoamento reduzida desses corpos d'água, tem-se a ocorrência dos eventos de inundação.

Com a expansão populacional da área urbana, crescem, na mesma medida, o número de domicílios, estabelecimentos comerciais, escolas, postos de saúde, dentre outros tipos de ocupação, o que, de maneira geral, configura áreas impermeáveis. Dessa forma, as águas anteriormente absorvidas pelo solo são conduzidas, por meio das estruturas de microdrenagem do município, para a malha de macrodrenagem, tornando mais rápido e elevado o escoamento superficial e incrementando a vazão dos corpos d'água.

Analisada essa situação como processo em contínua progressão, deve-se considerar que a urbanização altera as taxas de impermeabilização, diminuindo a infiltração e, conseqüentemente, a retenção de água do solo. O volume que escoava lentamente pela superfície e ficava retido pelas plantas passa, com a urbanização, a escoar nos canais, exigindo maior capacidade de escoamento das seções. Os efeitos da urbanização são o aumento da vazão máxima, a antecipação do pico de cheia e o aumento do volume do escoamento superficial. O hidrograma típico de uma bacia natural e aquele resultante da urbanização são apresentados na Figura 7.205.

Atualmente, o município de Funilândia apresenta baixa densidade populacional, mesmo na sede, o que minimiza os problemas provocados por essa ocupação no

escoamento superficial. Este fato pode ser observado pelo poucos pontos de inundações e alagamento existente no município, conforme descrito no item b).



**Figura 7.205 –Hidrograma hipotético**

Fonte: COBRAPE (2014)

#### 7.2.5.4 Microdrenagem existente

Entende-se como microdrenagem os elementos que compõem o sistema mais imediato de captação e condução das águas pluviais, ou seja, as guias, sarjetas e sarjetões, as bocas-de-lobo ou de leão, as galerias de águas pluviais de pequeno porte (em geral consideradas as galerias tubulares de diâmetro até 1,50m) e outros dispositivos, de menor incidência e, em geral, de pequeno porte, tais como: escadarias hidráulicas e/ou descidas d'água; valas ou valetas etc. Correspondem, portanto, a elementos estruturais inseridos nas áreas urbanizadas.

A seguir são tratadas algumas das terminologias usadas em microdrenagem urbana:

- Galeria: canalização pública utilizada para conduzir as águas pluviais, interligando os vários poços de visita, até o despejo em um curso d'água, canal ou galeria de maior porte;
- Poços de Visita: tratam-se de dispositivos localizados em pontos convenientes do sistema de galerias para acesso, inspeção e limpeza das mesmas;
- Guias: elementos de pedra ou concreto colocados entre o passeio e a via pública, paralelamente ao eixo da rua e com sua face superior no mesmo nível do passeio. São utilizados para delimitar o leito carroçável das vias e a

retenção do escoamento pluvial. A altura dos meios-fios ou guias deve ser de 15 cm;

- Bocas-de-Lobo: caixas padronizadas para captação de águas pluviais por abertura na guia, chamada guia-chapéu, ou com grelhas. As bocas-de-lobo devem ser localizadas de maneira a conduzirem, adequadamente, as vazões superficiais para a rede de condutos;
- Sarjetas: são canais, em geral de seção transversal triangular, situados nas laterais das ruas, entre o leito viário e os passeios para pedestres, destinados a coletar as águas de escoamento superficial e transportá-las até as captções da rede de drenagem. Limitadas verticalmente pela guia do passeio, têm seu leito em concreto ou no mesmo material de revestimento da pista de rolamento;
- Sarjetões: elementos localizados no cruzamento de vias públicas destinadas a orientar o escoamento das águas entre sarjetas consecutivas; e
- Bueiro: conduto livre ou forçado de pequeno comprimento, intercalado em um curso d'água ou canal aberto, destinado geralmente a transpor uma estrada ou via em aterro.

A sede de Funilândia tem em suas ruas variados tipos de pavimento: asfalto, terra e poliédrico. Mediante as visitas técnicas realizadas nessas áreas, foi possível identificar poucos elementos de microdrenagem, tal qual a existência de trechos de galerias de pequenos diâmetros, no entanto, o escoamento se dá mais na forma superficial do que subterrânea.

A Figura 7.206 e Figura 7.207 apresentam elementos de microdrenagem identificados no município de Funilândia.



**Figura 7.206 – Boca de lobo na Rua Evaristo Fernandes - Sede**  
Fonte: COBRAPE (2014)



**Figura 7.207 – Boca de lobo com grelha localizado na Rua Francisco CorrêaSobrinho - Sede**  
Fonte: COBRAPE (2014)

### 7.2.5.5 Análise Crítica do Sistema de Macro e Microdrenagem existente

O município de Funilândia apresenta pouca estrutura de macro e microdrenagem existente, todavia, essas estruturas implantadas, em geral, seguem procedimentos (conduta higienista), com intervenções pontuais que normalmente apenas transferem os problemas para jusante e sem levar em conta a bacia de drenagem como um sistema completo. São anteriores, portanto, aos conceitos defendidos pela Associação Brasileira de Recursos Hídricos na Carta de Recife (1995), da qual colhem-se os seguintes fragmentos:

*“O desenvolvimento urbano das cidades brasileiras tem sido realizado sem considerar o impacto potencial das inundações. As consequências desta omissão têm sido o aumento do prejuízo médio anual devido às enchentes urbanas.*

*Com o objetivo de reduzir esses impactos e permitir um melhor planejamento da ocupação do solo urbano, em harmonia com os processos naturais do ciclo hidrológico, são apresentadas a seguir as seguintes recomendações de ações:*

- *as cidades brasileiras devem priorizar a definição do plano de drenagem urbano em consonância com o planejamento urbano. Esse plano diretor deve conter o controle de enchentes na várzea ribeirinha e o aumento da inundação devido a urbanização;*
- *priorizar as medidas não estruturais no controle da inundação das várzeas ribeirinhas. As principais medidas não-estruturais recomendadas são: zoneamento de área de risco, previsão em tempo real e o seguro contra enchentes;*
- *o controle da enchente devido a urbanização deve basear-se nos seguintes princípios básicos:*
  - (i) *o plano de uma cidade deve contemplar as bacias hidrográficas sobre as quais a urbanização se desenvolve. As medidas não podem reduzir o impacto de uma área em detrimento de outra, ou seja, os **impactos de quaisquer medidas não devem ser transferidos**. Caso isso ocorra deve-se prever uma medida mitigadora;*
  - (ii) *os meios de implantação do controle de enchente são o plano diretor urbano, a legislação municipal/estadual e o manual de drenagem. O primeiro estabelece as linhas principais, a legislação controla e o manual orienta;*
  - (iii) *depois que a bacia, ou parte da mesma estiver ocupada, dificilmente o poder público terá condições de responsabilizar aqueles que estiverem ampliando a cheia. Portanto, se a ação pública não for realizada preventivamente através do gerenciamento, as consequências econômico-sociais futuras serão muito maiores para o município. O plano diretor urbano deve contemplar o planejamento das áreas a serem desenvolvidas e a densificação das áreas atualmente lotadas;*
  - (iv) *a cheia natural não deve ser ampliada pelos que ocupam a bacia, seja num simples loteamento, como nas obras e macro-drenagem existentes no ambiente urbano. Isso se aplica a um simples aterro urbano, à construção de pontes, rodovias e, fundamentalmente, à impermeabilização dos loteamentos. **O princípio é de que nenhum usuário urbano deve ampliar a cheia natural;***
  - (v) *o controle de enchentes é um processo permanente, não bastando estabelecer regulamentos e construir obras de proteção, é necessário estar atento as potenciais violações da legislação na expansão da ocupação do solo das áreas de risco. Recomenda-se que:*

- a) *nenhum espaço de risco deve ser desapropriado se não houver uma imediata ocupação pública que evite sua invasão;*
- b) *a comunidade deve ter uma participação nos anseios, nos planos, em sua execução e em sua contínua obediência às medidas de controle de enchentes;*
- (vi) *a educação de engenheiros, arquitetos, agrônomos, geólogos, entre outras profissões, da população e de administradores públicos, é essencial para que as decisões públicas sejam tomadas conscientemente por todos. Também é necessário modificar no ensino de graduação e de pós-graduação, a filosofia hoje existente de drenar toda a água, sem se responsabilizar sobre os impactos a montante ou a jusante;*
- (vii) *a administração da manutenção e controle da enchentes é um processo local, depende dos municípios, que através da aprovação de projetos de loteamentos, obras públicas e drenagens atua sobre a drenagem urbana. Os aspectos ambientais também devem ser verificados na implantação a rede de drenagem;*
- *o controle da produção de sedimentos urbanos deve ser introduzido dentro das normas de desenvolvimento urbano, como medida preventiva de proteção dos reservatórios, condutos e canais artificiais e naturais e do meio ambiente urbano;*
  - *o controle da poluição devido a drenagem urbana está diretamente associado ao lixo, à limpeza das ruas e às ligações cloacais na rede pluvial. Para minimizar o impacto deve-se prever um plano de melhoria da limpeza urbana e a redução das ligações entre os sistemas de coleta;*
  - *os dados de bacias urbanas no Brasil são extremamente reduzidos. Recomenda-se o aumento da aquisição de dados hidrossedimentométricos e de qualidade dessas bacias. Esses dados são essenciais para o desenvolvimento de metodologias de projeto e planejamento para a realidade das bacias brasileiras;*
  - *a necessidade de reformulação dos programas das disciplinas de graduação e pós-graduação com as recomendações desta carta;*
  - *a necessidade de atualização das normas brasileiras de drenagem urbana.”*

Carta de Recife (ABRH,1995)

A evolução do trato da questão da drenagem urbana nos países desenvolvidos, a qual vem sendo progressiva e rapidamente absorvida pela comunidade técnica nacional, é sintetizada na Tabela 7.104.

**Tabela 7.104 – Estágios do Desenvolvimento Sustentável nos Países Desenvolvidos**

Período	Conceito / Conduta	Características
Até 1970	Higienista	Abastecimento de água sem tratamento de esgoto, transferência para jusante do escoamento pluvial por canalização
1970 - 1990	Corretivo	Tratamento de esgoto, amortecimento quantitativo da drenagem e controle do impacto existente da qualidade da água pluvial. Envolve principalmente a atuação sobre os impactos
1990 -	Sustentável	Planejamento da ocupação do espaço urbano, obedecendo aos mecanismos naturais de escoamento; controle dos micropoluentes e da poluição difusa, e o desenvolvimento sustentável do escoamento pluvial por meio da recuperação da infiltração

**Fonte: Ministério das Cidades (2005)**

Para buscar uma solução ambientalmente sustentável<sup>10</sup>, é necessário integrar o planejamento da infra-estrutura urbana, iniciando-se por um diagnóstico do espaço a ser ocupado, identificando suas funções naturais precípuas, como a infiltração e a rede natural de escoamento.

Os países em desenvolvimento estão tentando sair da primeira fase para uma ação corretiva, existindo pouco desenvolvimento dentro da fase sustentável.

Nesse sentido, entende-se o objeto desta contratação, a qual coadunada com uma nova visão estratégica para o planejamento dos sistemas de drenagem pretende conceber e desenvolver o Plano Municipal de Saneamento Básico de Funilândia.

#### **7.2.5.6 Operação do sistema existente**

A manutenção pode ser definida como o conjunto de atividades destinadas a garantir as condições operacionais pré-estabelecidas para o sistema de drenagem,

<sup>10</sup>Esse tipo de desenvolvimento tem recebido a denominação de LID (LowImpactdevelopment) nos Estados Unidos (U.S. DepartmentofHousingandUrbanDevelopment, 2003; NAHB ResearchCenter, 2004; U.S. Environmental ProtectionAgency, 2000) ou WaterSensitiveUrban Design (WSUD) na Austrália

de forma a reduzir o risco de falhas devido ao mau funcionamento de seus componentes.

A manutenção deve se dar através de três práticas básicas, a saber:

- **Manutenção corretiva:** caracteriza-se como uma intervenção realizada após a ocorrência de eventuais falhas do sistema ou até mesmo após seu funcionamento, como no caso dos reservatórios de detenção que necessitam de limpeza após a ocorrência dos eventos de chuva;
- **Manutenção preventiva:** é uma intervenção programada que tem como objetivo manter a disponibilidade do sistema de drenagem para quando for requisitado;
- **Manutenção preditiva:** permite garantir uma qualidade desejada do funcionamento do sistema de drenagem por meio de análises e supervisões sistemáticas do sistema, visando diminuir as manutenções corretiva e preventiva, ou seja, a manutenção preditiva é uma técnica de gerenciamento da manutenção.

Atualmente, a Prefeitura de Funilândia não dispõe de um plano de manutenção. Todavia, são realizadas práticas de limpeza do sistema de drenagem, a fim de evitar obstruções nesse sistema.

#### 7.2.5.7 Caracterização e mapeamento das áreas de risco

##### a) Estudos existentes

Entre outubro de 2010 e maio de 2011, pesquisadores do Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED) trabalharam na elaboração do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010, a partir do levantamento de registros de desastres nas Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil e Secretaria Nacional de Defesa Civil.

Segundo o referido Atlas, Funilândia é citado por haver ocorrência de 1 registro de inundação brusca em 2010. De acordo com definição do Atlas, as inundações bruscas (ou enxurradas) são provocadas por chuvas intensas e concentradas em locais de relevo acidentado ou mesmo em áreas planas, caracterizando-se por

rápidas e violentas elevações dos níveis das águas, as quais escoam de forma rápida e intensa.

No presente diagnóstico, para a avaliação das áreas de fragilidade do município de Funilândia, foi utilizado como base o Volume correspondente ao Estado de Minas Gerais do referido Atlas, no qual são detalhados os eventos e locais que sofreram com desastres naturais nas últimas duas décadas, separadamente por mesorregiões. O estudo analisou os dados relativos às inundações (bruscas e graduais), movimento de massa e desastres por erosão fluvial e/ou linear, a fim de identificar a existência de áreas de fragilidade sujeitas a inundações e deslizamentos.

A Tabela 7.105 apresenta o resumo das ocorrências de desastres naturais no município para os anos de 1991 a 2010.

**Tabela 7.105– Ocorrências de desastres naturais no município de Funilândia**

Ocorrência	Número de Ocorrências	Ano
Inundação Brusca	1	2010

Fonte: CEPED & UFSC (2011)

Através do levantamento de informações junto aos órgãos competentes do município de Funilândia, o mesmo não dispõe de estudos ou avaliações referentes ao zoneamento de áreas de risco de inundação para diferentes Períodos de Retorno.

#### **b) Áreas de fragilidade sujeitas a inundações e alagamentos**

Para efeito de entendimento das áreas de fragilidade, alguns conceitos devem ser elucidados:

- **Enchente:** ou cheia é o aumento temporário do nível d'água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem transbordamento;
- **Inundação:** é o aumento das águas de um canal de drenagem, atingindo as áreas marginais (planície de inundação ou área de várzea);

- **Alagamento:** é o acúmulo da água nas ruas e nos perímetros urbanos, por problemas de drenagem.

A Figura 7.208 ilustra as diferenças entre esses conceitos.



**Figura 7.208 – Enchente/inundação/alagamento.**

**Fonte: Defesa Civil de São Bernardo do Campo/SP (2012)**

Considerando que a Prefeitura Municipal de Funilândia não dispõe de cadastro técnico do seu sistema de micro e macrodrenagem, impossibilitando, portanto, a realização de um diagnóstico nos moldes tradicionais – isto é, comparando as vazões do escoamento pluvial com as capacidades hidráulicas dos dispositivos de drenagem existentes –, foram realizadas, para efeito de diagnóstico das áreas críticas, campanhas de vistorias e pesquisas de campo no mês de fevereiro de 2014, conforme apresentado na Figura 7.209 e Figura 7.210. Os pontos críticos identificados nessa campanha estão apresentados na Tabela 7.106 e Tabela 7.107.

