CBH Rio das Velhas

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Santana do Riacho

Ato Convocatório nº 006/2013
Contrato nº 012/2013

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

Produto 2 | Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico

Julho, 2014

cobrape

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SANTANA DO RIACHO

DIAGNÓSTICO

Elaboração: cobrape

Realização:

02	19/09/2014	Documento Final	COB	FCM	ASC	RDA
01	22/07/2014	Minuta de Entrega	COB	FCM	ASC	RDA
00	04/07/2014	Minuta de Entrega	COB	FCM	ASC	RDA
Revisão	**Data**	**Descrição Breve**	**Por**	**Verif.**	**Aprov.**	**Autoriz.**

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Santana do Riacho/MG

R 2
DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

Elaborado por: Equipe técnica da COBRAPE	Supervisionado por: Adriana Sales Cardoso

	Revisão	Finalidade	Data
Aprovado por: Rafael Decina Arantes	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

Elaboração: cobrape

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
Jacqueline Evangelista Fonseca
Jane Cristina Ferreira
Sabrina Kelly Araújo
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
Harlley Cavalcante R. Moreira
Heitor Angelini
Homero Gouveia da Silva
José Maria Martins Dias
Juliana A. Silva Delgado
Lauro Pedro Jacintho Paes
Luis Otavio Kaneioshi 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

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 Schvartzman – Diretor Técnico
Patrícia Sena Coelho – Assessora Técnica
Thiago Batista Campos – Assessor Técnica

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

André Ferreira Torres – Prefeito
Wander Pereira – Vice-Prefeito

Grupo de Trabalho

Elisabeth Fernandes de Oliveira – Secretaria Municipal de Turismo e Meio Ambiente
Antônio Geraldo da Silva – Secretaria Municipal de Obras Públicas e Serviços
Delmiro Nicolau da Costa – Secretária Municipal de Saúde
Geni Celestina dos Anjos – Coordenação de Vigilância Sanitária
José Antônio Mateus da Silva - Serviços de Manutenção de Águas, Esgoto e Saneamento
Ampliação e Melhoramentos no Sistema de Saneamento Básico
Divamara Rago de Oliveira Teixeira – Secretaria Municipal de Trabalho e Ação Social
Regina Cele Ferreira Torres – Secretaria Municipal de Trabalho e Ação Social
Moacir Freire da Cruz – Câmara Municipal de Santa do Riacho
Vilmar Aparecido da Silva – Associação Amigos da Lapinha
Márcio Antônio Ferreira Torres – Conselho Municipal de Defesa e Proteção do Meio Ambiente

Elaboração: cobrape
Realização:

APRESENTAÇÃO

O Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) 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 Santana do Riacho encaminhou ao CBH Rio das Velhas um ofício apresentando demanda de contratação de serviços técnicos para elaboração do 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 Santana do Riacho, assim como os de Funilândia, Baldim, Jaboticatubas, Presidente Juscelino e Santana de Pirapama 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 Planos Municipais de Saneamento Básico (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 a universalizar o 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 Santana do Riacho, 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.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO ..... **VI**

LISTA DE FIGURAS ..... **V**

LISTA DE TABELAS ..... **XIII**

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS ..... **XIX**

1 DADOS DA CONTRATAÇÃO **1**

2 INTRODUÇÃO **2**

3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PANORAMA DO SANEAMENTO BÁSICO E A INCLUSÃO DA BACIA DO RIO DAS VELHAS NO CENÁRIO ESTADUAL **4**