**Tabela 7.106 – Pontos críticos do município Funilândia – Centro (Sede)**

Ponto	Descrição	Longitude	Latitude
1	Estrada sentido Cangaíba- proximidades do Córrego da Gurita: enxurrada e alagamento na via	598753.2927	7858375.2660
2	Avenida Antônio Torres Fernandes: alagamentos na via	598727.6797	7858030.5664
3	Rua Evaristo Fernandes: enxurradas na via	598901.2820	7857777.9634
4	Av. Renato Azeredo: enxurradas na via	598816.5795	7857306.2077
5	Av. Joaquim Gonçalves Lourenço : enxurradas e alagamento na via	599029.9300	7856275.9473
6	Av. Joaquim Gonçalves de Lourenço e Av. Padre José de Anchieta: enxurradas nas vias	599122.6082	7855997.2224
7	Via de acesso ao município: enxurrada e alagamento na via	601476.5269	7858744.5263
8	Via de acesso ao município - proximidades do Córrego Funil: enxurrada e alagamento na via	599215.1707	7858250.57

Fonte: COBRAPE (2014)

**Tabela 7.107 – Pontos críticos do município Funilândia– Localidade João Pinheiro**

Ponto	Descrição	Longitude	Latitude
1	Rua José Macala (sentido assentamento MST): enxurrada na via	593937.1139	7865981.416
2	Estrada de ligação do município de Funilândia e Jequitibá - Ponte Sabarú na divisa de município: inundação do Ribeirão Jequitibá	593963.0766	7867164.953
3	Estrada Rural (acesso para Vargem Bonita e assentamento MST): enxurrada na via	594111.4873	7867090.595
4	Rua José Antônio de Azevedo - Bairro Jardins das Flores: enxurrada na via	594529.1911	7865937.849

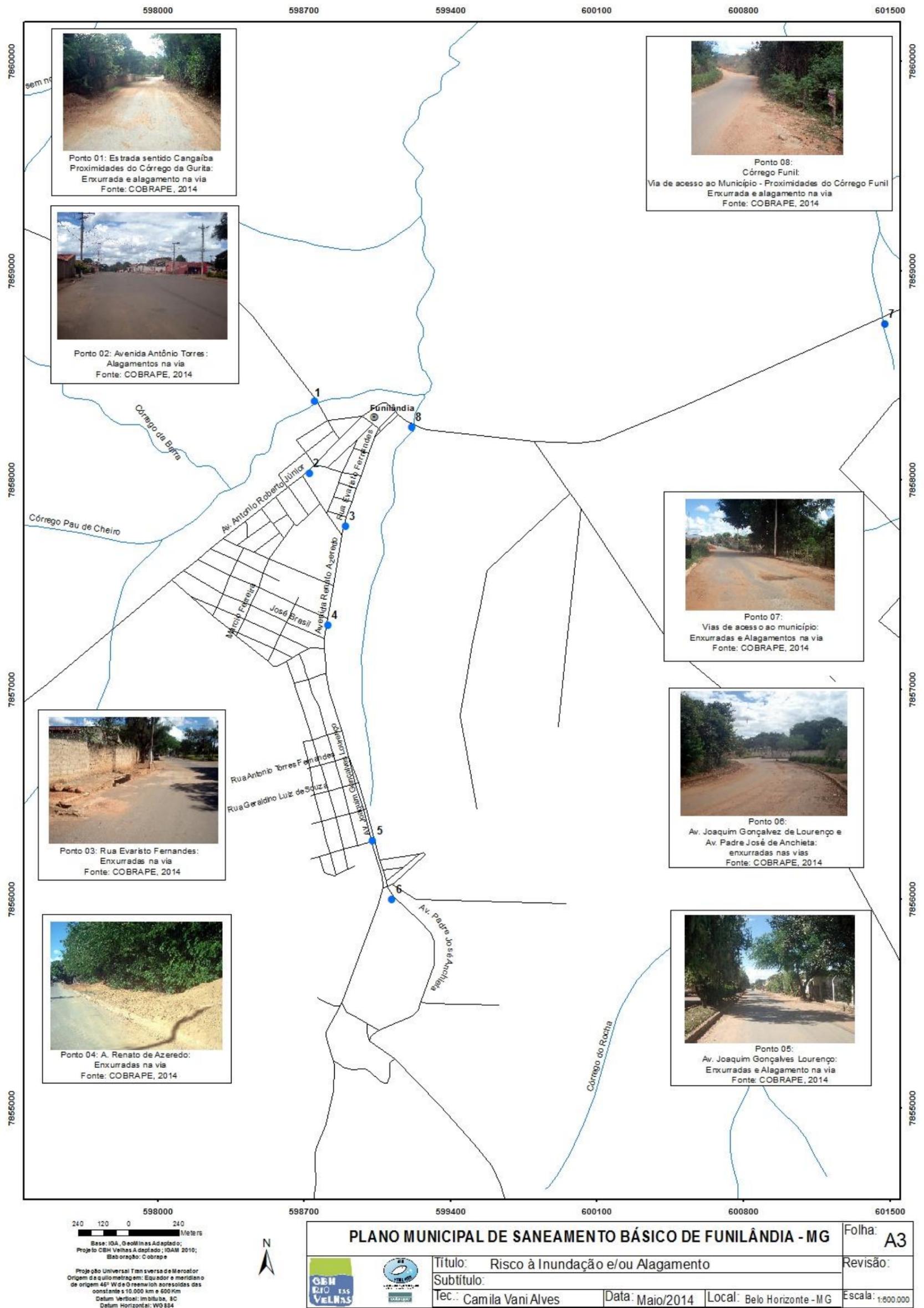
Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração:



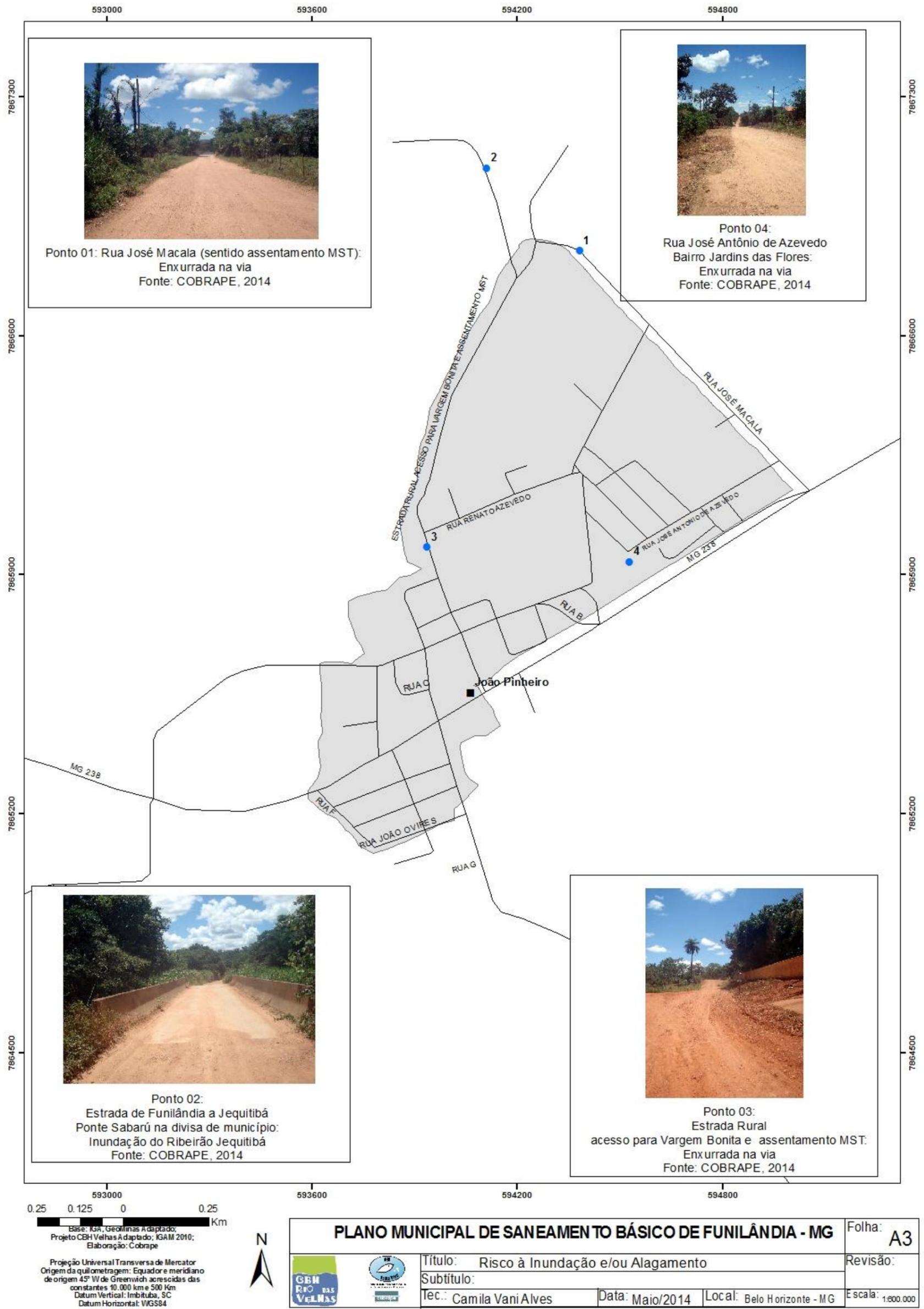
Realização:





**Figura 7.209 –Localização de pontos críticos - inundação e/ou alagamento - Sede**

Fonte: COBRAPE (2014); Secretaria de Meio Ambiente de Funilândia (2014)



**Figura 7.210 – Localização de pontos críticos - inundação e/ou alagamento – João Pinheiro**

Fonte: COBRAPE (2014); Secretaria de Meio Ambiente de Funilândia (2014)

Além dos pontos previamente identificados, foi realizada uma análise da susceptibilidade de ocorrência de cheias nas bacias hidrográficas do município, por meio do indicador físico conhecido como “Coeficiente de Compacidade”. Neste caso, quanto mais “arredondada” a forma de uma bacia hidrográfica, maior a sua susceptibilidade à ocorrência de cheias, pois há uma maior tendência à concentração simultânea das vazões afluentes de eventos de chuvas sobre o exutório (ponto de saída de água da bacia hidrográfica) a partir de todos os pontos da bacia.

O referido parâmetro é dado pela Equação 5:

$$Kc = 0,282 \times P/\sqrt{A},$$

Equação 5

onde:

$Kc$  é o coeficiente de compacidade;

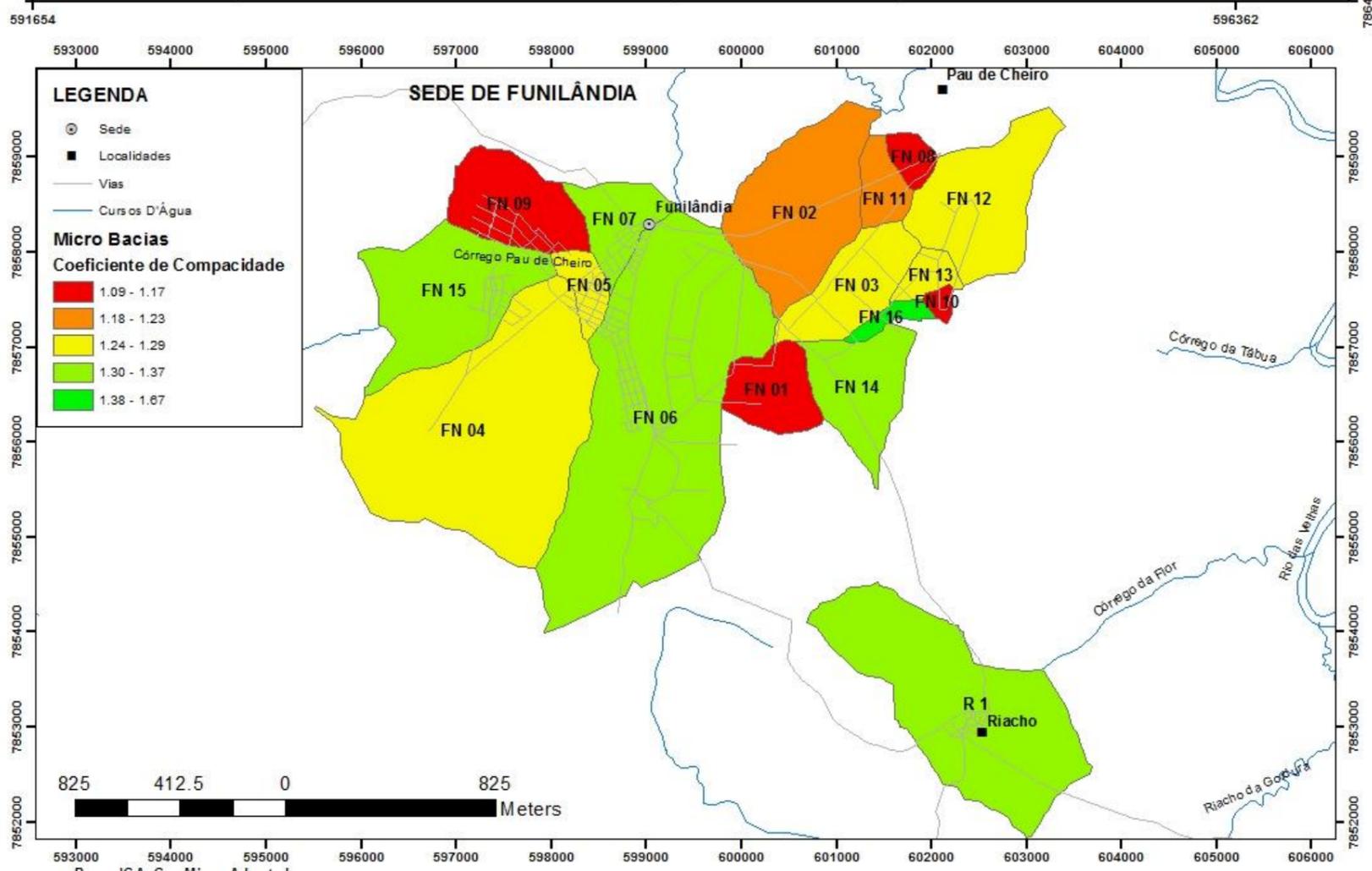
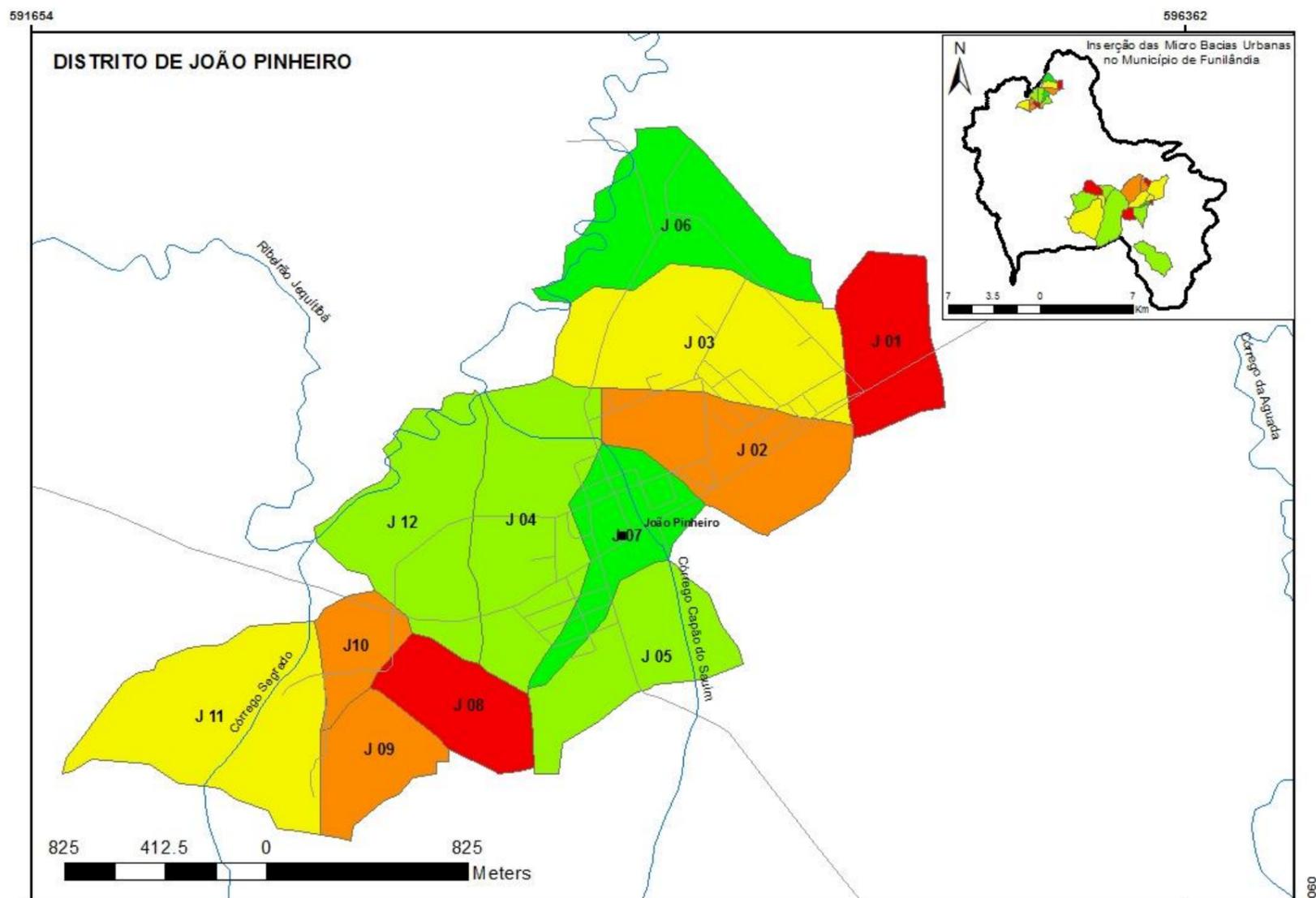
$P$  é o perímetro da bacia e;

$A$  é a área da bacia.

$Kc$  é sempre  $>$  ou  $=$  a 1.  $Kc = 1$  representa área com forma de círculo. Quanto mais próximo de 1, maior a susceptibilidade da área às cheias. Para áreas alongadas, o  $Kc$  é bem superior a 1 (CHEREM, 2008). É importante ressaltar que essa variável por si só não é capaz de prever a ocorrência de eventos de cheia nas bacias hidrográficas, sendo importante levar em consideração outros aspectos, como o uso e cobertura do solo, a sua permeabilidade, declividade etc.

A análise do coeficiente de compacidade condiz melhor às áreas com ocupação urbana. Desta forma, os mapas com a representação do coeficiente de compacidade das micro-bacias estudadas estão apresentados na Figura 7.211.

Os resultados dos coeficientes de compacidade dessas micro-bacias, com seus respectivos pontos críticos, podem ser vistos na Tabela 7.108.



Base: IGA, Geo Minas Adaptado;  
PDDI 2010; IGAM 2010;  
Elaboração: Cobrape

Projeção Universal Transversa de Mercator  
Origem da quilometragem: Equador e meridiano  
de origem 45° W de Greenwich acrescidas das  
constantes 10.000 km e 500 Km  
Datum Vertical: Imbituba, SC  
Datum Horizontal: WGS84

<b>PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE FUNILÂNDIA - MG</b>				Folha: <b>A3</b>
 	Título: Micro Bacias Hidrográficas		Revisão:	
	Subtítulo: Coeficiente de Compacidade		Escala: 1:800.000	
	Tec.: Camila Vani Alves	Data: Maio/2014	Local: Belo Horizonte - MG	

Figura 7.211 –Micro-bacias de Funilândia - Coeficiente de Compacidade

Fonte: IGAM (2010) e COBRAPE (2014)

**Tabela 7.108 –Micro-bacias de Funilândia – Coeficiente de Compacidade**

Código	Coeficiente de Compacidade	Pontos Críticos
FN 01	1,11	
FN 02	1,23	
FN 03	1,25	
FN 04	1,25	
FN 05	1,29	
FN 06	1,35	03; 04; 05; 06; 08
FN 07	1,37	01 ; 02
FN 08	1,09	
FN 09	1,15	
FN 10	1,15	
FN 11	1,20	
FN 12	1,26	
FN 13	1,27	
FN 14	1,35	
FN 15	1,37	
FN 16	1,67	
J 01	1,17	
J 02	1,23	04
J 03	1,24	
J 04	1,31	
J 05	1,36	
J 06	1,48	02
J 07	1,53	
J 08	1,17	
J 09	1,20	
J 10	1,22	
J 11	1,27	
J 12	1,32	03
R1	1,34	

**Fonte: COBRAPE (2014)**

Ainda em relação ao índice de compacidade, de um total de 29 micro-bacias analisadas, seis apresentaram valores entre 1,09 e 1,17, denotando alta

susceptibilidade à ocorrência de cheias. As bacias em questão foram: FN01, FN08 FN09 e FN10.

Nas bacias FN06 e FN07 estão localizados a maioria dos pontos críticos do município de Funilândia, sendo que essas bacias apresentam coeficiente de compacidade entre 1,30-1,37. Já os outros três pontos críticos, localizados na localidade de João Pinheiro, estão inseridos nas bacias J02, J06 e J12 as quais apresentam coeficiente de compacidade, respectivamente entre 1,18-1,23, 1,38-1,67 e 1,30-1,37.

As bacias, fisicamente já susceptíveis às inundações, somadas ao efeito da urbanização, além de outros fatores – como a ocupação das áreas inundáveis e o assoreamento dos canais – potencializam na ocorrência de chuvas intensas, inconvenientes, seja pelo alagamento de vias ou por inundações.

Sendo assim, o município requer uma revisão de seus equipamentos de drenagem, com a implantação de estruturas compatíveis ao regime de cheias dos corpos d'água, além de diretrizes para nortear o processo de uso ocupação do solo de suas Sub-Bacias urbanas e implementação de medidas referentes à gestão e manejo do sistema.

#### **7.2.5.8 Resultados do Primeiro Seminário Municipal de Saneamento – Drenagem Urbana**

O resultado das dinâmicas realizadas para o tema drenagem urbana referente ao Seminário Municipal sobre Saneamento(ApêndiceII) é apresentado na Tabela 7.109, onde são levantadas as considerações feitas pelos participantes, com destaque para a insuficiência da rede de drenagem o que leva a problemas de alagamento.

**Tabela 7.109 – Síntese dos resultados da dinâmica de grupo sobre drenagem urbana-Funilândia**

Eixo – Drenagem - Funilândia			
Problemas citados	Nº de grupos que relatou o problema	Área de abrangência	Soluções sugeridas
Alagamento	4	Novo Brasil	Providenciar redes coletoras; elaborar projetos de drenagem e executar; cascalhar o local; providenciar aterros com vazantes
		Lagoinha	
		Centro	
		Rua João Francisco Duarte Filho	
Deslizamento	1	Novo Brasil	Não construir casas em áreas de risco
Empoçamento de água na rua	1	Entre o bar de Romi e a casa do Edinho	Cascalhar a estrada
Falta drenagem para água pluvial	1	No final da Rua Uberlândia, Lírio e Palmeira	Construir sistema de drenagem
Aspectos positivos			
Estradas boas e bem conservadas			

**Fonte: COBRAPE (2014)**

### 7.2.5.9 Análise econômica e sustentabilidade dos sistemas

A análise econômica do presente Diagnóstico engloba as ações previstas no Plano Plurianual (PPA) de Funilândia e ações referentes ao sistema de drenagem urbana.

#### a) Ações previstas no Plano Plurianual

A Prefeitura de Funilândia, por meio da Secretaria de Obras, é a responsável pelos serviços de drenagem do município. Apesar de estar citado no Plano Plurianual 2014/2017 de Funilândia, lei nº. 901/2013 de 31 de dezembro de 2013, em Programas, Metas e Ações - Infraestrutura, Obras, Serviços e Transporte, na parte de Sistemas de Esgotos, “Drenar, ampliar e manter as galerias de água pluvial e bocas de lobo”, não há previsão de orçamento específico para obras de drenagem nesse setor, conforme apresentado Figura 7.212.

PROGRAMAS METAS E AÇÕES	OBJETIVOS	2014	2015	2016	2017
<b>INFRAESTRUTURA OBRAS SERVIÇOS TRANSPORTE</b>					
<b>ABASTECIMENTO D'ÁGUA</b> Ações relacionadas com o planejamento, instalação, ampliação e manutenção do serviço e sistemas de abastecimento bem como o controle de sua qualidade <b>SISTEMAS DE ESGOTOS</b> Drenar, ampliar e manter a galeria de águas pluviais e bocas de lobo; Construir, recuperar e manter redes de esgoto sanitário; Construção de ETE e fossas sépticas. <b>SANEAMENTO GERAL</b> Compreende as ações desenvolvidas em benefício das comunidades, no que se refere a melhoria do nível da higiene pública. Inclui o controle das regiões e logradouros insalubres e outros possíveis focos que atentam contra a saúde pública;	Extensão da rede de distribuição de água potável; Dotar a população de meios eficazes ao combate de doenças endêmicas; Compreende as ações relacionadas com o planejamento, instalação, ampliação, operação e manutenção de sistemas públicos de esgotos sanitários e despejos não residenciais; Esgotamento sanitário na rede; Compreende as ações relacionadas com o planejamento, instalação, operação e manutenção do saneamento geral;	853.465	240.000	230.000	250.000
<b>GESTÃO DO TRANSPORTE</b> Compreende as ações relativas a manutenção de estradas vicinais ; Compreende as ações do planejamento, melhoria, manutenção e operação do embarque e desembarque de passageiros de ônibus intermunicipais;	Manter e recuperar as estradas vicinais realizando obras; Adequação de veículos e máquinas para manutenção das estradas vicinais; Construção do terminal rodoviário, sua manutenção e conservação	966	1.052.000	1.137.000	1.216.000

**Figura 7.212 – Anexo do Plano Plurianual de Funilândia 2014-2017**

Fonte: Prefeitura Municipal de Funilândia (2014)

De modo geral, os recursos para tal finalidade são obtidos por meio da criação de projetos e solicitação de verbas junto aos Governos Estadual e Federal.

O Plano Plurianual, sendo o primeiro instrumento de planejamento, deve, de forma efetiva, auxiliar e orientar o funcionamento das ações governamentais.

## **b) Cooperação, complementaridade ou compartilhamento de processos, equipamentos e infraestrutura**

Atualmente, a Prefeitura de Funilândia não apresenta nenhuma ação de cooperação, complementaridade ou compartilhamento de processos, equipamentos e infraestrutura relativos à gestão do sistema de drenagem com seus municípios vizinhos. É sabido que, referente ao eixo de drenagem, essas ações são complexas, geralmente partindo de instituições estaduais.

Os municípios vizinhos que possuem interligações entre seus cursos d'água devem pensar em uma gestão integrada, onde as ações devem ser discutidas e determinadas em conjunto, afim de que os mesmos não sofram impactos negativos. Esse tema será tratado no Prognóstico deste PMSB.

### **7.2.5.10 Considerações finais**

O município possui características rurais em maior parte de seu território, apresentando poucas áreas impermeabilizadas, mesmo em sua região urbana (centro) as áreas impermeabilizadas são consideradas baixas. Sendo assim, medidas para o município devem ser tomadas no âmbito de planejamento e prevenção para que o município não venha a ter problemas futuros conforme haja o crescimento e expansão populacional. Porém analisando a gestão do sistema de drenagem urbana, o município encontra-se na seguinte situação:

- O município de Funilândia não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, faltando mecanismos para administrar a infraestrutura relacionada à gestão das águas pluviais urbanas, dos rios e córregos;
- Atualmente não há previsão específica de orçamento para obras no setor de drenagem no PPA;
- O município de Funilândia não dispõe de cadastro técnico de seu sistema de macro e microdrenagem, impossibilitando a realização de um diagnóstico nos moldes tradicionais (comparando a vazão de escoamento pluvial com as capacidades hidráulicas dos dispositivos);

- O município não possui um plano de manutenção do seu sistema de drenagem ficando este vulnerável as falhas.

Visto essas observações, conclui-se que o Município de Funilândia possui lacunas no atendimento pelo Poder Público, seja nas demandas de ações estruturais como nas ações não estruturais para o manejo das águas pluviais.

Elaboração:



Realização:



## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECURSOS HÍDRICOS (ABRH). **Carta de Recife. 1995.** Disponível em: <<http://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?P1=2&P2=115&P3=121>>. Acessado em 10 de mar. 2014.

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE (AGÊNCIA RMBH). **Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos: Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano (PMRS).** Belo Horizonte: Agência RMBH, 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). 2010. **Atlas Regiões Metropolitanas de Abastecimento Urbano de Água - Projeções Demográficas e Estudos de Demandas de Água nos horizontes de 2015 e 2025.** Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/RegiaoMetropolitana.aspx?rme=5>>. Acesso em: 15 de abril de 2014.

\_\_\_\_\_. **HidroWeb - Sistemas de Informações Hidrológicas - Estações.** <<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb.asp?Tocltem=1080&TipoReg=7&MostraCon=true&CriaArq=false&TipoArq=0&SerieHist=true>>. Acessado em: 20 jan. 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE TELECOMUNICAÇÕES (ANATEL). **Dados. 2013.** Disponível em: <<http://www.anatel.gov.br/Portal/exibirPortalInternet.do>>. Acessado em: 25 Março. 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada nº 306, de 07 de dezembro de 2004.** Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. 2004.

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (ARSAE-MG).

**Objetivo Operacional e Competências Legais.** Disponível em: <<http://www.arsae.mg.gov.br/institucional/22-objetivo-operacional-e-competencias-legais>>. Acesso em: 13 de março de 2014.

\_\_\_\_\_. **Resolução ARSAE-MG nº. 22, de 25 de abril de 2012.** Estabelece critérios para a divulgação da Tarifa Social pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA-MG e dá outras providências. 3 p.

\_\_\_\_\_. **Resolução ARSAE-MG nº. 49, de 11 de abril de 2014.** Autoriza o reajuste das tarifas dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário prestados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG e dá outras providências. 3 p.

\_\_\_\_\_. **Resolução Normativa 003, de 18 de março de 2011.** Estabelece a metodologia para o cálculo de reajuste tarifário dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário sujeitos à regulação pela Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG. 5 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 1004:2004. Resíduos Sólidos - Classificação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 8.849. Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos.** São Paulo: ABNT, 1985.

\_\_\_\_\_. **NBR 12.809:1993. Manuseio de resíduos de serviços de saúde.** Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

\_\_\_\_\_. **NBR 12.810:1993. Coleta de resíduos de serviços de saúde.** Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

\_\_\_\_\_. **NBR 14.652:2013. Implementos rodoviários — Coletor-transportador de resíduos de serviços de saúde — Requisitos de construção e inspeção.** Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

BRASIL. **Lei Federal n.º 6.766, de 19 de dezembro de 1979.** Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbana e dá outras Providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6766.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm)>. Acessado em: 20 Março 2014.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 12.651 de 25 de Maio de 2012.** Institui o novo Código Florestal. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acessado em: 20 Março 2014.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n<sup>os</sup>. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº. 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, 2007a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 4 de fevereiro de 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Portaria nº. 2.914, de 12 de dezembro de 2011.**Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União*, 14 de dezembro de 2011. Brasília, 2011.

\_\_\_\_\_. **Portal da Saúde. VIGIAGUA.** Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/area.cfm?id\\_area=1255](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/area.cfm?id_area=1255)>. Acesso em: 17 de março 2014.

CEPED, UFSC. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 A 2010 - Volume Minas Gerais.** Florianópolis, 2011.

CH2M HILL DO BRASIL - Serviços de Engenharia. **Plano Diretor e drenagem para a bacia do Rio Iguaçu na Região Metropolitana de Curitiba.** Relatório Final. Dezembro de 2002.

CHEREM, L. F. S. **Análise morfométrica da Bacia do Alto do Rio das Velhas – MG**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, 2008.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS (CBH VELHAS). **Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas**. <<http://www.cbhvelhas.org.br/index.php/more-about-joomla/a-bacia.html>>. Acessado em: 08, 09 e 10 jan. 2014.

\_\_\_\_\_. **Deliberação Normativa CBH Rio das Velhas nº01, de 09 de fevereiro de 2012**. Define as Unidades Territoriais Estratégicas – UTE, da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. <<http://www.cbhvelhas.org.br/images/CBHVELHAS/deliberacoes/dn01-2012%20unidades%20territoriais.pdf>>. Acessado em: 13 e 14 jan. 2014.

\_\_\_\_\_. **Deliberação Normativa CBH Rio das Velhas nº03, de 09 de fevereiro de 2012**. Cria o Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Cipó. <<http://www.cbhvelhas.org.br/images/CBHVELHAS/deliberacoes/dn03-2012%20subcomt%20cip.pdf>> Acessado em: 17 jan. 2014.

\_\_\_\_\_. **Deliberação Normativa nº 20, de 24 de junho de 1997**. Dispõe sobre o enquadramento das águas da bacia do rio das Velhas. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=115>>. Acessado em: 08 e 09 Jan.2014.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS (COPASA-MG). **Informações Básicas Operacionais – IBO e Informações Básicas Gerenciais – IBG do município de Funilândia-MG**. Localidades/Sistemas: Funilândia e Núcleo João Pinheiro. 2012 e 2013. 12p.

\_\_\_\_\_. **Projeto básico da implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na sede João Pinheiro em Funilândia-MG**. Abril de 2013. Belo Horizonte. Função Engenharia: 64 p.

CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL DE MINAS GERAIS(COPAM). **Deliberação Normativa COPAM nº. 128, de 27 de novembro de 2008**. Altera prazos estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM 96/2006 que convoca municípios

para o licenciamento ambiental de sistema de tratamento de esgotos e dá outras providências. *Diário do Executivo – “Minas Gerais”* – 29 de novembro de 2008.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (COPAM). **Deliberação Normativa COPAM nº 20, de 24 de junho de 1997**. Dispõe sobre o enquadramento das águas da bacia do rio das Velhas. 1997.

\_\_\_\_\_. **Deliberação Normativa nº 118, de 27 de junho de 2008**. Altera os artigos 2º, 3º e 4º da Deliberação Normativa 52/2001, estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado, e dá outras providências. 2008.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL/CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (COPAM/CERH). **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01, de 05 de maio de 2008**. 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. 2008.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CERH-MG). **Deliberação Normativa CERH-MG nº. 09, de 16 de junho de 2004**. Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais. *Diário Executivo “Minas Gerais”*, 28 de junho de 2004.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. 2005.

DEFESA CIVIL DE SÃO BERNARDO DO CAMPO/SP. **Canal livre**. Disponível em: <<http://dcsbcsp.blogspot.com.br/2011/06/enchente-inundacao-ou-alagamento.html>>. Acessado em: 10 de mar. 2014.

ECOPLAN; SKILL. **Atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – Relatório 01A: Plano de Trabalho**. Porto Alegre, 2013. 1794p.

\_\_\_\_\_. **Atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – Relatório 02B: Diagnóstico Específico das UTEs.** Porto Alegre, 2013. 1794p.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). **Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: FEAM; FIP, 85p. 2009.

\_\_\_\_\_. **Inventário de áreas contaminadas do Estado de Minas Gerais - 2013.** Belo Horizonte: FEAM, 2013.

\_\_\_\_\_. **Mapa da Situação de Tratamento e/ou Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos em Minas Gerais.** Belo Horizonte: FEAM, 2013.

\_\_\_\_\_. **Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais em 2012.** Belo Horizonte: FEAM, 39p., 2013.

\_\_\_\_\_. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos pneumáticos – PGIRPN.** Belo Horizonte: FEAM; FIP, 44p. 2009.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Centro de Estatística e Informações - CEI: Com Dados de 2007 Ponderados.** Brasília, 2009. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/servicos/81-servicos-cei/1859-deficit-habitacional-no-brasil>>. Acessado em: 10 Abril. 2014.

\_\_\_\_\_. **Índice Mineiro de Responsabilidade Social - IMRS.** Funilândia, 2011. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/indicadores-sociais/-imrs-indice-mineiro-de-responsabilidade-social>>. Acessado em: 10 Abril. 2014.

\_\_\_\_\_. **Projeção da População Municipal: Minas Gerais- 2009-2020.** Minas Gerais, 2009.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). **Água Brasil. Sistema de Avaliação da qualidade da Água, Saúde e Saneamento. 2010.** Fundação Oswaldo Cruz. Disponível em: < <http://www.aguabrasil.icict.fiocruz.br/>>. Acessado em: 04 Abril 2014.

FUNILÂNDIA. **Emenda Nº02 de 05 de Outubro de 2004** – Emenda à Lei Orgânica do Município de Funilândia - Dá nova redação à Lei Orgânica de Funilândia.

\_\_\_\_\_. **Lei Municipal nº 849 de 05 de maio de 2011**. Institui o Programa de Limpeza de Lotes Vagos em Funilândia. 2011.

GOOGLE EARTH. **Imagens satélite** – Município de Funilândia. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico**. 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acessado em: 20 abril 2014.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico. 1970, 1980, 1991, 2000,2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=311000&search=minas-gerais|funilandia>>. Acessado em: 23 maio 2014.

\_\_\_\_\_. **Contagem da População 2007**. Brasília, 2007.

\_\_\_\_\_. **Estimativas Populacionais para os municípios brasileiros em 01.07.2013**. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acessado em: 05 de janeiro 2014.

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS APLICADAS (IGA). Secretaria de Estado de Ciências, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais. **Atlas Geográfico Escolar do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 1979.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Andréa Wolffenbuttel. **O que é? Índice de Gini**. Brasília, 2004. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2048:catid=28&Itemid=23](http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2048:catid=28&Itemid=23)>. Acessado em: 20 Abril. 2014.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil – Relatório de Pesquisa**. Brasília: IPEA, 2012.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde – Relatório de Pesquisa**. Brasília: IPEA, 2012.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória – Relatório de Pesquisa.** Brasília: IPEA, 2012.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). **Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais no Estado de Minas Gerais: Relatório Trimestral – 3º trimestre de 2013.** Disponível em: <<http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/publicacoes-tecnicas/qualidade-das-aguas/qualidade-das-aguas-superficiais/relatorios-de-avaliacao-da-qualidade-de-agua-superficial/relatorios-trimestrais/2013/7271-relatorio-aguas-superficiais3-trimestre-2013minas-gerais>>. Acesso em: 20 abr. 2014.

\_\_\_\_\_. **Plano diretor de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio das Velhas: resumo executivo.** Luíza de Marillac Moreira Camargos (Coord.). Belo Horizonte: IGAM/CBH Rio das Velhas, 2005. 228 p.

KARPINSK, A. L. et al. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental.** EDIPUCRS, Porto Alegre: 2009.

MARQUES, R.B. **Resíduos da Construção Civil em Araguari – MG: do Diagnóstico à Proposta de um Modelo Gerencial Proativo.** 2007. Tese (Mestrado) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999.** Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br>>. Acessado em 09 janeiro 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (MS). Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de orientação para cadastramento das diversas formas de abastecimento de água para consumo humano.** Brasília: Ministério da Saúde, 2007. 40 p. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual\\_orientacao.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_orientacao.pdf)>. Acesso em: 25 de março de 2014.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Atenção à Saúde. **Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde.** Disponível em

Elaboração:



Realização:



<[http://cnes.datasus.gov.br/Lista\\_Tot\\_Es\\_Municipio.asp?Estado=31&NomeEstado=MINAS%20GERAIS](http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Tot_Es_Municipio.asp?Estado=31&NomeEstado=MINAS%20GERAIS)>. Acessado em: 03 fev. 2014.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (MDC). 2013. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos**. 2011. Brasília: MCIDADES/SNSA. 2013.