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

4 OBJETIVOS **14**

5 DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS **15**

6 METODOLOGIA UTILIZADA NA REALIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO **17**

7 DIAGNÓSTICO **20**

7.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 20

7.1.1 Inserção do município de Santana do Riacho no contexto regional *20*

7.1.2 Aspectos físicos *24*

7.1.2.1 Geologia 24

7.1.2.2 Geomorfologia 28

7.1.2.3 Topografia 30

7.1.2.4 Pedologia 34

7.1.2.5 Processos erosivos e sedimentológicos 36

7.1.2.6 Áreas de fragilidade sujeitas a deslizamentos 40

7.1.2.7 Vegetação 45

7.1.2.8 Clima 48

7.1.2.9 Uso e cobertura do solo 48

7.1.2.10 Áreas de Preservação Permanente 51

7.1.2.11 Áreas de Proteção Ambiental 55

7.1.2.12 Hidrografia superficial 57

7.1.2.13 Disponibilidades hídricas e monitoramento hidrológico 64

7.1.2.14 Hidrogeologia 70

7.1.3 Gestão ambiental e de recursos hídricos ... 73
7.1.3.1 Legislação ... 74
7.1.3.2 Monitoramento da qualidade das águas superficiais ... 76
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 ... 93
7.1.4 Aspectos socioeconômicos ... 94
7.1.4.1 Aspectos históricos e culturais ... 94
7.1.4.2 Demografia ... 96
7.1.4.3 Projeção populacional ... 100
7.1.4.4 Parcelamento, ocupação e uso do solo ... 105
7.1.4.5 Habitação ... 107
7.1.4.6 Áreas de interesse social e ambiental ... 108
7.1.4.7 Assistência social ... 111
7.1.4.8 Desenvolvimento humano e taxa de pobreza ... 113
7.1.4.9 Educação ... 116
7.1.4.10 Saúde ... 119
7.1.4.11 Atividades e vocações econômicas ... 130
7.1.5 Infraestrutura ... 133
7.1.5.1 Sistema viário e transportes ... 133
7.1.5.2 Pavimentação de vias ... 135
7.1.5.3 Energia elétrica ... 138
7.1.5.4 Sistemas de comunicação ... 140
7.1.6 Aspectos jurídico-institucionais ... 140
7.1.6.1 Aspectos gerais de ordem constitucional, institucional e jurídico-legal relacionados com os municípios brasileiros e suas competências ... 141
7.1.6.2 Os serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e a Agência Reguladora – ARSAE/MG ... 145
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 ... 146
7.1.6.4 Dos princípios regentes do planejamento do saneamento básico brasileiro ... 147
7.1.6.5 Exame da Lei Federal nº. 11.445/2007 e suas repercussões em nível de planejamento e gestão municipal ... 152
7.1.6.6 Exame e comentários sobre a legislação básica do município de Santana do Riacho conducente à prestação dos serviços públicos de saneamento básico ... 153
7.1.6.7 Visão sintética e contextual dos aspectos institucionais, jurídico-legais e situacionais de Santana do Riacho ... 174
7.1.6.8 Acesso ao ICMS Ecológico ... 177
7.1.6.9 Atendimento à DN COPAM nº. 128 de 2008 ... 178
7.2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SANEAMENTO BÁSICO ... 180
7.2.1 Delimitação de zonas urbanas e rurais ... 181
7.2.2 Abastecimento de Água Potável ... 189
7.2.2.1 Prestação dos serviços de abastecimento de água ... 189

7.2.2.2 Sistemas produtores de água 214
7.2.2.3 Percentual da população atendida por rede geral de distribuição de água 304
7.2.2.4 Avaliação da oferta e demanda de água 307
7.2.2.5 Indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) 310
7.2.2.6 Resultados do Seminário Municipal sobre Saneamento – Água 313
7.2.2.7 Considerações finais 317
7.2.3 Esgotamento Sanitário 320
7.2.3.1 Prestação dos serviços de esgotamento sanitário 323
7.2.3.2 Sistemas de esgotamento sanitário identificados 329
7.2.3.3 Programa Travessia 335
7.2.3.4 Percentual da população atendida por coleta e tratamento de esgotos sanitários 342
7.2.3.5 Avaliação da carga orgânica gerada e lançada no município 344
7.2.3.6 Avaliação da demanda dos serviços de esgotamento sanitário 346
7.2.3.7 Impacto do lançamento de esgoto nos cursos d'água de Santana do Riacho 348
7.2.3.8 Indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) 350
7.2.3.9 Resultados do Seminário Municipal de Saneamento – Esgoto 351
7.2.3.10 Considerações finais 354
7.2.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 356
7.2.4.1 Geração e caracterização dos resíduos sólidos 357
7.2.4.2 Gestão dos Resíduos Sólidos no Município de Santana do Riacho 369
7.2.4.3 Materiais recicláveis – Coleta, transporte e parcerias municipais 390
7.2.4.4 Disposição final de RSU – CTR Macaúbas 394
7.2.4.5 Antigo depósito de lixo 400
7.2.4.6 Análise econômica e de viabilidade dos serviços de limpeza urbana 404
7.2.4.7 Indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) 406
7.2.4.8 Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólidos 406
7.2.4.9 Resultados do Seminário Municipal de Saneamento – Resíduos Sólidos 408
7.2.4.10 Considerações finais 411
7.2.5 Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana 412
7.2.5.1 Gestão das Sub-Bacias do município de Santana do Riacho 414
7.2.5.2 Simulação hidrológica 417
7.2.5.3 Macrodrenagem existente 429
7.2.5.4 Microdrenagem existente 433
7.2.5.5 Análise crítica do sistema de macro e microdrenagem existente 436
7.2.5.6 Operação do sistema existente 439
7.2.5.7 Caracterização e mapeamento das áreas de risco 439
7.2.5.8 Resultados do Seminário Municipal sobre Saneamento – Drenagem Urbana 450
7.2.5.9 Análise econômica e sustentabilidade dos sistemas 453
7.2.5.10 Considerações finais 455
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 457
9 APÊNDICES 471

9.1 APÊNDICE I – MODELO SISTÊMICO COMPARTILHADO PARA O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SANTANA DO RIACHO E SEUS CONVIZINHOS BALDIM, FUNILÂNDIA, JABOTICATUBAS, PRESIDENTE JUSCELINO E SANTANA DE PIRAPAMA..... 471
9.2 APÊNDICE II – SEMINÁRIO MUNICIPAL SOBRE SANEAMENTO BÁSICO 475
9.3 APÊNDICE III – PONTOS DE RISCO DE INUNDAÇÃO E ALAGAMENTO 532

10 ANEXOS..... 551

10.1 ANEXO I – CERTIFICADO DE OUTORGA DA CAPTAÇÃO SUPERFICIAL NO RIO CIPÓ, SOB RESPONSABILIDADE DA COPASA..... 551
10.2 ANEXO II – PROJETO BÁSICO PARA CONSTRUÇÃO DOS MÓDULOS SANITÁRIOS ATRAVÉS DO PROGRAMA TRAVESSIA..... 553

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 Santana do Riacho.....21
Figura 7.2 – Bacia do Rio das Velhas – UTEs 23
Figura 7.3 – Mapa geológico de Santana do Riacho.....26
Figura 7.4 – Mapa geomorfológico de Santana do Riacho 29
Figura 7.5 – Mapa altimétrico de Santana do Riacho.....31
Figura 7.6 – Mapa de declividade de Santana do Riacho 33
Figura 7.7 – Mapa pedológico de Santana do Riacho.....35
Figura 7.8 – Mapa de risco à erosão em Santana do Riacho 38
Figura 7.9 – Processo erosivo – Estrada para Lapinha.....39
Figura 7.10 – Voçoroca – Estrada para Lapinha.....40
Figura 7.11 – Risco a deslizamentos de terra em Santana do Riacho.....41
Figura 7.12 – Mapa de vegetação de Santana do Riacho 46
Figura 7.13 – Mapa de uso e cobertura do solo de Santana do Riacho.....50
Figura 7.14 – Áreas de Preservação Permanente de Santana do Riacho 54
Figura 7.15 – Áreas de Proteção Ambiental de Santana do Riacho 56
Figura 7.16 – Mapa hidrográfico de Santana do Riacho 60
Figura 7.17 – Ordem dos cursos de água do município de Santana do Riacho.....63
Figura 7.18 – Pontos de captação de água no município de Santana do Riacho 68
Figura 7.19 – Distribuição dos sistemas aquíferos na bacia do Rio das Velhas 72
Figura 7.20 – Série histórica da média do IQA nas estações BV010 e BV162, no período de 2000 a 2013 82
Figura 7.21 – Frequência da CT nas estações BV010 e BV162, no período de 1997 a 2013 84
Figura 7.22 – Série histórica do IET nas estações BV010 e BV162, no período de 2007 a 2013 85
Figura 7.23 – Enquadramento dos cursos de água do município de Santana do Riacho 89
Figura 7.24 – Taxas de mortalidade e de fecundidade 99
Figura 7.25 – Dinâmica populacional de Santana do Riacho – 2000 a 2013 102