\_\_\_\_\_. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas - Saneamento Para Todos**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental/Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS). Tucci, C. E. – Outubro/2005

\_\_\_\_\_. Secretaria Nacional de Habitação. **Déficit Habitacional no Brasil 2008: Com Dados de 2007 Ponderados**. Brasília, 2008. 139 p.

\_\_\_\_\_. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. Análise situacional do déficit em saneamento básico**. Brasília: Ministério das Cidades, v. II, 2011. 333 p. Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/PANORAMA\\_VoI\\_2.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/PANORAMA_VoI_2.pdf)>. Acesso em: 14 de maio de 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2011. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano – SRHU/MMA. **Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília: MMA/SRHU. 2011. 289 p.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas do Desenvolvimento Humano No Brasil 2013. Perfil: Funilândia**. Disponível em: <[http://www.atlasbrasil.org.br/2013/perfil/funilandia\\_mg](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/perfil/funilandia_mg)>. Acessado em: 29 de abril de 2014.

PWC BRASIL. **Guia de Orientação para Adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos**. São Paulo, 2011.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (SEMAD). **Outorga. Relação deferidos, indeferidos, cancelados e outros**. Disponível em: <<http://outorga.meioambiente.mg.gov.br/outorga/portaria.php>>. Acesso em: 13 de maio de 2014.

Elaboração:



Realização:



446

\_\_\_\_\_. **Legislação Ambiental do Estado de Minas Gerais.** <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/action/Consulta.do>>. Acessado em: 15, 16 e 17 jan. 2014.

\_\_\_\_\_. **Licenças e Autorizações – Decisões da Unidade Regional Colegiada Rio das Velhas.** Disponível em <<http://www.meioambiente.mg.gov.br/copam/urcs/rio-das-velhas>>. Acessado em 18 de Fevereiro de 2014.

\_\_\_\_\_. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais (ZEE-MG).** Disponível em: <<http://geosisemanet.meioambiente.mg.gov.br/zee/>>. Acesso em: 21 de abril de 2014.

SECRETARIA ESTADUAL DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL E POLÍTICA URBANA DE MINAS GERAIS (SEDRU-MG). **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte.** 775p.2011.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS (SINDUSCON-MG). **Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil.** 3ª. Ed. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 72p. 2008.

SOUZA, S. T. **Disponibilidades Hídricas Subterrâneas no Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: Copasa-Hidrosistemas, 525 p., 1995.

STRAHLER, A.N.; STRAHLER, A. H. **Geografia Física.** 3 Ed. Barcelona: EdicionesOmega, 1994.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). Departamento de Engenharia Agrícola – DEA. **Atlas digital das Águas de Minas. 3ª edição.** 2011. Disponível em <<http://www.atlasdasaguas.ufv.br>>. Acesso em 10 de janeiro de 2014.

VAZ, C.L.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P.; MOURA, A. C. M. **Modelo de análise espacial para avaliação da susceptibilidade à degradação das águas na bacia do Rio das Velhas/MG.** XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2011.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias: Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos,** Volume 1; 3. ed.;

Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG; 2005, 452p.

WILKEN, P. S.. **Engenharia de drenagem superficial**, CETESB, São Paulo, 1978. 380 p.

Elaboração:



Realização:



## 9 APÊNDICES

### APÊNDICE I

**Modelo Sistêmico Compartilhado para o PMSB de Funilândia e seus  
Convizinhos de Baldim, Jaboticatubas, Presidente Juscelino, Santana de  
Pirapama e Santana do Riacho**

Elaboração:



Realização:



449

**MODELO SISTÊMICO COMPARTILHADO PARA O PMSB DE FUNILÂNDIA, BALDIM, JABOTICATUBAS, PRESIDENTE JUSCELINO, SANTANA DE PIRAPAMA E SANTANA DO RIACHO**

Consistências Constitucionais e Institucionais	Parâmetros		
	Entradas	Processamentos	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constituição Federal de 1998 e Emendas (CF/88)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arts. 21, XX, 23, IX, 37, caput, 200, IV, 225, parágrafos 1º ao 6º e incisos I ao VII</li> </ul> </li> <li>• Legislação ambiental diversificada e mencionada no texto do Plano de Saneamento Básico dos Municípios citados</li> <li>• Constituição do Estado de Minas Gerais de 1989 e Emendas (CEMG/89)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arts. 192, §§ 1º ao 3º e arts. 214 a 217, parágrafos e incisos</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Legislação Baldim</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lei Complementar nº 966, de 29 de março de 2009 Lei Complementar nº 1.082, promulgada em outubro de 2012 Lei Municipal nº 1.084 de 26 de novembro de 2012 Lei Complementar nº 1.058 de 14 de dezembro de 2011 Lei nº 1.045/2011</li> </ul> <p><b>Legislação Funilândia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lei Orgânica do Município de Funilândia, promulgada em 05 de outubro de 2004, teve sua redação alterada pela Emenda nº 02/2004</li> </ul> <p><b>Legislação Jaboticatubas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lei Complementar nº 1.905, promulgada em outubro de 2006 Lei nº 1.045/2011 Lei nº 1.978 de 27 de dezembro de 2007 Lei Municipal nº 1.037 de 20 de dezembro de 198 Lei nº 1.981 de 05 de março de 2008 Lei Complementar nº 1.035 de 12 de dezembro de 1988 Lei nº 760 de 28 de dezembro de 1984</li> </ul> <p><b>Legislação Presidente Juscelino</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demandas Sociais Relevantes da População                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saneamento básico: conjunto de infraestrutura e instalações operacionais de:                                     <ol style="list-style-type: none"> <li>a) abastecimento de água potável;</li> <li>b) esgotamento sanitário;</li> <li>c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;</li> <li>d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.</li> </ol> </li> </ul> </li> <li>• Aplicação das diretrizes nacionais do saneamento básico, objeto da Lei Federal nº 11.445/2007, sob os seguintes princípios fundamentais inerentes aos serviços públicos a serem prestados (art. 2º):                             <ol style="list-style-type: none"> <li>I - universalização do acesso;</li> <li>II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;</li> <li>III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;</li> <li>IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;</li> <li>V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;</li> <li>VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administração Pública Federal, Estadual (MG) e Municipal de Baldim, Funilândia, Jaboticatubas, Presidente Juscelino, Santana de Pirapama e Santana do Riacho do Poder Executivo integrados por Órgãos, Secretaria, Departamento e afins (Administração Direta) e Entidades (Administração Indireta) compreendendo as modalidades de autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista e fundação) Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lei Complementar Estadual (MG) nº 14/1973, 88/2006 e 89/2006</li> <li>- Emenda Constitucional (MG) nº 66/2004</li> <li>- Secretaria de Estado Extraordinária de Gestão Metropolitana – SEGEM (Lei Delegadas nº 179 e 180/2011)</li> <li>- Fundo de Desenvolvimento Metropolitano (Lei Complementar Estadual/MG nº 88/2006</li> </ul> </li> <li>• Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte – Agencia RMBH (Lei Complementar Estadual/ MG nº 107/2009)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE-MG</li> <li>- Lei Estadual de MG nº 18.309/2009</li> <li>- Decreto Estadual nº 45.871/2011 (Regulamento)</li> <li>- Resoluções</li> </ul> </li> <li>• Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – CBH Velhas (Decreto Estadual nº 36.692/1998)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recomendações</li> <li>- Atos</li> <li>- Resoluções</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Busca da constatação e da verificação da eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico, nos municípios citados, pelos seus respectivos órgãos e entidades envolvidos, ex vi da CF/88, EC nº 19/1998, art. 37, caput</li> <li>• Observância do Plano Diretor</li> <li>• Observância de: Plano Plurianual de Investimentos, Lei de Diretrizes Orçamentárias, e Orçamento Anual</li> <li>• Efetividade e prática da Gestão Democrática da Cidade, objeto da Lei Federal nº 10.257/2001, que regulamenta os arts. 182 e 183 da CF/88 (Da Política Urbana) nos termos dos dispositivos seguintes:                             <p>Art. 43. Para garantir a gestão democrática da cidade, deverão ser utilizados, entre outros, os seguintes instrumentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I – órgãos colegiados de política urbana, nos níveis nacional, estadual e municipal;</li> <li>II – debates, audiências e consultas públicas;</li> <li>III – conferências sobre assuntos de interesse urbano, nos níveis nacional, estadual e municipal;</li> <li>IV – iniciativa popular de projeto de lei e de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;</li> <li>V – (VETADO)</li> </ol> <p>Art. 44. No âmbito municipal, a gestão orçamentária participativa de que trata a alínea f do inciso III do art. 4º desta Lei incluirá a realização de debates, audiências e consultas públicas sobre as propostas do plano plurianual, da lei de diretrizes orçamentárias e do orçamento anual, como condição obrigatória para sua aprovação pela Câmara Municipal.</p> <p>Art. 45. Os organismos gestores das regiões metropolitanas e aglomerações urbanas incluirão obrigatória e significativa participação da população e de associações representativas dos vários segmentos</p> </li> </ul>

**MODELO SISTÊMICO COMPARTILHADO PARA O PMSB DE FUNILÂNDIA, BALDIM, JABOTICATUBAS, PRESIDENTE JUSCELINO, SANTANA DE PIRAPAMA E SANTANA DO RIACHO**

Consistências Constitucionais e Institucionais	Parâmetros		
	Entradas	Processamentos	Saídas
<p>Lei Orgânica de Presidente Juscelino de 05 de abril de 1990</p> <p>Lei Municipal nº 406, de 03 de maio de 2002</p> <p><b>Legislação Santana de Pirapama</b></p> <p>Lei Orgânica do Município de Santana de Pirapama de 22 de novembro de 2005</p> <p>Decreto Municipal nº 034 de 04 de novembro de 2013</p> <p><b>Legislação Santana do Riacho</b></p> <p>Lei Orgânica do Município de Santana do Riacho de 20 de março de 1990</p> <p>Lei Municipal nº 439, de 02 de janeiro de 2008</p> <p>Lei Municipal nº 437, de 31 de julho de 2007</p> <p>Lei Municipal nº 467, de 01 de abril de 2009</p> <p>Lei Municipal nº 566, de 25 de outubro de 2013</p> <p>Lei Municipal nº 114, de 05 de abril de 1983</p> <p>Lei Municipal nº 113, de 28 de fevereiro de 1983</p> <p>Lei Municipal nº 293, de 01 de junho de 2001</p> <p>• Súmula Vinculante do Supremo Tribunal Federal (STF) nº 29/2010, do teor seguinte: É constitucional a adoção, no cálculo do valor de taxa, de um ou mais elementos da base de cálculo própria de determinado imposto, desde que não haja integral identidade entre uma base e outra.</p> <p>• Acórdão do Supremo Tribunal Federal (STF) quanto à questão da titularidade municipal compartilhada relativa ao saneamento básico (dependente de publicação no Diário Oficial da Justiça)</p> <p>• Controle da Qualidade da Água - Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde - ISO 9001:2000</p> <p>• Controle da Qualidade do Esgotamento Sanitário - Estações de Tratamento - Observância das Resoluções do Conselho Nacional do</p>	<p>e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;</p> <p>VII - eficiência e sustentabilidade econômica;</p> <p>VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;</p> <p>IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;</p> <p>X - controle social;</p> <p>XI - segurança, qualidade e regularidade;</p> <p>XII - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.</p> <p>Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se:</p> <p>I - saneamento básico: conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:</p> <p>a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;</p> <p>b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;</p> <p>c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo na condição de entidade delegatária de águas (Lei Federal nº 9.433/1997, com a nova redação do art. 51, dada pela Lei Federal nº 10.881/1994, mediante equiparação e reconhecimento (Lei Estadual de Minas Gerais nº 13.199/1999 e Decreto Estadual nº 36.692/1998)</li> <li>• Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA</li> <li>• SAAE e/ou SAMAE'S</li> <li>- Resoluções</li> <li>• Fundação Centro Internacional de Educação, capacitação e Pesquisa Aplicada em Águas – HIDROEX</li> <li>- Busca de auxílio e cooperação com vistas à melhor qualificação de servidores municipais que atuam na área conexa do saneamento básico (Legislação Estadual nº 18.505/2009 e legislação posterior)</li> <li>• Fundação João Pinheiro (FJP) – Projeto SEIS</li> <li>- conhecimento e participação</li> <li>• Formulação Plano Diretor Municipal exigido pela Lei Federal nº 10.257/2001</li> <li>• Poder Executivo Municipal (Planejamento)</li> <li>- Constituição Federal/88 arts. 165 a 169 e respectivos incisos e parágrafos;</li> <li>- Constituição Federal/88 art. 165, incisos: <ul style="list-style-type: none"> <li>I. o plano plurianual;</li> <li>II. as diretrizes orçamentárias; e</li> <li>III. os orçamentos anuais</li> </ul> </li> <li>• Lei Federal nº 4.320/1964 - Orçamentos e Balanços e legislação posterior</li> </ul>	<p>da comunidade, de modo a garantir o controle direto de suas atividades e o pleno exercício da cidadania.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso das prerrogativas objeto da Lei Federal nº 12.527/2011, que regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do artigo 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2 do art. 216 da Constituição Federal, regulamentada no Estado de Minas Gerais pelo Decreto Estadual nº 45.969/2012, ficando claro que cada Município brasileiro deverá obrigatoriamente regulá-la (art. 1º e parágrafo único, incs. I e II da citada LF nº 12.527/2011); para tanto, o Estado de Minas Gerais disponibiliza para os mesmos ajuda e colaboração via <a href="http://www.transparencia.mg.gov.br">www.transparencia.mg.gov.br</a> (na forma do Decreto Estadual nº 46.243/2013, que institui o Programa de Apoio à Transparência dos Municípios – Programa Minas Aberta)</li> <li>• Decisões e Resoluções tomadas pela RMBH por seus Conselhos</li> <li>• Examinar ou discutir junto a ARSAE-MG questões relacionadas com fixação de tarifas para a prestação de serviços</li> <li>• Acompanhar o desempenho dos serviços públicos municipais celebrados com a COPASA e/ou fornecidos pelos SAAE na condição de público consumidor</li> <li>• Instituição da disciplina e disseminação da legislação municipal inerente à Educação Ambiental, exigida pela CF/88, art. 225, inc. VI, em todos os níveis de escolaridade destinada à conscientização pública para a preservação do meio ambiente</li> <li>• Celebrar convênios recíprocos com vizinhos em regime de colaboração e/ou subsidiariedade, nos termos do art. 241 da CF/88 e EC 19/98</li> <li>• Na hipótese e nos casos de conflitos decorrentes dos usos múltiplos de recursos hídricos, acionar e recorrer à arbitragem administrativa para a devida solução, nos termos dos arts. 32, inc. II e 38, inc. II, da Lei Federal nº 9.433/1997, junto ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.</li> <li>• Identificar, constatar, sugerir, propor temas e soluções sobre a</li> </ul>

**MODELO SISTÊMICO COMPARTILHADO PARA O PMSB DE FUNILÂNDIA, BALDIM, JABOTICATUBAS, PRESIDENTE JUSCELINO, SANTANA DE PIRAPAMA E SANTANA DO RIACHO**

Consistências Constitucionais e Institucionais	Parâmetros		
	Entradas	Processamentos	Saídas
Meio Ambiente – CONAMA nº: 357/2005 e 430/2011	<p>públicas;</p> <p>d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;</p> <p>II - gestão associada: associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;</p> <p>III - universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;</p> <p>IV - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;</p> <p>V - (VETADO);</p> <p>VI - prestação regionalizada: aquela em que um único prestador atende a 2 (dois) ou mais titulares;</p> <p>VII - subsídios: instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda;</p> <p>VIII - localidade de pequeno porte: vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias, assim definidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.</p> <p>§ 1º (VETADO).</p> <p>§ 2º (VETADO).</p>		<p>necessidade, uso e disciplina relativos às instalações e/ou remanejamento de redes de domínio público municipal (controle urbanístico do espaço urbano), observada a legislação civil e urbanística aplicáveis ao local.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A população, por si e pelos seus representantes, deverá agir/pleitear, propor matérias de seu interesse junto à Câmara de Vereadores local relativo ao saneamento básico, sempre que necessário e junto aos responsáveis pela prestação dos serviços e sua qualidade e custos tarifários.</li> <li>• Mobilizar cidadãos e lutar pela aprovação do Projeto de Lei nº 6.953/2002 em tramitação no Congresso Nacional, que dispõe sobre a proteção e defesa do usuário dos serviços públicos prestados pela administração direta e indireta e os delegados pela União (Base EC nº 19/1998, art. 27)</li> <li>• Fazer remissão/ consulta/observância do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da RMBH – PDDI-RMBH</li> <li>• Busca de apoio, consultas, pesquisas e estudos regionais e locais</li> <li>• Reexame geral da legislação federal/municipal relativa ao parcelamento do solo urbano/rural diante das inúmeras alterações havidas na Lei Federal nº 6.766/1972 (vide in put)</li> </ul> <p>Populações devem buscar conhecer, com regularidade, a observância pelos Municípios objeto deste Plano sobre o Controle da Qualidade do Abastecimento de Água e da Qualidade do Esgotamento Sanitário.</p>

**MODELO SISTÊMICO COMPARTILHADO PARA O PMSB DE FUNILÂNDIA, BALDIM, JABOTICATUBAS, PRESIDENTE JUSCELINO, SANTANA DE PIRAPAMA E SANTANA DO RIACHO**

Consistências Constitucionais e Institucionais	Parâmetros		
	Entradas	Processamentos	Saídas
	<p>§ 3º (VETADO).</p> <p>Art. 4º Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico.</p> <p>Parágrafo único. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e das legislações estaduais.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto Estadual nº 44.646/2007 (exame e anuência prévia/projetos de loteamentos, etc)</li> <li>• Decreto Estadual nº 44.647/2007 (Exercício do Poder de Polícia Urbanística)</li> </ul>		

## APÊNDICE II

### Seminário Municipal Sobre Saneamento Básico

#### 1º Evento de Mobilização Social: Seminário Sobre Saneamento Básico

No dia 25 de março de 2014 foi realizado um seminário no município de Funilândia, no Centro de Referência em Assistência Social (CRAS), localizado no bairro Lagoinha. O objetivo desse seminário foi promover um espaço de informação e reflexão relacionado ao saneamento básico, visando à sensibilização e conscientização de agentes formadores e multiplicadores de opinião sobre a questão do saneamento básico e sobre a relevância do PMSB para o município.

O primeiro momento do seminário contou com palestra ministrada por psicóloga e especialista em Educação Ambiental, que abordou o histórico, conceitos e interfaces dos serviços públicos relacionados ao saneamento básico. Após apresentação da palestra, os participantes foram divididos em grupos para discutir os principais problemas referentes ao tema do saneamento (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem) no âmbito municipal e propor possíveis soluções. Os grupos também avaliaram os aspectos positivos dos serviços ofertados atualmente.

Abaixo, seguem os registros do seminário realizado em Funilândia, a saber:

- Fotos dos eventos;
- Lista de presença;
- Fichas aplicadas nas dinâmicas de grupo e preenchidas pelos participantes.

## Registro fotográfico – Centro de Referência em Assistência Social





Lista de presença:



LISTA DE PRESENÇA - Seminário sobre Saneamento Básico do PMSB de Funilândia				DATA: 25/03/2014
				LOCAL: CRAS
				HORÁRIO: 18:30h
Nº	NOME	SETOR	ASSINATURA	TELEFONE/ EMAIL
27	José Luiz Lot	ASCOSBV		99054407
28	Maria Clora de Souza		Maria Clora	847510.08
29	Nilma M da Silva	ABEOSOU	Nilma	98510481
30	Thyuzindra L. Freitas	ASCOSAV	Thyuzindra	99866551
31	Ofanda A. Silva	ASCOSAV	Ofanda	99866551
32	Aparecida da Silva Lelis			
33	Maria das Dores G. Silva	ASCOSAV		96245117
34	Maria Raimunda Rodrigues	Grupo Terceira Idade	Maria Raimunda	83316860
35	Rosângela das Graças Cruz	-	Rosângela	82055515
36	Ronaldo Messias de Jesus	CESDENJO?	Ronaldo	95660858
37	Edson Francisco S.J.			
38	Edvânia Maria das G. Batista	Escola	Edvânia	84965287
39	Elton Dias Bateles	Prefeitura	Elton	29105293/24871235



LISTA DE PRESENÇA - Seminário sobre Saneamento Básico do PMSB de Funilândia				DATA: 25/03/2014
				LOCAL: CRAS
				HORÁRIO: 18:30h
Nº	NOME	SETOR	ASSINATURA	TELEFONE/ EMAIL
14	Maria Luíza da Silva	CMEI	<i>Maria Luíza</i>	84618995 27136336
15	Nair Oliveira Mendes	Sede	<i>Nair</i>	3913-9190
16	Eduardo H. Mendes da Silva	Sede	<i>Eduardo</i>	3913-9190
17	Eliane Oliveira Mendes	Sede	<i>Eliane</i>	3913-9190
18	Sandra de Amorim	Funilândia	<i>Sandra</i>	83582815
19	Pacifica de Fatima G. Da Silva	Sede	<i>Pacifica</i>	9555-4734
20	Isom Rêgo da Silva	Sede	<i>Isom Rêgo</i>	9555-4734
21	Adonias José dos Reis	Muro Brasil	<i>Adonias</i>	8303-2189
22	Carine de F. U. Barbosa	Lagoinha	<i>Carine</i>	8497 5739
23	Kanahim EOS	Lagoinha	<i>Kanahim</i>	8326.3121
24	Ana Paula da Cruz	Lagoinha	<i>Ana Paula da Cruz</i>	83767187
25	Luiz Gonzaga Ribeiro	Ursulinas	<i>Luiz</i>	82093131
26	Antônio Martins Costa	Lagoinha	<i>Antônio</i>	

Elaboração:



Realização:





LISTA DE PRESENÇA - Seminário sobre Saneamento Básico do PMSB de Funilândia				DATA: 25/03/2014
				LOCAL: CRAS
				HORÁRIO: 18:30h
Nº	NOME	SETOR	ASSINATURA	TELEFONE/ EMAIL
1	Camila Campos Xavier	Diretora municipal de meio Ambiente	<i>ffumpes</i>	(031)8302-0944 camilaccx@gmail.com
2	Nikolas Lopes Rodrigues	CRAS / CMAS	<i>oores</i>	(031) 8269-7885 nikolas.rodrigues2011@hotmail.com
3	CRISTINA DESLONDRES	ESTUDIO CD (PLAIS)	<i>[Signature]</i>	cristina@deslondres.com.br
4	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>	83644371
5	<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>	82370223
6	ELSON RAMOS BARBOSA	CESDENJOP	<i>[Signature]</i>	99025790
7	Tania M <sup>a</sup> Ana L. Barbosa	CESDENJOP	<i>[Signature]</i>	11
8	EdSON GRIGORIO	1 C S . .	<i>[Signature]</i>	37137180
9	<i>[Signature]</i>	1 AQUIA		37 13 6516
10	<i>[Signature]</i>			
11	Cléide Ribeiro	Leole	cléide ribeiro	
12	Angela Bezerra da Rocha	Fazenda Painueiras	<i>[Signature]</i>	93080459
13	Sabrina Priscila EVARISTO	d Lagoa de Fora	Sabrina Priscila	84548103



LISTA DE PRESENÇA - Seminário sobre Saneamento Básico do PMSB de Funilândia				DATA: 25/03/2014
				LOCAL: CRAS
				HORÁRIO: 18:30h
Nº	NOME	SETOR	ASSINATURA	TELEFONE/ EMAIL
40	<i>[Handwritten signature]</i>			
41	Roberta	Vereadora	<i>[Handwritten signature]</i>	32-19-1230 8427 5327
42	Lúcia Ferreira Limentil		<i>[Handwritten signature]</i>	VER. Cristiane Camara Funilândia gmail. com. 82 79 52 25
43	Flavia Rodrigues Freitas	Secretaria Assistência Social		flaviarodriguesfreitas03@gmail.com (31) 8267-7912
44	<i>[Handwritten signature]</i>	Prefeitura	<i>[Handwritten signature]</i>	NÃO Tem



Fichas aplicadas na dinâmica de grupo:

Grupo ④ - Saco de Vida

1) **Água** Município Fumilândia

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
- Reservatórios ainda não $\checkmark$ foi instalados e as valetas obscuretas representam risco $\checkmark$ para a população.	Roteiro de Saco de Vida	Instalar o reservatório e concluir as redes. $\checkmark$
- Redes de distribuição de água parcialmente instaladas (só 3 casas tem rede).	Saco de Vida.	Concluir as redes e + rápida possível.
- Desperdício de água $\checkmark$ <sup>scara</sup> (casas não tem reservatório própria)	Saco de Vida.	Instalar o reservatório coletivo e as individuais.
- Assoreamento dos cursos $\checkmark$ d'água devido à construções em topes de morro	Saco de Vida	Fiscalização. $\checkmark$
- Desmatou muitas áreas para implantação das redes de água. $\checkmark$	Saco de Vida.	Recalhar as áreas cortadas $\checkmark$ e avaliar locais mais apropriados das pl as intervenções. Fiscalização.

Aspectos positivos
O poço artesiano foi perfurado.

Grupo 4 - Lago da Vida

II) Esgoto

Município Fumilândia

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Ribeirão Jequitibá é poluído. Recebe todo o esgoto de Mte Lagoas.	Lago da Vida ✓	Tratar o esgoto de Mte Lagoas. ✓
Existência de fossas negras. Tem a fossa séptica apenas.	Lago da Vida	Implementar fossas sépticas.
Alguns bônus de alguns cursos de água. ✓	Lago da Vida. ✓	Idem.
Nem todas as casas do bairro municipal estão ligadas na rede coletora de esgoto.	Centro ✓	Provisionar as ligações de esgoto. ✓
Não cheiro no Ribeirão Jequitibá. ✓	Lago da Vida ✓	Tratar o esgoto de Mte Lagoas. ✓

Aspectos positivos


Elaboração:



Realização:



III) Resíduos sólidos

Grupo ① - Saco de Vida

Município Fumilândia

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Frequência inadequada de coleta em algumas casas a coleta é apenas de 15/15 dias. ↓	Saco de Vida. ✓	O lixo deveria ser recolhido em todas as casas da mesma frequência. 1x/semana.
Em 2013 a comissão ficou 3 meses sem passar.	" " "	✓ ↓ Idem.
Ativistas lançam o lixo nos estrados vicinais. ↓	" " "	Denúncia. Instalar placas lampantes de conscientização.

Aspectos positivos

Lixo é coletado de 15/15 dias ou de 8/dias em algumas casas.
Comissão de lixo coleta porta a porta.

IV) Drenagem

Grupo ⑤ - Docos da Vida

Município Fumilândia

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Empedimento de águas na rua. ✓	Entre o bar de Romi e a casa do Edinho. ✓	lascaltar a estrada. ✓
Antes de Ponte fica alagado. ✓	Próximo ao início da Chiquinta. ✓	lascaltar o local. ✓

Aspectos positivos

Estradas boas e bem conservadas. Patrulhada.

Elaboração:



Realização:



Grupo 2

1) Água

Centro / Novo Brasil

Município Eunilândia

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Falta de Água ✓	- Centro ✓ - Novo Brasil	Equipar poço artésiano ✓ que se encontra desabilitado no Condomínio Vale Verde
Excesso de Cloro ✓	Em todo município, que a Copasa atua ✓	Verificar o índice de ✓ cloro aplicado na rede
Toda feriado ✓ falta água	Em todo município, que a Copasa atua ✓	pedir o órgão compe- tente para tomar as providências

Aspectos positivos
-> Elaborar um sistema ecológico para reaproveitamento de água de chuva.

Elaboração:



Realização:



Grupo 2

II) Esgoto

Centro/Novo Brasil

Município Funilândia

Problema	Area de abrangência do problema	Solução
Falta de rede de esgoto ✓	Varias ruas Centro/Novo Brasil ✓	-o Falta de construção da rede, que não tem nas ruas. ✓
Falta conscientização da população ✓	Centro/Novo Brasil ✓	-o trabalhos voltados para mobilização comunitária ✓
Falta de manutenção ✓	Centro/Novo Brasil ✓	-o aumento da rede, dos canos (capacidade) ✓
Esgoto ao céu aberto ✓	Tem uma rede próximo ✓ ao Bar e Açougue do Soares que direto entope o esgoto & ele fica ao céu aberto 4 a 5 dias as vezes.	-o serviço eficiente da rede. ✓
Taxa alta da copasa ✓	Centro/Novo Brasil ✓	-o verificar ✓

Aspectos positivos

-o Conscientização da população

-o

Elaboração:



Realização:



III) Resíduos sólidos

Grupo 2  
Centro / Novo Brasil

Município Funilândia

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Falta de caçambas para entulhos ✓	- Centro ✓ - Novo Brasil	- Colocar caçamba (adquirir) ✓
Falta de divulgação dos dias de coleta ✓	- Centro ✓ - Novo Brasil	- Informar <del>se</del> através dos meios de comunicação. ✓
Falta de lixeiras ✓	- Centro ✓ - Novo Brasil	- compra de mais <del>lixeiros</del> lixeiras e conscientizar a população ✓
Falta legislação municipal (novos códigos) ✓	- Centro ✓ - Novo Brasil	- Elaborar novos códigos municipais ✓
Coleta ineficiente ✓	- Centro ✓ - Novo Brasil	- aumentar os dias de coleta e melhorias em equipamentos. ✓

Aspectos positivos

- > Deixar a cidade mais limpa e mais bonita;
- > Preservar o meio onde vivemos

Grupo 2

Centro/Novo Brasil

Município Funilândia

iv) Drenagem

Problema	Area de abrangência do problema	Solução
Alagamento de algumas vias ✓	Na Rua João Francisco Duarte Filho. ✓ * Novo Brasil * Centro	Elaborar projetos de drenagem e executar
Deslizamento ✓	Novo Brasil ✓	Não construir casas em áreas de risco

Aspectos positivos
↳

Elaboração:



Realização:



GRUPO 3

1) Água

Município NÚCLEO JOÃO PINHEIRO

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
TARIFA ALTA ↓	NÚCLEO JOÃO PINHEIRO ↓	AUMENTAR A COTA DE ABASTECIMENTO P/ 10.000 <sup>3</sup> ↓
REDE DE AGUA NA SUPERFÍCIE - ± 10cm ↓		RESOLVER O PROBLEMA.

Aspectos positivos

NÃO TEM PROBLEMAS COM FALTA DE ÁGUA, É DE BOA QUALIDADE.

Elaboração:



Realização:



II) Esgoto

GRUPO-3

Município NUCLEO JOÃO PINHEIRO

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
MANUTENÇÃO EM FOSSAS NEGRA (TRANSPORDAMENTO) ↓	NUCLEO JOÃO PINHEIRO	CAMINHÃO PIPA PI LIMPEZA FOSSA ✓
BANHEIROS FALTANDO FOSSA NEGRA ↓		CONSTRUIR FOSSAS SÉPTICA ✓
FALTA FOSSA SÉPTICA		CONSTRUÇÃO REDE ESGOTO E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO
LANÇAMENTO ESGOTO NO CORREGO DA MATA ↓		'' ✓
EXISTE RESIDÊNCIAS AINDA S/BANHEIRO ↓		CONSTRUÇÃO ✓

Aspectos positivos

JÁ EXISTE PROJETO PI CONSTRUÇÃO DE ESGOTO E ETE. "FONASA"

Elaboração:



Realização:



GRUPO - 3

III) Resíduos sólidos

Município NUCLEO JOÃO PINHEIRO

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
COLETA 1 VEZ SEMANAL, SE CONSIDER FERADO, FICA 15 DIAS ✓	NUCLEO JOÃO PINHEIRO ✓	NO MINIMO. 02 VEZES SEMANAIS ✓
LIXO EM LOTE VAGOS ✓ FALTA LIXEIRA ✓		FISCALIZAÇÃO ✓
MATERIAL CONSTRUÇÃO ✓ LIMPEZA URBANA ✓		03 VEZES AO ANO ✓ CONTRATAR MAIS FUNCIONÁRIOS.
LIXO NA ESTRADA JOGADO POR SITIANES. ✓		fiscalização ✓

Aspectos positivos

NÃO EXISTE

\* OBS: MAL CEIRO DA GRANJA DE FRANGO DENTRO MUNICÍPIO.

Elaboração:



Realização:



GRUPO 3

IV) Drenagem

Município NÚCLEO JOÃO PINHEIRO

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
ALAGAMENTO DO RIBEIRÃO JEUQUITIBÁ ↓	NÚCLEO JOÃO PINHEIRO ↓	ATERRO C/ VAZANTES ↓
FALTA DRENAGEM PI ÁGUA PLUVIAL		CONSTRUIR SISTEMA DE DRENAGEM
FALTA DRENAGEM NO FINAL DA RUA URBERLÂNDIA, LÍZIO PALMEIRA		

Aspectos positivos
NÃO EXISTE

Elaboração:



Realização:



4 - Lagoinha, fazendinha, Novo Brasil e Centro.

1) **Água**

Município Funilândia

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Qualidade de água: muita concentração de cloro. Coloração branca.	Todo município. ✓	Tratamento adequado da água. fazer coleta de água para análise em laboratório. ✓
Falta de água, principalmente, em fins de semana e feriado	Área urbana da sede de Funilândia. ✓	Abaixo-assinado da população, fazer cisternas novamente. ✓
Índice elevado de ocorrências de enfermidades de rins.	Todo município. ✓	Análise/avaliação da água. ✓

**Aspectos positivos**

Presença da COPASA; tratamento da água.

Elaboração:



Realização:



4 - Lagoinha, Fazendinha, Novo Brasil e Centro.

II) **Esgoto**

Município Funilândia

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Tubulação não suporta - rede sempre $\downarrow$ interrupção	Área urbana da sede. $\downarrow$	Conscientização da população quanto à utilização $\downarrow$
Novos condomínios instalando fossas. Os empreendimentos não fornecem sistema de esgotamento.	Todo município. $\downarrow$	Fiscalização dos empreendimentos. $\downarrow$
Muitas fossas; casas sem instalação de rede. $\downarrow$	Todo município. $\downarrow$	População aderir à rede; informação sobre a rede de esgoto (funcionamento)
Mau odor de esgoto que retorna à casa. $\downarrow$		Os moradores que não têm, instalar caixa de passagem (esgoto, gordura). $\downarrow$
COPASA degrada o asfalto da Prefeitura ao instalar o sistema. Deixa estragado. $\downarrow$	Todo município. $\downarrow$	COPASA assumir responsabilidade sobre os estragos no asfalto. $\downarrow$

**Aspectos positivos**

ETE.

Elaboração:



Realização:



4 - Lagoinha, Fazendinha, Novo Brasil e Centro.

708 @ uma. Com bit

III) Resíduos sólidos

Município Funilândia

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Na coleta pelo caminhão, os coletores deixam o lixo cair e não buscam o que caiu.	Todo município. ↓	Mais cuidado dos lixeiras; a população tenha lixeiras na porta de casa pl facilitar o tra balho do lixeiras; conscientização da população quanto a disposição do lixo.
Falta de coleta seletiva e conscientização da população.	Todo município. ↓	Implantação de coleta ↓
Tambores na rua pl tambor. Colocam lixo sem embala-lo, corretamente.	Todo município. ↓	Lixeiras de grade.
Muitos motadores deixam materiais		↓ Criação de lei; fiscalização; prazo pl recolhimento, se não a prefeitura ira confiscar.

Aspectos positivos

Caminhão adquirido pela prefeitura <sup>terceirizado.</sup> para coleta. Implantação de controle de capina de lote e fiscalização de despejo de entulho.

Elaboração:



Realização:



4 - Lagoinha ~~de~~, Fazendinha, Novo Brasil e Centro.

IV) Drenagem

Município Funilândia

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Alagamento no Novo Brasil, Lagoinha e centro. ↓	Área urbana da sede do município. ↓	Fazer rede coletoras. ↓

Aspectos positivos

O PMSB presente no município.

Elaboração:



Realização:



## APÊNDICE III

### Pontos de Risco de Inundação e Alagamento no município de Funilândia

#### a) Centro - Sede

- **Ponto 1 – Estrada sentido Cangaíba – proximidades do Córrego da Gurita**

Nesse ponto, em caso de chuvas intensas, há registros de enxurradas e alagamento na via.



**Vista geral da estrada de ligação da sede a Cangaíba**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Detalhe das condições da estrada de ligação da sede a Cangaíba**

Fonte: COBRAPE (2014)

➤ **Ponto 2 - Av. Antônio Torres**

Nesse ponto foi informada a ocorrência de alagamentos, em função da insuficiência do sistema de microdrenagem.



**Vista geral da Av. Antônio Torres**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Tubulação de captação de águas pluviais da via**

Fonte: COBRAPE (2014)

➤ **Ponto 3- Rua Evaristo Fernandes**

A Rua Evaristo Fernandes é afetada por alagamentos, principalmente, das águas pluviais provenientes do bairro Lagoinha e Novo Brasil. Recentemente foi realizada, nessa rua, uma obra de microdrenagem para captação desses deflúvios. A galeria implantada possui diâmetro aproximado de 1,5 m.