Figura 7.26 – Projeção demográfica de Santana do Riacho 104
Figura 7.27 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Santana do Riacho 114
Figura 7.28 – Evolução do IDHM 115
Figura 7.29 – Fluxo escolar por faixa etária em Santana do Riacho 117
Figura 7.30 – Fluxo escolar por faixa etária, em 2010, em Santana do Riacho, Estado e Brasil 118
Figura 7.31 – Proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (%) nos municípios da Microrregião Sete Lagoas – 2011 ... 123
Figura 7.32– Proporção de internações por doenças de veiculação hídrica (%) nos municípios da Microrregião Sete Lagoas – 2011 125
Figura 7.33 – Comparação das proporções de internações por doenças de veiculação hídrica com as relacionadas ao saneamento ambiental inadequado 126
Figura 7.34 – Participação dos setores econômicos no PIB de Santana do Riacho 131
Figura 7.35 – Mapa de localização e acesso ao município de Santana do Riacho . 134
Figura 7.36 – Asfaltamento na MG-010, distrito da Serra do Cipó 136
Figura 7.37 – Piso poliédrico na Sede urbana de Santana do Riacho 136
Figura 7.38 – Estrada de terra, acesso ao povoado de Lapinha 137
Figura 7.39 – Vias de terra no povoado de Lapinha 137
Figura 7.40 – Divisão dos setores censitários de Santana do Riacho de acordo com o IBGE 183
Figura 7.41 – Macrozoneamento de Santana do Riacho 188
Figura 7.42 – Distinção entre as unidades dos sistemas de abastecimento de água gerenciados pela COPASA e pela Prefeitura Municipal em Santana do Riacho 193
Figura 7.43 – Estrutura organizacional da COPASA 199
Figura 7.44 – Localização dos sistemas de abastecimento de água operados pela COPASA e pela Prefeitura Municipal em Santana do Riacho 216
Figura 7.45 – Localização do sistema de abastecimento de água gerenciado pela COPASA na Serra do Cipó, em Santana do Riacho 221
Figura 7.46 – Captação de água no rio Cipó pela COPASA 223
Figura 7.47 – Área de pastagem no entorno do ponto de captação de água do sistema Serra do Cipó 224