**Vista geral da Rua Evaristo Fernandes**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Boca de lobo - Rua Evaristo Fernandes**

Fonte: COBRAPE (2014)

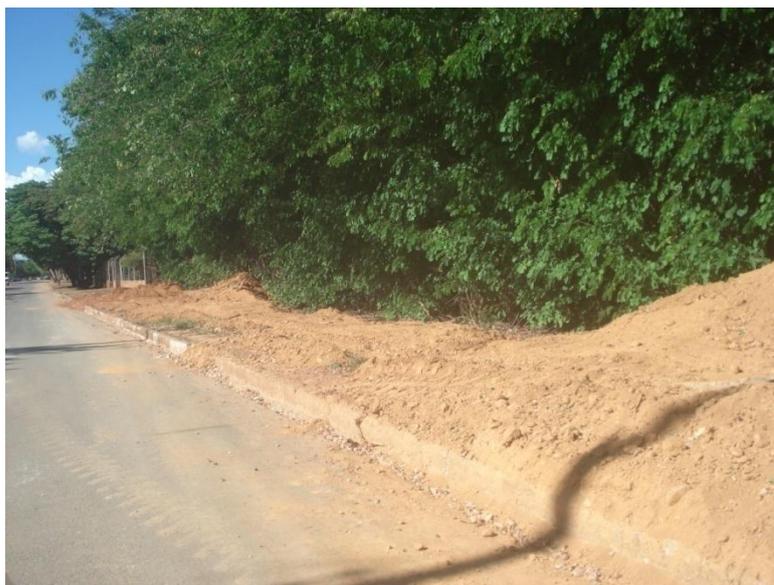


**Detalhe de uma caixa de captação de águas pluviais sem grelha - Rua Evaristo Fernandes**

**Fonte: COBRAPE (2014)**

➤ **Ponto 4- Av. Renato Azeredo**

Na Av. Renato Azeredo foram informadas ocorrência de enxurradas. Essa avenida recebe as águas pluviais provenientes das Ruas Antônio Torres Fernandes, Rua José Fernandes Silva e Rua Francisco Lopes. Essa avenida não apresenta sistema de captação das águas pluviais, o escoamento é apenas superficial.



**Av. Renato Azeredo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Rua Antônio Torres Fernandes**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Rua José Fernandes Silva**  
Fonte: COBRAPE (2014)



**Rua Francisco Lopes**  
Fonte: COBRAPE (2014)

➤ **Ponto 5 - Av. Joaquim Gonçalves Lourenço**

Nesse ponto há ocorrência de enxurradas e alagamentos, em torno de 6 casas são atingidas. No entanto, na maioria delas a água atinge apenas o terreno e em uma delas, por estar localizada em um ponto mais baixo, a água chega a entrar na residência.



**Vista geral da Av. Renato Azeredo/ Av. Joaquim Gonçalves Lourenço**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Vista geral da área atingida por alagamentos na Av. Renato Azeredo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Casa atingida pelo alagamento - Av. Renato Azeredo**

Fonte: COBRAPE (2014)

➤ **Ponto 6 – Av. Joaquim Gonçalves de Lourenço e Av. Padre José de Anchieta**

Nesse ponto há registros de ocorrências de enxurradas, devido à ausência de elementos de microdrenagem nas vias do entorno, na própria Av. Joaquim Gonçalves de Lourenço e Av. Padre José de Anchieta.



**Av. Padre José de Anchieta**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Av. Joaquim Gonçalves de Lourenço**

Fonte: COBRAPE (2014)

- **Ponto 7- Via de acesso ao município – proximidades do Córrego sem nome**

Na via de acesso municipal, em dias de chuvas intensas, há registros de enxurradas e alagamento na via, no entanto, apenas a via é afetada.



**Vista geral da via de acesso municipal**

Fonte: COBRAPE (2014)

➤ **Ponto 8 – Via de acesso ao município - proximidades do Córrego Funil**

Nesse ponto, em caso de chuvas intensas, há registros de enxurradas e alagamento na via.



**Vista geral da via de acesso municipal**

Fonte: COBRAPE (2014)

**b) Localidade João Pinheiro**

➤ **Ponto 01 - Rua José Macala (sentido assentamento MST)**

Na Rua José Macala há registros de ocorrências de enxurradas, que provocam carreamento de sedimentos e danificam a via.



**Vista geral da Rua José Macala**

Fonte: COBRAPE (2014)

➤ **Ponto 02- Estrada de ligação do município de Funilândia e Jequitibá - Ponte Sabarú na divisa de município**

Na Estrada de ligação do município de Funilândia e Jequitibá , em caso de chuvas intensas, há registros de ocorrência de inundação do Ribeirão Jequitibá que afeta a locomoção na via



**Ponte Sabarú sob a Estrada ligação do município de Funilândia e Jequitibá**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Seção de montante e jusante do Ribeirão Jequitibá**

Fonte: COBRAPE (2014)

➤ **Ponto 03 - Estrada Rural (a esquerda sentido Vargem Bonita e a direita acesso assentamento MST)**

Nessa estrada rural há registros de enxurradas, que provocam carreamento de sedimentos e danificam a via.

Elaboração:



Realização:





**Estrada Rural**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Estrada Rural**

Fonte: COBRAPE (2014)

➤ **Ponto 04- Rua José Antônio de Azevedo - Bairro Jardins das Flores**

Na Rua José Antônio de Azevedo há registros de ocorrências de enxurradas, que provocam carreamento de sedimentos e danificam a via.



**Rua José Antônio de Azevedo**

Fonte: COBRAPE (2014)



**Detalhe Rua José Antônio de Azevedo**

Fonte: COBRAPE (2014)

## 10 ANEXOS

### ANEXO I

Certificado de outorga do poço tubular (E-02 - COPASA) – Sistema Funilândia

## Certificado de outorga do poço tubular (E-02 - COPASA) – Sistema Funilândia

 **GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD  
Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM



# CERTIFICADO

Portaria n.º 02161/2009 de 22.08.2009  
Outorga de direito de uso de águas públicas estaduais.  
Prc.06078/2006. Outorgante: Instituto Mineiro de Gestão das Águas.

Outorgada:	Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA - MG
CPF/CNPJ:	CNPJ: 17.281.106/0001-03
Curso d'água:	Poço Tubular
Bacia Estadual:	Rio das Velhas
Bacia Federal:	Rio São Francisco
Ponto Captação:	19°22'11"S e 44°03'45"W
Vazão Outorgada:	32,4 (m³/h)
Prazo:	20 (vinte) anos – Válida até 22.08.2029
Município:	Funilândia - MG

Obrigação do Outorgado: Respeitar normas do Código de Águas e Legislação do Meio Ambiente, bem como cumprir integralmente as condicionantes descritas na portaria.

Belo Horizonte, 24.08.2009

Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA - MG  
Outorgada

  
Cláudia Izabel Pedrosa de Melo  
Diretora Geral

Elaboração:



Realização:



492

**Portaria nº 02161/2009.** Autoriza Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA - MG captar águas subterrâneas no município de Funilândia.

A Diretora Geral do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, nos termos do inciso XIV do artigo 5º da Lei nº 12.584, de 17.07.1997 e com fundamento nos artigos 43 e 62, do Decreto nº 24.643, de 10.07.1934, que editou o Código de Águas, artigo 14 da Lei Federal nº 9.433 de 08.01.1997 e artigo 17 e seguintes da Lei Estadual nº 13.199 de 29.01.1999, determina: Art. 1º - Autoriza, pelo prazo de 20 (vinte) anos, à Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA - MG - CNPJ: 17.281.106/0001-03, no município de Funilândia/MG, captar 32,4m<sup>3</sup>/h (trinta e dois vírgula quatro metros cúbicos por hora) das águas públicas subterrâneas da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, para fins Abastecimento público, com o tempo de captação de 16:00 horas/dia e 12 meses/ano, através da instalação de 01 (um) poço no ponto compreendido pelas coordenadas geográficas de 19º22'11"S de latitude e 44º03'45"W de longitude. Parágrafo Único - As obras e serviços necessários à captação serão executados às expensas da Outorgada/Autorizatória. Art. 2º - A Autorização objeto desta Portaria poderá ser suspensa, parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, caso sejam descumpridas as condições estabelecidas no artigo primeiro. Art. 3º - Esta Portaria poderá ser revogada, além das situações previstas na legislação pertinente, nos seguintes casos: I - na hipótese de conflito com as normas posteriores; II - quando os estudos de planejamento regional de utilização dos recursos hídricos, indicarem a necessidade de revisão das autorizações emitidas; III - quando for necessária a adequação aos planos de recursos hídricos e a execução de ações para garantir a prioridade de uso dos recursos hídricos prevista no artigo 13 da Lei 9.433/97. IV - Caso seja indeferida ou cassada a respectiva licença ambiental. Art. 4º - A outorgada/Autorizatória responderá civil, penal e administrativamente por danos causados à vida, à saúde, ao meio ambiente e pelo uso inadequado que vier a fazer da presente Autorização. Art. 5º - Esta Portaria não dispensa nem substitui a obtenção pela Outorgada/Autorizatória de certidões, alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal. Art. 6º - A outorgada/Autorizatória deverá comunicar por escrito ao Outorgante/Autorizante qualquer alteração que venha a ocorrer na vazão captada, no tempo de bombeamento, na qualidade da água, bem como a paralisação definitiva da captação objeto desta Autorização. Art. 7º - 1. Realizar análise bacteriológica da água do poço, de acordo com os parâmetros exigidos pela portaria do Ministério da Saúde nº 518/2004, com periodicidade mínima trimestral e enviar os resultados ao IGAM quando da renovação da outorga ou sempre que solicitado. **PRAZO: 90 (noventa) dias a partir da publicação da Portaria de Outorga.** 2. Realizar teste de bombeamento de 24:00 horas com apresentação das planilhas evolutivas de rebaixamento e recuperação do poço E-02 (processo 06078/2006). **PRAZO: 90 (noventa) dias a partir da publicação da Portaria de Outorga.** Art. 8º - O direito de uso dos recursos hídricos objeto desta Autorização está sujeito à cobrança prevista nos termos do artigo 20 da Lei nº 9.433/97, de 08 de janeiro de 1997 e artigo 24 da Lei nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999, que será posteriormente definida, mediante regulamentos específicos. Art. 9º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, sob a forma de extrato. Belo Horizonte, 17/08/2009. Diretora Geral -- Cleide Izabel Pedrosa de Melo.

**Portaria nº 02161/2009 de 17/08/2009.** Autorização de direito de uso de águas públicas estaduais. Pre.06078/2006. Outorgante/Autorizante: Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Outorgada/Autorizatória: Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA - MG. CNPJ: 17.281.106/0001-03. Poço Tubular. Bacia Hidrográfica: Rio das Velhas. Ponto captação: Lat. 19º22'11"S e Long. 44º03'45"W. Vazão Autorizada (m<sup>3</sup>/h): 32,4. Finalidade: Abastecimento público, com o tempo de captação de 16:00 horas/dia e 12 meses/ano. Prazo: 20 (vinte) anos, com direito de requerer a renovação quando solicitado com antecedência mínima de 90 dias antes do prazo de vencimento. Município: Funilândia. Obrigação da Outorgada/Autorizatória: Respeitar as normas do Código de Águas e Legislação do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, bem como cumprir integralmente as condicionantes descritas na portaria. Diretora Geral - Cleide Izabel Pedrosa de Melo.

001545

## ANEXO II

### Consulta ao SIAM: Outorga do poço tubular (E-01 - COPASA/Núcleo João Pinheiro)

## Consulta ao SIAM: Outorga do poço tubular (E-01 - COPASA/Núcleo João Pinheiro)

	<b>GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS</b> SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM	
<h1>CERTIFICADO</h1>		
<i>Portaria n.º 02425/2009 de 18.09.2009</i> <i>Outorga de direito de uso de águas públicas estaduais.</i> <i>Prc.05155/2006. Outorgante: Instituto Mineiro de Gestão das Águas.</i>		
Outorgada:	Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA - MG	
CPF/CNPJ:	CNPJ: 17.281.106/0001-03	
Curso d'água:	Poço Tubular	
Bacia Estadual:	Rio das Velhas	
Bacia Federal:	Rio São Francisco	
Ponto Captação:	19°18'01"S e 44°06'21"W	
Vazão Outorgada:	8,28 (m³/h)	
Prazo:	20 (vinte) anos – Válida até 18/09/2029	
Município:	Funilândia - MG	
Obrigação do Outorgado: Respeitar normas do Código de Águas e Legislação do Meio Ambiente, bem como cumprir integralmente a condicionante descrita na portaria.		
<i>Belo Horizonte, 02.10.2009</i>		
<i>Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA - MG</i> Outorgada		 <i>Cleide Izabel Pedrosa de Melo</i> Diretora Geral
		 <small>FUNILÂNDIA - INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS</small>
		 <small>INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE</small>
		 <small>COMUNIDADE DE BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO DAS VELHAS</small>

Elaboração:



Realização:



495

**Portaria nº 02425/2009.** Autoriza Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA - MG captar águas subterrâneas no município de Funilândia.

A Diretora Geral do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, nos termos do inciso XIV do artigo 5º da Lei nº 12.584, de 17.07.1997 e com fundamento nos artigos 43 e 62, do Decreto nº 24.643, de 10.07.1934, que editou o Código de Águas, artigo 14 da Lei Federal nº 9.433 de 08.01.1997 e artigo 17 e seguintes da Lei Estadual nº 13.199 de 29.01.1999, determina: Art. 1º - Autoriza, pelo prazo de 20 (vinte) anos, à Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA - MG - CNPJ: 17.281.106/0001-03, no município de Funilândia/MG, captar 8,28m<sup>3</sup>/h (oito vírgula vinte e oito metros cúbicos por hora) das águas públicas subterrâneas da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, para fins Abastecimento público, com o tempo de captação de 16:00 horas/dia e 12 meses/ano, através da instalação de 01 (um) poço no ponto compreendido pelas coordenadas geográficas de 19º18'01"S de latitude e 44º06'21"W de longitude. Parágrafo Único - As obras e serviços necessários à captação serão executados às expensas da Outorgada/Autorizatória. Art. 2º - A Autorização objeto desta Portaria poderá ser suspensa, parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, caso sejam descumpridas as condições estabelecidas no artigo primeiro. Art. 3º - Esta Portaria poderá ser revogada, além das situações previstas na legislação pertinente, nos seguintes casos: I - na hipótese de conflito com as normas posteriores; II - quando os estudos de planejamento regional de utilização dos recursos hídricos, indicarem a necessidade de revisão das autorizações emitidas; III - quando for necessária a adequação aos planos de recursos hídricos e a execução de ações para garantir a prioridade de uso dos recursos hídricos prevista no artigo 13 da Lei 9.433/97. IV - Caso seja indeferida ou cassada a respectiva licença ambiental. Art. 4º - A outorgada/Autorizatória responderá civil, penal e administrativamente por danos causados à vida, à saúde, ao meio ambiente e pelo uso inadequado que vier a fazer da presente Autorização. Art. 5º - Esta Portaria não dispensa nem substitui a obtenção pela Outorgada/Autorizatória de certidões, alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal. Art. 6º - A outorgada/Autorizatória deverá comunicar por escrito ao Outorgante/Autorizante qualquer alteração que venha a ocorrer na vazão captada, no tempo de bombeamento, na qualidade da água, bem como a paralisação definitiva da captação objeto desta Autorização. Art. 7º - Apresentar teste de bombeamento de 24:00 horas, com planilhas completa e teste de recuperação do poço. **PRAZO: 90 (noventa) dias após a data de publicação da Portaria de outorga.** Art. 8º - O direito de uso dos recursos hídricos objeto desta Autorização está sujeito à cobrança prevista nos termos do artigo 20 da Lei nº 9.433/97, de 08 de janeiro de 1997 e artigo 24 da Lei nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999, que será posteriormente definida, mediante regulamentos específicos. Art. 9º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, sob a forma de extrato. Belo Horizonte, 17/09/2009. Diretora Geral - Cleide Izabel Pedrosa de Melo.

**Portaria nº 02425/2009 de 17/09/2009.** Autorização de direito de uso de águas públicas estaduais. Proc.05155/2006. Outorgante/Autorizante: Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Outorgada/Autorizatória: Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA - MG, CNPJ: 17.281.106/0001-03. Poço Tubular. Bacia Hidrográfica: Rio das Velhas - UPRRH: SF5. Ponto captação: Lat. 19º18'01"S e Long. 44º06'21"W. Vazão Autorizada (m<sup>3</sup>/h): 8,28. Finalidade: Abastecimento público, com o tempo de captação de 16:00 horas/dia e 12 meses/ano. Prazo: 20 (vinte) anos, com direito de requerer a renovação quando solicitado com antecedência mínima de 90 dias antes do prazo de vencimento. Município: Funilândia. Obrigação da Outorgada/Autorizatória: Respeitar as normas do Código de Águas e Legislação do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, bem como cumprir integralmente a condicionante descrita na portaria. Diretora Geral - Cleide Izabel Pedrosa de Melo.

001748

## ANEXO III

### Consulta ao SIAM: Outorga do poço tubular (E-02 – COPASA/Núcleo João Pinheiro)

## Consulta ao SIAM: Outorga do poço tubular (E-02 – COPASA/Núcleo João Pinheiro)

	<b>GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS</b> SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM	
<h1>CERTIFICADO</h1>		
<i>Portaria n.º 02426/2009 de 18.09.2009</i> <i>Outorga de direito de uso de águas públicas estaduais.</i> <i>Prc.05156/2006. Outorgante: Instituto Mineiro de Gestão das Águas.</i>		
Outorgada:	Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA - MG	
CPF/CNPJ:	CNPJ: 17.281.106/0001-03	
Curso d'água:	Poço Tubular	
Bacia Estadual:	Rio das Velhas	
Bacia Federal:	Rio São Francisco	
Ponto Captação:	19°17'39"S e 44°06'18"W	
Vazão Outorgada:	8,28 (m <sup>3</sup> /h)	
Prazo:	20 (vinte) anos – Válida até 18/09/2029	
Município:	Funilândia - MG	
Obrigação do Outorgado: Respeitar normas do Código de Águas e Legislação do Meio Ambiente, bem como cumprir integralmente a condicionante descrita na portaria.		
<i>Belo Horizonte, 02.10.2009</i>		
<i>Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA - MG</i> Outorgada		 Cleide Izabel Pedrosa de Melo Diretora Geral
		

Elaboração:



Realização:



498

**Portaria nº 02426/2009.** Autoriza Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA - MG captar águas subterrâneas no município de Funilândia. A Diretora Geral do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, nos termos do inciso XIV do artigo 5º da Lei nº 12.584, de 17.07.1997 e com fundamento nos artigos 43 e 62, do Decreto nº 24.643, de 10.07.1934, que editou o Código de Águas, artigo 14 da Lei Federal nº 9.433 de 08.01.1997 e artigo 17 e seguintes da Lei Estadual nº 13.199 de 29.01.1999, determina: Art. 1º - Autoriza, pelo prazo de 20 (vinte) anos, à Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA - MG - CNPJ: 17.281.106/0001-03, no município de Funilândia/MG, captar 8,28m<sup>3</sup>/h (oito vírgula vinte e oito metros cúbicos por hora) das águas públicas subterrâneas da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, para fins Abastecimento público, com o tempo de captação de 16:00 horas/dia e 12 meses/ano, através da instalação de 01 (um) poço no ponto compreendido pelas coordenadas geográficas de 19º17'39"S de latitude e 44º06'18"W de longitude. Parágrafo Único - As obras e serviços necessários à captação serão executados às expensas da Outorgada/Autorizatória. Art. 2º - A Autorização objeto desta Portaria poderá ser suspensa, parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, caso sejam descumpridas as condições estabelecidas no artigo primeiro. Art. 3º - Esta Portaria poderá ser revogada, além das situações previstas na legislação pertinente, nos seguintes casos: I - na hipótese de conflito com as normas posteriores; II - quando os estudos de planejamento regional de utilização dos recursos hídricos, indicarem a necessidade de revisão das autorizações emitidas; III - quando for necessária a adequação aos planos de recursos hídricos e a execução de ações para garantir a prioridade de uso dos recursos hídricos prevista no artigo 13 da Lei 9.433/97. IV - Caso seja indeferida ou cassada a respectiva licença ambiental. Art. 4º - A outorgada/Autorizatória responderá civil, penal e administrativamente por danos causados à vida, à saúde, ao meio ambiente e pelo uso inadequado que vier a fazer da presente Autorização. Art. 5º - Esta Portaria não dispensa nem substitui a obtenção pela Outorgada/Autorizatória de certidões, alvarás ou licenças de qualquer natureza, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal. Art. 6º - A outorgada/Autorizatória deverá comunicar por escrito ao Outorgante/Autorizante qualquer alteração que venha a ocorrer na vazão captada, no tempo de bombeamento, na qualidade da água, bem como a paralisação definitiva da captação objeto desta Autorização. Art. 7º - Apresentar teste de bombeamento de 24:00 horas, com planilhas completa e teste de recuperação do poço. **PRAZO: 90 (noventa) dias após a data de publicação da Portaria de outorga.** Art. 8º - O direito de uso dos recursos hídricos objeto desta Autorização está sujeito à cobrança prevista nos termos do artigo 20 da Lei nº 9.433/97, de 08 de janeiro de 1997 e artigo 24 da Lei nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999, que será posteriormente definida, mediante regulamentos específicos. Art. 9º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, sob a forma de extrato. Belo Horizonte, 17/09/2009. Diretora Geral - Cleide Izabel Pedrosa de Melo.

**Portaria nº 02426/2009 de 17/09/2009.** Autorização de direito de uso de águas públicas estaduais. Prc.05156/2006. Outorgante/Autorizante: Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Outorgada/Autorizatória: Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA - MG, CNPJ: 17.281.106/0001-03. Poço Tubular. Bacia Hidrográfica: Rio das Velhas - UPRH: SF5. Ponto captação: Lat. 19º17'39"S e Long. 44º06'18"W. Vazão Autorizada (m<sup>3</sup>/h): 8,28. Finalidade: Abastecimento público, com o tempo de captação de 16:00 horas/dia e 12 meses/ano. Prazo: 20 (vinte) anos, com direito de requerer a renovação quando solicitado com antecedência mínima de 90 dias antes do prazo de vencimento. Município: Funilândia. Obrigação da Outorgada/Autorizatória: Respeitar as normas do Código de Águas e Legislação do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, bem como cumprir integralmente a condicionante descrita na portaria. Diretora Geral - Cleide Izabel Pedrosa de Melo.

001749

## ANEXO IV

**Resultados consolidados do controle da qualidade da água dos sistemas Funilândia e Núcleo João Pinheiro, geridos pela COPASA, para 2012 e 2013**

Elaboração:



Realização:



500

# Controle do sistema Funilândia/COPASA – ano 2012

DATASUS - SISAGUA

http://portalweb04.saude.gov.br/sisagua/relatorio/rel\_gerecinal\_cont...

COPASA



**SISAGUA** Sistema de Informação de Vigilância da Água para Consumo Humano

## Relatório Gerencial Anual de Controle do Sistema de Abastecimento de Água FUNILÂNDIA

UF: MG Regional: SETE LAGOAS  
Município: FUNILÂNDIA  
Ano de referência: 2012

Data: 10/02/2014 Hora: 10:11

Parâmetros	Total de amostras obrigatórias		Total de amostras realizadas		Percentual de cumprimento com a Portaria		Percentual de amostras realizadas em conformidade com a Portaria		Média mensal na saída do tratamento	VMP <sup>(1)</sup>	Unidade
	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição			
Turbidez	360	60	377	104	104,72	173,33	91,78	100,00	3,25	5	UT
Cor	360	60	377	104	104,72	173,33	91,78	100,00	2,50	15	uH
pH	360	60	376	105	104,44	175,00	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
Cloro Residual	360	120	345	100	95,83	83,33	100,00	100,00	0,61	- (2)	mg/L
Coliformes totais (4)	96	120	89	130	92,71	108,33	100,00	97,69	N.A	Ausente <sup>(3)</sup>	
Bactérias Heterotróficas	N.A	24	N.A	30	N.A	125,00	N.A	100,00	N.A	500	UFC/ml
Fluoreto	360	60	344	97	95,56	161,67	97,38	95,88	0,71	1,5	mg/L

Escherichia coli ou coliformes termotolerante	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição
Número de amostras com presença em 100 mL	0	0

Fonte: SISAGUA - Sistema de Informação de Vigilância de Qualidade da Água para Consumo Humano

**Legenda:**

- (1) Valor Máximo Permitido em conformidade com a legislação de potabilidade - Portaria MS n.º 518/2004.
- (2) Recomenda-se o VMP de cloro residual de 2,0 mg/L e após a desinfecção, a água deve conter um teor mínimo cloro residual de 0,5 mg/L, sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L.
- (3) Sistemas onde são realizadas 40 ou mais análises por mês, devem apresentar ausência de contaminação em 95% das amostras analisadas. Sistemas onde são analisadas menos de 40 amostras por mês, apenas uma amostra poderá apresentar contaminação.
- (4) Amostras com resultados positivos para coliformes totais devem ser analisadas para Escherichia coli e/ou coliformes termotolerantes, devendo, neste caso, ser efetuada a verificação e a confirmação dos resultados positivos.
- (-) Amostra não realizada.
- N.A Não se Aplica.

Fonte: SISAGUA  
Orientações para a impressão.

[Cheap Cruises](#) [Best Cell Phone](#) [New Cell Phone](#) [Gmail Account](#) [Direct Tv Offers](#) [Crossover SUV](#)

10/2/2014 11:1

Elaboração:



Realização:



501

# Controle do sistema Funilândia/COPASA – ano 2013

DATASUS - SISAGUA

http://portalweb04.saude.gov.br/sisagua/relatorio/rel\_gerenciai\_cont...

EOPASA



SISAGUA Sistema de Informação de Vigilância em Saúde para Água Potável e Resíduos

## Relatório Gerencial Anual de Controle do Sistema de Abastecimento de Água FUNILÂNDIA

UF: MG Regional: SETE LAGOAS  
Município: FUNILÂNDIA  
Ano de referência: 2013

Data: 10/02/2014 Hora: 09:48

Parâmetros	Total de amostras obrigatórias		Total de amostras realizadas		Percentual de cumprimento com a Portaria		Percentual de amostras realizadas em conformidade com a Portaria		Média mensal na saída do tratamento	VMP(1)	Unidade
	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição			
Turbidez	360	60	554	125	153,89	210,00	100,00	100,00	0,33	5	UT
Cor	360	60	554	124	153,89	206,67	100,00	100,00	2,30	15	uH
pH	360	60	554	124	153,89	206,67	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Cloro Residual	360	120	498	124	138,33	103,33	100,00	100,00	0,87	(-)	mg/L
Coliformes totais (4)	96	120	97	150	101,04	125,00	100,00	100,00	N.A.	Ausente(3)	
Bactérias Heterotróficas	N.A.	24	N.A.	36	N.A.	150,00	N.A.	100,00	N.A.	500	UFC/ml
Fluoreto	360	60	449	100	124,72	166,67	100,00	100,00	0,74	1,5	mg/L

Escherichia coli ou coliformes termotolerante	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição
Número de amostras com presença em 100 ml.	0	0

Fonte: SISAGUA - Sistema de Informação de Vigilância de Qualidade de Água para Consumo Humano

**Legenda:**

- (1) Valor Máximo Permitido em conformidade com a legislação de potabilidade - Portaria MS n.º 518/2004.
- (2) Recomenda-se o VMP de cloro residual de 2,0 mg/L e após a desinfecção, a água deve conter um teor mínimo cloro residual de 0,5 mg/L, sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L.
- (3) Sistemas onde são realizadas 40 ou mais análises por mês, devem apresentar ausência de contaminação em 95% das amostras analisadas. Sistemas onde são realizadas menos de 40 amostras por mês, apenas uma amostra poderá apresentar contaminação.
- (4) Amostras com resultados positivos para coliformes totais devem ser analisadas para Escherichia coli e/ou coliformes termotolerantes, devendo, neste caso, ser efetuada a verificação e a confirmação dos resultados positivos.
- (-) Amostra não realizada.
- N.A Não se Aplica.

Fonte: SISAGUA  
Orientações para a impressão.

[Cheap Cruises](#) [Crossover SUV](#) [Meal Planner](#) [Gmail Account](#) [Best Cell Phone](#) [New Cell Phone](#)

10/2/2014 10:4

Elaboração:



Realização:



502

# Controle do sistema Núcleo João Pinheiro/COPASA – ano 2012

DATASUS - SISAGUA

http://portalweb04.saude.gov.br/sisagua/relatorio/rel\_gerecinal\_cont...

COPASA



## Relatório Gerencial Anual de Controle do Sistema de Abastecimento de Água.

UF: MG Município: FUNILÂNDIA Data: 10/02/2014 Hora: 10:05  
Ano de referência: 2012

Parâmetros	Total de amostras obrigatórias		Total de amostras realizadas		Percentual de cumprimento com a Portaria		Percentual de amostras realizadas em conformidade com a Portaria		Média mensal na saída do tratamento	VMP(1)	Unidade
	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição			
Turbidez	720	120	723	235	100,42	195,83	95,71	100,00	1,56	5	UT
Cor	720	120	723	232	100,42	193,33	95,71	100,00	2,40	15	uH
pH	720	120	722	231	100,28	192,50	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
Cloro Residual	720	240	693	245	96,25	102,08	100,00	100,00	0,80	- (2)	mg/L
Coliformes totais (4)	192	240	189	277	98,44	115,42	100,00	98,92	N.A	Ausente(3)	
Bactérias Heterotróficas	N.A	48	N.A	66	N.A	137,50	N.A	100,00	N.A	500	UFC/ml
Fluoreto	720	120	690	218	95,83	181,67	96,67	97,25	0,70	1,5	mg/L

Escherichia coli ou coliformes termotolerante	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição
Número de amostras com presença em 100 mL	0	0

Fonte: SISAGUA - Sistema de Informação de Vigilância de Qualidade da Água para Consumo Humano

### Legenda:

- (1) Valor Máximo Permitido em conformidade com a legislação de potabilidade - Portaria MS n.º 518/2004.
- (2) Recomenda-se o VMP de cloro residual de 2,0 mg/L e após a desinfecção, a água deve conter um teor mínimo cloro residual de 0,5 mg/L, sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L.
- (3) Sistemas onde são realizadas 40 ou mais análises por mês, devem apresentar ausência de contaminação em 95% das amostras analisadas. Sistemas onde são analisadas menos de 40 amostras por mês, apenas uma amostra poderá apresentar contaminação.
- (4) Amostras com resultados positivos para coliformes totais devem ser analisadas para Escherichia coli e/ou coliformes termotolerantes, devendo, neste caso, ser efetuada a verificação e a confirmação dos resultados positivos.
- (-) Amostra não realizada.
- N.A Não se Aplica.

Fonte: SISAGUA  
Orientações para a impressão.

[Gmail Account](#) [Meal Planner](#) [Best Cell Phone](#) [New Cell Phone](#) [Direct Tv Offers](#) [Crossover SUV](#)

Elaboração:



Realização:



503

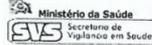
10/2/2014 11:0

# Controle do sistema Núcleo João Pinheiro/COPASA – ano 2013

DATASUS - SISAGUA

http://portalweb04.saude.gov.br/sisagua/relatorio/rel\_gerenciaal\_cont.

COPASA



SISAGUA Sistema de Informação de Vigilância de Qualidade da Água para Consumo Humano

## Relatório Gerencial Anual de Controle do Sistema de Abastecimento de Água NUCLEO JOAO PINHEIRO

UF: MG Regional: SETE LAGOAS  
Município: FUNILÂNDIA  
Ano de referência: 2013

Data: 10/02/2014 Hora: 09:47

Parâmetros	Total de amostras obrigatórias		Total de amostras realizadas		Percentual de cumprimento com a Portaria		Percentual de amostras realizadas em conformidade com a Portaria		Média mensal na saída do tratamento	Vmp(1)	Unidade
	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição			
Turbidez	360	60	347	130	96,39	216,67	100,00	100,00	0,34	5	UT
Cor	360	60	375	130	104,17	216,67	100,00	100,00	2,50	15	uH
pH	360	60	375	131	104,17	218,33	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
Cloro Residual	360	120	375	131	104,17	109,17	100,00	100,00	0,80	- (2)	mg/L
Coliformes totais (4)	96	120	96	155	100,00	129,17	100,00	100,00	N.A	Ausente(3)	
Bactérias heterotróficas	N.A	24	N.A	36	N.A	150,00	N.A	100,00	N.A	500	UFC/ml
Fluoreto	360	60	361	118	100,28	196,67	100,00	100,00	0,72	1,5	mg/L

Escherichia coli ou coliformes termotolerante	Saída do Tratamento	Sistema de Distribuição
Número de amostras com presença em 100 ml.	0	0

Fonte: SISAGUA - Sistema de Informação de Vigilância de Qualidade da Água para Consumo Humano

**Legenda:**

- (1) Valor Máximo Permissível em conformidade com a legislação de potabilidade - Portaria MS n.º 518/2004.
- (2) Recomenda-se o VMP de cloro residual de 2,0 mg/L e após a desinfecção, a água deve conter um teor mínimo cloro residual de 0,5 mg/L, sendo obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L.
- (3) Sistemas onde são realizadas 40 ou mais análises por mês, devem apresentar ausência de contaminação em 95% das amostras analisadas. Sistemas onde são analisadas menos de 40 amostras por mês, apenas uma amostra poderá apresentar contaminação.
- (4) Amostras com resultados positivos para coliformes totais devem ser analisadas para Escherichia coli e/ou coliformes termotolerantes, devendo, neste caso, ser efetuada a verificação e a confirmação dos resultados positivos.
- (-) Amostra não realizada.
- N.A Não se Aplica.

Fonte: SISAGUA  
Orientações para a impressão.

[Gmail Account](#) [New Cell Phone](#) [Best Cell Phone](#) [Direct Tv Offers](#) [Crossover SUV](#) [Online Payroll](#)

## ANEXO V

### Resultados da vigilância da qualidade da água para os sistemas de Cambaúbas e São Bento

Elaboração:



Realização:



505

# Vigilância da qualidade da água de Cambaúbas – agosto/2012 – parte 1

Firefox | sisagua - Klask gant Google | SISAGUA

portalweb04.saude.gov.br/sisagua/

Saúde  
Ministério da Saúde

SIS Secretaria de Vigilância em Saúde

SISAGUA Sistema de Informação de Vigilância da Água para Consumo Humano

Vigilância - Monitoramento do Sistema de Abastecimento de Água - SAA Data de Cadastro no SISAGUA: 23/04/2014  
Data do preenchimento: 28/09/2012

**PARTE I - Identificação do Sistema de Abastecimento de Água - SAA**

UF:	Município Abastecido:	Cód. Município:
MG	FUNILÂNDIA	312720

Nome da SAA: FUNILÂNDIA Mês/Ano: 8/2012

[ - ] PARTE II - Informações de Campo sobre Amostra de Água (Secretaria Municipal de Saúde)

Data da Coleta de Água: 28/08/2012

Ponto de Coleta: DISTRITO CAMBAUBAS

Endereço: R. JOSE LOPES Nº11

Coordenadas geográficas do ponto de coleta de água:  
Longitude (em decimais) Latitude (em decimais)

Número da Amostra de Água: 0,38

Cloro Residual Livre(mg/L Cl):  
(ex:999,99)  Não realizada  Sem informação

Outras formas de Desinfecção:  
 Ozônio  Ultravioleta  Outros, Especificar:

Responsável pela Coleta: CLAUDINEIA APARECIDA FREIRE

[ + ] PARTE III - Informações a serem prestadas pelo Laboratório - Frequência Mensal

Ok Excluir

## Vigilância da qualidade da água de Cambaúbas – agosto/2012 – parte 2

Firefox | sisagua - Klask gant Google | SISAGUA

portalweb04.saude.gov.br/sisagua/

Saúde  
Ministério da Saúde

SIS Secretaria de Vigilância em Saúde

SISAGUA Sistema de Informação de Vigilância da Água para Consumo Humano

Vigilância - Monitoramento do Sistema de Abastecimento de Água - SAA Data de Cadastro no SISAGUA: 23/04/2014  
Data do preenchimento: 28/09/2012

**PARTE I - Identificação do Sistema de Abastecimento de Água - SAA**

UF:	Município Abastecido:	Cód. Município:
MG	FUNILANDIA	312720
Nome da SAA:	Mês/Ano:	
FUNILANDIA	8/2012	

[+] PARTE II - Informações de Campo sobre Amostra de Água (Secretaria Municipal de Saúde)

[ - ] PARTE III - Informações a serem prestadas pelo Laboratório - Frequência Mensal