Figura 7.48 – Adutora de água bruta do sistema Serra do Cipó 226
Figura 7.49 – Estação elevatória de água bruta (EEAB) do sistema Serra do Cipó 227
Figura 7.50 – Vista geral da ETA Serra do Cipó da COPASA: a) calha *Parshall*; b) floculadores; c) decantador, d) filtros, e) local de aplicação do cloro 228
Figura 7.51 – Detalhes das unidades da ETA Serra do Cipó: a) calha *Parshall*, b) floculadores, c) decantador de alta taxa, d) filtros descendentes.....229
Figura 7.52 – Tanque de contato do sistema Serra do Cipó da COPASA 229
Figura 7.53 – Leito de secagem de lodo, em construção, do sistema Serra do Cipó da COPASA 230
Figura 7.54 – Local para armazenamento da água de lavagem dos filtros do sistema Serra do Cipó da COPASA 231
Figura 7.55 – Galpão de armazenamento do (a) coagulante sulfato ferroso clorado e do (b) ácido fluossilícico 232
Figura 7.56 – Preparação das soluções utilizadas no tratamento da água do sistema Serra do Cipó: (a) sulfato ferroso, (b) flúor, (c) cal e (d) cloro 232
Figura 7.57 – Reservatório apoiado 1 (RAP 1) do sistema Serra do Cipó 234
Figura 7.58 – Reservatório apoiado 2 (RAP 2) do sistema Serra do Cipó 234
Figura 7.59 – Reservatório apoiado 3 (RAP 3) do sistema Serra do Cipó 235
Figura 7.60 – Estação elevatória da água tratada (EEAT) do sistema Serra do Cipó, que bombeia água do RAP 2 para o RAP 3.....235
Figura 7.61 – Vista do local onde se encontram a ETA e os reservatórios do sistema Serra do Cipó 237
Figura 7.62 – Inter-relação entre o uso e ocupação do solo e focos alteradores da qualidade da água.....238
Figura 7.63 – Uso e ocupação do solo entorno da captação do sistema Serra do Cipó, operado pela COPASA 239
Figura 7.64 – Laboratório de análises físico-químicas e microbiológicas do sistema Serra do Cipó 246
Figura 7.65 – Localização dos sistemas de abastecimento de água gerenciados pela Prefeitura Municipal de Santana do Riacho – Unidades em operação 248
Figura 7.66 – Localização dos sistemas de abastecimento de água gerenciados pela Prefeitura Municipal de Santana do Riacho – Unidades em operação, fora de operação e a implantar.....249

Figura 7.67 – Captação superficial do sistema Santana do Riacho Sede I no Açude de Cima 253
Figura 7.68 – Captação superficial do sistema Santana do Riacho Sede I no Açude de Baixo 253
Figura 7.69 – Desvio da água da nascente para abastecer o bairro Mirante na Sede de Santana do Riacho 255
Figura 7.70 – Poço artesiano do sistema Santana do Riacho Sede I 256
Figura 7.71 – Croqui do sistema Santana do Riacho Sede I, evidenciando as características das AAB 258
Figura 7.72 – Local de preparação e da aplicação da solução de cloro para tratamento da água das nascentes do sistema Santana do Riacho Sede I: a) galões de cloro líquido; b) tambor para preparação da solução de cloro; c) bomba dosadora; d) aplicação da solução de cloro na adutora de água bruta das nascentes 260
Figura 7.73 – Vista geral do reservatório do sistema Santana do Riacho Sede I ... 261
Figura 7.74 – Placa com dados da inauguração do reservatório do sistema Santana do Riacho Sede I 262
Figura 7.75 – Detalhes para pontos com vazamentos do reservatório do sistema Santana do Riacho Sede I 262
Figura 7.76 – Entrada da água das nascentes no reservatório do sistema Santana do Riacho Sede I 263
Figura 7.77 – Entrada da água do poço artesiano no reservatório do sistema Santana do Riacho Sede I 263
Figura 7.78 – Captação do poço artesiano de Curral Queimado 266
Figura 7.79 – Reservatório do sistema Curral Queimado 268
Figura 7.80 – Cachoeira Paraíso, no povoado de Lapinha, em Santana do Riacho 270
Figura 7.81 – Captação da água da Cachoeira Paraíso – sistema Lapinha 271
Figura 7.82 – Placa de advertência proibindo nadar no manancial de abastecimento de água do sistema Lapinha 272
Figura 7.83 – Açude até onde pretendem estender a tubulação para captação da água da cachoeira Paraíso 273
Figura 7.84 – Adutora de água bruta do sistema Lapinha 274
Figura 7.85 – Reservatórios do sistema Lapinha de Baixo I 275