Turbidez(UT):  
0,86 (ex:999,99)  Sem informação

Fluoreto(mg/L):  
 Sem informação  Sem informação

**Coliforme Total:**

Não detectado  
 Presente  
 Sem informação

**Coliforme termotolerante ou Escherichia coli:**

Não detectado  
 Presente  
 Sem informação

Ok Excluir

# Vigilância da qualidade da água de São Bento – agosto/2012 – parte 1

FirefoX | sisagua - Klask gant Google | SISAGUA

portalweb04.saude.gov.br/sisagua/ | Google

Saúde  
Ministério da Saúde

SVS  
Secretaria de  
Vigilância em Saúde

SISAGUA  
Sistema de Informação de Vigilância  
da Água para Consumo Humano

Vigilância - Monitoramento do Sistema de Abastecimento de Água - SAA  
Data de Cadastro no SISAGUA: 23/04/2014  
Data do preenchimento: 28/09/2012

**PARTE I - Identificação do Sistema de Abastecimento de Água - SAA**

UF:	Município Abastecido:	Cód. Município:
MG	FUNILANDIA	312720
Nome da SAA:	Mês/Ano:	
FUNILANDIA	8/2012	

[ - ] PARTE II - Informações de Campo sobre Amostra de Água (Secretaria Municipal de Saúde)

Data da Coleta de Água:  
28/08/2012

Ponto de Coleta:  
DISTRITO SAO BENTO

Endereço:  
R. ARTUR DE ALMEIDA Nº95

Coordenadas geográficas do ponto de coleta de água:  
Longitude (em decimais) | Latitude (em decimais)

Número da Amostra de Água:  
0,39

Cloro Residual Livre(mg/L Cl):  
 (ex: 999,99)  Não realizada  Sem informação

Outras formas de Desinfecção:  
 Ozônio  Ultravioleta  Outros, Especificar:

Responsável pela Coleta:  
CLAUDINEIA APARECIDA FREIRE

[ + ] PARTE III - Informações a serem prestadas pelo Laboratório - Frequência Mensal

Ok Excluir

## Vigilância da qualidade da água de São Bento – agosto/2012 – parte 2

Firefo... sisagua - Klask gant Google x SISAGUA x +

portalweb04.saude.gov.br/sisagua/ Google

Saúde  
Ministério da Saúde

SIS Secretária de  
Vigilância em Saúde

SISAGUA Sistema de Informação de Vigilância da Água para Consumo Humano

Vigilância - Monitoramento do Sistema de Abastecimento de Água - SAA Data de Cadastro no SISAGUA: 23/04/2014  
Data do preenchimento: 28/09/2012

PARTE I - Identificação do Sistema de Abastecimento de Água - SAA

UF:	Município Abastecido:	Cód. Município:
MG	FUNILÂNDIA	312720
Nome da SAA:	Mês/Ano:	
FUNILÂNDIA	8/2012	

[+] PARTE II - Informações de Campo sobre Amostra de Água (Secretaria Municipal de Saúde)

[-] PARTE III - Informações a serem prestadas pelo Laboratório - Frequência Mensal

Turbidez(UT):  
0,2 (ex: 999,99)  Sem informação

Fluoreto(mg/L):  
(ex: 999,99)  Sem informação

Coliforme Total:  
 Não detectado  
 Presente  
 Sem informação

Coliforme termotolerante ou Escherichia coli:  
 Não detectado  
 Presente  
 Sem informação

Ok Excluir

Elaboração:



Realização:



509

## ANEXO VI

### Cópia do certificado de Autorização Ambiental de Funcionamento da ETE Funilândia

 **GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD

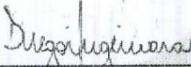
REGISTRO: 0308069/2013

**AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL DE FUNCIONAMENTO** 

O Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM, no uso de suas atribuições, com base no Art.5º, inciso IX da Lei nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, art. 4º, inciso VIII, da Lei Delegada nº 178, de 29 de janeiro 2007, e de acordo com o art. 4º, inciso VIII, do Decreto nº 44.667, de 03 de dezembro de 2007, Deliberação COPAM nº 429, de 03 de agosto de 2010, art. 5º do Decreto 44.844 de 25 de junho de 2008 e art. 2º da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004, por meio de sua Secretaria Executiva, **AUTORIZA O FUNCIONAMENTO** do empreendimento **ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS - ETE DE FUNILÂNDIA / COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS - COPASA**, CNPJ 17.281.106/0001-03, para a atividade **TRATAMENTO DE ESGOTO SANITÁRIO (8,56 l/s)** enquadrada na DN74/2004 sob o código E-03-06-9; localizado na **MARGEM ESQUERDA DA ESTRADA PARA BALDIM, S/Nº**, no Município de **FUNILÂNDIA**, no Estado de Minas Gerais, conforme processo administrativo nº 04221/2011/001/2013, em conformidade com normas ambientais vigentes.

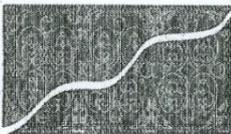
Validade 4 (quatro) anos, com vencimento em 27/03/2017.

BELO HORIZONTE, 27 de Março de 2013.

  
\_\_\_\_\_  
**DIEGO KOITI DE BRITO FUGIWARA**  
Superintendente da Regional de Regularização Ambiental  
Central Metropolitana

*Esta autorização não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de certidões, alvarás, licenças ou autorizações, de qualquer natureza, exigidos pela legislação Federal, Estadual ou Municipal.*

Rua Espírito Santo, 495 – Centro – Belo Horizonte/MG 30.160-030  
Fone: (31) 3228.7700/7831 – Fax: (31)3228.7732 - Site: [www.semad.mg.gov.br](http://www.semad.mg.gov.br)

Elaboração:



Realização:



510

## ANEXO VII

### Cópia do certificado de Autorização Ambiental de Funcionamento do SES de Núcleo João Pinheiro

Esgoto Núcleo João Pinheiro

 **GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD

REGISTRO: 1979269/2013



**AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL DE FUNCIONAMENTO**  
Nº 06103/2013

O Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM, no uso de suas atribuições, com base no Art.5º, inciso IX da Lei nº 7.772, de 8 setembro de 1980, art. 4º, inciso VIII, da Lei Delegada nº 178, de 29 de janeiro 2007, e de acordo com o art. 4º, inciso VIII, do Decreto nº 44.667, de 03 de dezembro de 2007, Deliberação COPAM nº 429, de 03 de agosto de 2010, art. 5º do Decreto 44.844 de 25 de junho de 2008 e art. 2º da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004, por meio de sua Secretaria Executiva, AUTORIZA O FUNCIONAMENTO do empreendimento SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITARIO NÚCLEO JOÃO PINHEIRO/ CNPJ 18.062.414/0001-00, para as atividades INTERCEPTORES, EMISSÁRIOS, ELEVATÓRIAS E REVERSÃO DE ESGOTO (5,63 l/s) e TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS (3,8 l/s), enquadradas na DN74/2004 sob os códigos E-03-05-0 e E-03-06-9; localizado no NÚCLEO JOÃO PINHEIRO, S/Nº, DISTRITO RURAL, no Município de FUNILÂNDIA, no Estado de Minas Gerais, conforme processo administrativo nº 13177/2007/001/2013, em conformidade com normas ambientais vigentes.

Validade 4 (quatro) anos, com vencimento em 24/10/2017.

BELO HORIZONTE, 24 de Outubro de 2013.

  
**ANDERSON MARQUÊS MARTINEZ LARA**  
Diretor de Apoio Técnico  
Superintendência Regional de Regularização Ambiental  
Central Metropolitana

*Esta autorização não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de certidões, alvarás, licenças ou autorizações, de qualquer natureza, exigidos pela legislação Federal, Estadual ou Municipal.*

Rua Espírito Santo, 495 - Centro - Belo Horizonte/MG 30.160-030  
Fone: (31) 3228.7700/7831 - Fax: (31)3228.7732 - Site: www.semad.mg.gov.br



Elaboração:



Realização:



511

## ANEXO VIII

### Resultados das análises de rotina da ETE Funilândia entre maio e dezembro de 2013

ANÁLISES DE ROTINA/EFIÊNCIA, DADOS OPERACIONAIS ETE : FUNILÂNDIA 2013 ANO 2013 - PROCESSO :REATOR UASB + FILTRO ANAEROBIO														
MESES	UNIDADE	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro	MÉDIA
VAZAO MÉDIA	L/s				1,00	1,00	1,02	0,91	0,95	0,98	0,97	1,00	1,00	0,98
VAZÃO TRATADAMES	m³/mês					2678,40	2643,84	2423,21	2503,00	2508,00	2106,00	2511,00		2481,92
CARGA ORGANICA AFLUENTE	kgDBO/dia					68,53	63,13	41,57	31,26	24,56	30,77	30,71	33,84	41,37
CARGA ORGÂNICA EFLUENTE	kgDBO/dia					5,83	7,12	1,65	3,60	3,97	3,41	3,01	2,34	3,84
CARGA ORGÂNICA REMOVIDA	kgDBO/dia					62,69	56,01	39,92	27,67	20,59	27,35	27,70	31,56	37,53
TEMPO DETENCAO	horas/dias					33,33	32,68	36,63	35,09	34,01	34,36	33,33	33,33	34,10
DBO-AFL	mg/L					810,00	731,60	540,00	389,00	296,20	374,90	363,00	400,00	488,09
DBO-EFL	mg/L					67,50	80,80	21,00	43,80	46,90	40,70	34,80	27,10	45,33
EF-DBO	%					91,67	88,96	96,11	88,74	84,17	89,14	90,41	93,23	90,71
CLORETO - EFL	mg/L					68,00	50,00	68,40	68,95	70,85	75,45	*	*	66,94
DQO-AFL	mg/L					1020,00	1156,00	1250,70	936,90	716,10	919,70	683,00	1015,30	962,21
DQO-EFL	mg/L					162,00	155,90	158,50	159,90	183,40	214,50	115,00	84,60	154,23
EF-DQO	%					84,12	86,51	87,33	82,93	74,39	76,68	83,16	91,67	83,97
ST - AFL						1212,00	972,00	1276,00	1128,00	784,00	1172,00	*	*	1090,67
ST - EFL						544,00	500,00	550,00	578,00	542,00	554,00	*	*	544,67
SST-AFL	mg/L					508,00	435,00	444,00	474,00	266,00	138,00	373,00	408,00	380,75
SST-EFL	mg/L					25,00	16,00	24,00	32,00	45,00	23,00	23,00	15,00	25,38
EF-SST	mg/L					95,08	96,32	94,59	93,25	83,08	83,33	93,83	96,32	93,34
SSV-AFL	mg/L					432,00	370,00	366,00	406,00	222,00	66,00	337,00	#REF!	#REF!
SSV-EFL	mg/L					22,00	13,00	22,00	28,00	38,00	16,00	21,00	#REF!	#REF!
SSF-AFL	mg/L					76,00	65,00	78,00	68,00	44,00	72,00	36,00	#REF!	#REF!
SSF-EFL	mg/L					3,00	3,00	2,00	4,00	7,00	7,00	2,00	#REF!	#REF!
ALCALINIDADE TOTAL AFL	mg/L					448,00	470,00	478,00	395,00	402,00	462,00	*	*	442,50
ALCALINIDADE TOTAL EFL	mg/L					534,00	463,00	570,00	535,00	507,00	521,00	*	*	521,67
NTK AFL	mg/L					106,00	115,00	85,30	86,20	82,30	96,20	*	*	95,17
NTK EFL	mg/L					91,00	90,00	100,20	95,10	76,40	91,00	*	*	90,62
EF-NTK	%					14,15	21,74	-17,47	-10,32	7,17	5,41	*	*	3,45
NITRATO	mg/L					1,48	0,06	0,20	0,13	0,06	0,11	*	0,60	0,38
N.AMONIACAL AFL	mg/L					73,00	83,00	73,90	71,00	60,80	70,50	*	80,05	73,18
N.AMONIACAL EFL	mg/L					88,00	79,00	92,30	81,60	68,80	86,40	*	53,54	78,52
FOSFATO TOTAL AFL	mg/L					15,07	20,73	5,55	4,30	8,61	8,66	*	7,14	10,01
FOSFATO TOTAL EFL	mg/L					12,05	8,83	5,26	4,67	8,91	9,03	*	2,96	7,39
EFICIÊNCIA FOSFATO	%					19,99	57,40	5,23	-8,44	-3,49	-4,21	*	58,54	17,86
OLEOS E GRAXAS AFL	mg/L					153,00	168,00	102,00	200,70	116,40	674,00	*	127,00	220,16
OLEOS E GRAXAS EFL	mg/L					46,00	43,00	25,00	26,60	34,80	38,00	*	52,00	37,91
ATA AFL	mg/L					11,31	6,68	7,38	12,65	5,08	7,69	*	8,28	8,44
ATA EFL	mg/L					7,09	6,62	7,03	7,06	6,72	4,64	*	6,23	6,48
Escherichia coli afl	NMP/100ml					2,9E+08	7,9E+08	2,0E+08	4,0E+08	1,8E+10	2,8E+09	*	1,1E+09	3,3E+09
Escherichia coli efl	NMP/100ml					6,9E+06	7,3E+06	1,1E+07	3,6E+06	1,2E+07	1,1E+07	*	2,0E+07	1,0E+07
EF-BACT	%					97,69	99,06	94,78	99,10	98,93	99,69	*	98,10	99,69
CONDUTIVIDADE ELETRICA EFL	uF/cm					1406,00	1151,00	1440,00	1372,00	1181,00	1282,00	1298,00	874,00	1250,50
TURBIDEZ-EFL	NTU					25,90	16,30	27,30	22,40	31,80	11,00	*	*	22,45
SULFATO AFL	mg/L					68,00	40,80	50,20	62,20	9,70	54,60	*	*	47,58
SULFATO EFL	mg/L					13,30	18,10	25,60	18,80	16,80	20,00	*	*	18,77
SULFETO AFL	mg/L					0,02	1,00	0,50	0,70	1,00	1,00	*	*	0,70
SULFETO EFL	mg/L					0,02	0,02	0,10	0,02	0,02	0,70	*	*	0,15
PH-AFL	-					7,10	7,30	7,40	7,40	7,30	7,40	7,60	7,60	7,39
PH-EFL	-					6,90	7,00	7,10	7,10	7,20	7,20	7,00	7,20	7,09
TEMPERAT.-AR	°C					22,90	23,40	22,90	23,80	25,10	25,50	26,60	28,00	24,78
TEMPERAT.-AFL	°C					25,40	24,80	24,60	24,90	26,10	26,80	27,20	28,00	25,98
TEMPERAT.-EFL	°C					24,70	24,50	24,10	24,20	25,40	26,10	26,80	26,00	25,23
SOL.SEDM.-AFL	ml/L					8,70	15,90	9,40	9,90	10,50	8,50	11,60	8,70	10,40
SOL.SEDM.-EFL	ml/L					0,1	0,1	0,1	0,10	0,20	0,20	0,10	0,10	0,14
HORAS TRABALHADAS BOMBAS	Horas					741,00	705,00	742,00	708,00	699,00	730,00	696,00	686,00	713,38
RETIRADA DE SÓLIDOS GRADE	kg					30,50	24,30	32,30	28,14	28,50	29,65	35,50	65,05	34,24
RETIRADA DE SÓLIDOS CAIXA DE AREIA	m3													
VOLUME DESCARTADO	m3													

## ANEXO IX

### Certificado de destruição térmica de RSS – Janeiro de 2014

**INEA**  
INCINERAÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL

### CERTIFICADO DE DESTRUIÇÃO TÉRMICA

INCA - INCINERAÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL LTDA.  
Rua Campo Belo, 81 - Bairro Maracanã - Prudente de Moraes - MG - Telefones: (31) 3711-1470 - 3711-1028 - CNPJ: 07.271.139/0001-19

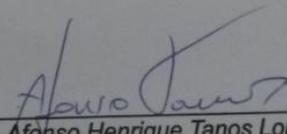
**DADOS DO GERADOR**

Nome: FUNDO MUNICIPAL DE SAÚDE.  
Endereço: RUA TRISTAO VIEIRA, 66 - CENTRO  
Cidade: FUNILÂNDIA UF: MG CEP: 35.709-000  
CNPJ: 11.305.622/0001-44 Inscrição Estadual: ISENTO

**QUANTIDADE INCINERADA**

Nº do Ticket: 011152  
Peso Total: 42,1 KG.  
Descrição: DESTRUIÇÃO TÉRMICA DE RESÍDUOS DE SERVIÇO SAÚDE  
Local/Data: PRUDENTE DE MORAIS, 09 DE JANEIRO DE 2014

Todos resíduos e embalagens utilizados para acondicionamento e transporte, foram destinados e / ou destruídos adequadamente atendendo a legislação em vigor.

  
Afonso Henrique Tanos Lopes  
Sócio Diretor  
CREA 41750

Elaboração:



Realização:



513

## ANEXO X

### Autorização Ambiental de Funcionamento da Usina de Triagem e Compostagem (Vencida)

 **GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD

REGISTRO: 024333/2008

**AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL DE FUNCIONAMENTO**  
Nº 00303/2008

O Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM, no uso de suas atribuições, com base no inciso IX do Art. 5º da Lei nº 7.772, de 8 setembro de 1980, inciso VIII do Art. 4º da Lei Delegada nº 178, de 29 de janeiro de 2007 e de acordo com o inciso VIII do Art. 4º do Decreto nº 44.667, de 04 de janeiro de 2007 e Art. 2º da Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 9 de setembro de 2004, por meio de sua Secretaria Executiva, **AUTORIZA O FUNCIONAMENTO** do empreendimento **USINA DE COMPOSTAGEM / PREFEITURA MUNICIPAL DE FUNILÂNDIA**, CPF/CNPJ 18.062.414/0001-00, para a(s) atividade(s) **TRATAMENTO E/OU DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS; TRATAMENTO, INCLUSIVE TÉRMICO, E DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (GRUPO A, INFECTANTES OU BIOLÓGICOS)** enquadradas na DN74/2004 sob o(s) código(s) E-03-07-7; E-03-08-5; localizado RUA TRISTÃO VIEIRA AZEREDO, Nº 90, CENTRO no Município de FUNILÂNDIA, no Estado de Minas Gerais, conforme processo administrativo nº 17343/2007/001/2008, em conformidade com normas ambientais vigentes.

Validade até 4 anos

BELO HORIZONTE, 16 de janeiro de 2008.

  
\_\_\_\_\_  
**JOSÉ FLÁVIO MAYRINK PEREIRA**  
Superintendente da Região Central Metropolitana de Meio Ambiente

*Esta autorização não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de certidões, alvarás, licenças ou autorizações, de qualquer natureza, exigidos pela legislação Federal, Estadual ou Municipal.*