Figura 7.86 – Poço da ponte do rio Cipó do sistema Mangabeiras I 277
Figura 7.87 – Reservatório do sistema Mangabeiras I 278
Figura 7.88 – Poço Dercide do sistema Mangabeiras II 280
Figura 7.89 – Poço desativado do sistema Mangabeiras II 281
Figura 7.90 – Reservatórios do sistema Mangabeiras II: a) reservatório 2; b) reservatório 1 283
Figura 7.91 – Poço artesiano de Três Córregos 285
Figura 7.92 – Reservatório do sistema Três Córregos 286
Figura 7.93 – Local de perfuração do poço do sistema Santana do Riacho Sede II, no bairro Mirante 288
Figura 7.94 – Local de implantação do novo reservatório do sistema Santana do Riacho Sede, no bairro do Mirante 289
Figura 7.95 – Local onde será perfurado o poço para abastecer o bairro Toá na Lapinha de Baixo 291
Figura 7.96 – Reservatório do sistema Lapinha de Baixo II – Bairro Toá 292
Figura 7.97 – Poço artesiano da comunidade do Melo, ainda fora de operação 294
Figura 7.98 – Local onde será perfurado o poço do sistema Varginha 296
Figura 7.99 – Local onde será implantado o reservatório do sistema Varginha 297
Figura 7.100 – Uso e ocupação do solo entorno das captações superficiais e subterrâneas operadas pela Prefeitura Municipal em Santana do Riacho 299
Figura 7.101 – Croqui do sistema de abastecimento de água da Sede de Santana do Riacho com ampliação proposta pela ANA 309
Figura 7.102 – Lançamento de esgoto *in natura* no ribeirão Soberdo, distrito da Serra do Cipó, em Santana do Riacho 332
Figura 7.103 – Consolidação dos dados de privações sociais levantados pelo Projeto Porta a Porta em Santana do Riacho 339
Figura 7.104 – IQA do rio Cipó em Santana do Riacho e à jusante 349
Figura 7.105 – Formas de disposição dos resíduos realizadas pelos munícipes 359
Figura 7.106 – Análise gravimétrica dos RSU realizada na Sede de Santana do Riacho 362
Figura 7.107 – Caminhão compactador (propriedade da Prefeitura) utilizado na coleta de resíduos sólidos 370

Figura 7.108 – Caminhão compactador (propriedade da Prefeitura) utilizado na coleta de resíduos 370
Figura 7.109 – Caminhão compactador (propriedade da Prefeitura) utilizado na coleta de resíduos 371
Figura 7.110 – Caminhão compactador (terceirizado) utilizado na coleta de resíduos 371
Figura 7.111 – Caminhão compactador (terceirizado) utilizado na coleta de resíduos 372
Figura 7.112 – Equipe de coleta de resíduos sólidos durante o trabalho 374
Figura 7.113 – Resíduos acondicionados em sacos plásticos 374
Figura 7.114 – Placas que identificam a localização das pousadas no Distrito de Serra do Cipó 375
Figura 7.115 – Local para acondicionamento dos resíduos na Lapinha 377
Figura 7.116 – Local para acondicionamento dos resíduos na Lapinha 378
Figura 7.117 – Ponto de visitação na localidade Usina 379
Figura 7.118 – Lixo acumulado em ponto de visitação – Localidade Usina 379
Figura 7.119 – Lixo acumulado em ponto de visitação – Localidade Usina 380
Figura 7.120 – Lixo acumulado em ponto de visitação – Localidade Usina 380
Figura 7.121 – Caminhão basculante da Prefeitura utilizado para a remoção dos resíduos da LPU 382
Figura 7.122 – Veículo utilitário da empresa terceirizada utilizado para remoção de resíduos proveniente da limpeza pública (LPU) 384
Figura 7.123 – RCC disposto à margem da rodovia que liga Serra do Cipó à Santana do Riacho 385
Figura 7.124 – Detalhe de RCC disposto à margem da rodovia que liga Serra do Cipó à Santana do Riacho 386
Figura 7.125 – Armazenamento de RSS com resíduo comum, UBS de Santana do Riacho 388
Figura 7.126 – Local de armazenamento de RSS, UBS de Santana do Riacho 388
Figura 7.127 – Prensa hidráulica para o enfardamento dos resíduos recicláveis 391
Figura 7.128 – Área disponibilizada pela Prefeitura para a triagem dos resíduos recicláveis 392

Figura 7.129 – Área disponibilizada pela Prefeitura para a triagem dos resíduos recicláveis.....392
Figura 7.130 – Vista geral do local utilizado para a triagem dos resíduos recicláveis 393
Figura 7.131 – Galpão de armazenamento na unidade de triagem dos resíduos recicláveis.....393
Figura 7.132 – Veículo utilitário utilizado para a coleta dos materiais recicláveis ...394
Figura 7.133 – Vista aérea do acesso à CTR Macaúbas e ocupação das proximidades.....398
Figura 7.134 – Localização da antiga área de disposição de resíduos em Santana do Riacho 400
Figura 7.135 – Perímetro da área antigamente utilizada para a disposição dos resíduos em Santana do Riacho 401
Figura 7.136 – Processo erosivo no talude do antigo lixão 402
Figura 7.137 – Resíduos espalhado na área do antigo lixão 402
Figura 7.138 – Processo erosivo no talude do antigo lixão 403
Figura 7.139 – Processo erosivo com movimentação dos resíduos no antigo lixão403
Figura 7.140 – Integração dos níveis de gestão.....413
Figura 7.141 – Principais Sub-Bacias do município de Santana do Riacho.....415
Figura 7.142 – Sub-Bacias elementares objetos de estudo para a quantificação das vazões efluentes ao município de Santana do Riacho.....418
Figura 7.143 – Diagrama unifilar do modelo HEC-HMS – Bacia A.....419
Figura 7.144 – Diagrama unifilar do modelo HEC-HMS – Bacia B.....420
Figura 7.145 – Ponte da entrada principal do município 430
Figura 7.146 – Hidrografia de Santana do Riacho – Sede.....431
Figura 7.147 – Hidrograma hipotético 433
Figura 7.148 – Galeria – Rua Intendente Amora – Sede 435
Figura 7.149 – Grelha de captação das águas pluviais – Rua José de Azevedo – Sede.....435
Figura 7.150 – Diferença entre enchente, inundação e alagamento.....440
Figura 7.151 – Localização de pontos críticos – inundação e/ou alagamentos – Sede 443

Figura 7.152 – Localização de pontos críticos – inundação e/ou alagamentos – Lapinha 444
Figura 7.153 – Microbacias de Santana do Riacho – Coeficiente de compacidade – Sede 446
Figura 7.154 – Microbacias de Santana do Riacho – Coeficiente de compacidade – Lapinha 447
Figura 7.155 – Microbacias de Santana do Riacho – Coeficiente de compacidade – Serra do Cipó 448

LISTA DE TABELAS

Tabela 7.1 – Altimetria de Santana do Riacho 30
Tabela 7.2 – Faixas de declividade de Santana do Riacho 32
Tabela 7.3 – Processos erosivos em Santana do Riacho 39
Tabela 7.4 – Vegetação do município de Santana do Riacho 47
Tabela 7.5 – Usos e coberturas do solo de Santana do Riacho 49
Tabela 7.6 – Áreas de Preservação Permanente de Santana do Riacho 55
Tabela 7.7 – Estações fluviométricas na bacia do Rio das Velhas utilizadas para cálculos hidrológicos 65
Tabela 7.8 – Variáveis hidrológicas para os principais cursos de água no município de Santana do Riacho 66
Tabela 7.9 – Pontos de captação de água no município de Santana do Riacho 67
Tabela 7.10 – Dados pluviométricos das estações CPRM e ANA em Santana do Riacho 70
Tabela 7.11 – Tipos de aquíferos e respectivos sistemas na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas 72
Tabela 7.12 – Classificação do IQA adotada pelo IGAM 77
Tabela 7.13 – Classificação da CT adotada pelo IGAM 78
Tabela 7.14 – Classificação do IET adotada pelo IGAM 79
Tabela 7.15 – Dados das estações de monitoramento do IGAM: BV010 e BV162 80
Tabela 7.16 – Série histórica da média do IQA nas estações BV010 e BV162, no período de 1997 a 2013 81
Tabela 7.17 – Série histórica de CT nas estações BV010 e BV162, no período de 1997 a 2013 83
Tabela 7.18 – Série histórica de IET nas estações BV010 e BV162, no período de 2007 a 2013 85
Tabela 7.19 – Enquadramento dos cursos de água de Santana do Riacho segundo a Deliberação Normativa COPAM nº. 20/1997 88
Tabela 7.20 – *Status* do licenciamento ambiental de empreendimentos de impacto em Santana do Riacho 92
Tabela 7.21 – Taxa de crescimento da população de Santana do Riacho 97
Tabela 7.22 – Estrutura etária da população de Santana do Riacho 97

Tabela 7.23 – Taxas de mortalidade infantil e de fecundidade – anos 1991/2000/2010 98
Tabela 7.24 – Longevidade, mortalidade e fecundidade da população de Santana do Riacho 99
Tabela 7.25 – Dinâmica populacional de Santana do Riacho 101
Tabela 7.26 – Projeção para o período 2014 – 2034 105
Tabela 7.27 – Déficit habitacional 108
Tabela 7.28 – População em situação de extrema pobreza no município de Santana do Riacho 111
Tabela 7.29 – Famílias e indivíduos atendidos por programas sociais do Governo Federal no município de Santana do Riacho 113
Tabela 7.30 – Total de famílias cadastradas por faixa de renda em Santana do Riacho – dezembro/2013 113
Tabela 7.31 – Renda, pobreza e desigualdade em Santana do Riacho 116
Tabela 7.32 – Porcentagem da renda apropriada por estratos da população em Santana do Riacho 116
Tabela 7.33 – Doenças de veiculação hídrica no município de Santana do Riacho 120
Tabela 7.34 – Proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (%) – Anos 2001 – 2011 / Municípios da Microrregião Sete Lagoas 122
Tabela 7.35 – Proporção de internações por doenças de veiculação hídrica (%) – Anos 2001 – 2011/ Municípios da Microrregião Sete Lagoas 124
Tabela 7.36 – Número de estabelecimentos de saúde por tipo de prestador e de estabelecimento em Santana do Riacho 128
Tabela 7.37 – Produto Interno Bruto de Santana do Riacho 130
Tabela 7.38 – Produção pecuária e de derivados em Santana do Riacho 132
Tabela 7.39 – Principais produtos agrícolas de Santana do Riacho em 2012 133
Tabela 7.40 – Características da pavimentação das vias de acesso de Santana do Riacho 135
Tabela 7.41 – Consumo e número de consumidores de energia elétrica, por classes, no município de Santana do Riacho (1999 – 2003) 139
Tabela 7.42 – Princípios fundamentais da Lei nº. 11.445/2007 149

Tabela 7.43 – Aspectos institucionais, jurídico-legais e situacionais.....175
Tabela 7.44 – Prazos para formalização dos processos de regularização ambiental dos sistemas de tratamento de esgotos.....179
Tabela 7.45 – Número de domicílios e moradores de acordo com as formas de abastecimento do município de Santana do Riacho – Censo 2010.....191
Tabela 7.46 – Descrição dos pontos dos sistemas de abastecimento de água de Santana do Riacho.....192
Tabela 7.47 – Tarifas aplicáveis aos usuários da COPASA a partir de maio de 2014 até abril de 2015.....204
Tabela 7.48 – Estruturação dos órgãos e secretarias municipais de Santana do Riacho que desempenham funções relacionadas à prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.....206
Tabela 7.49 – Estruturação do Programa Saúde da Família em Santana do Riacho 209
Tabela 7.50 – Formas de abastecimento e de tratamento da água do município de Santana do Riacho nas residências atendidas pelo PSF registradas no SIAB.....211
Tabela 7.51 – Previsão orçamentária e ações de saneamento no município de Santana do Riacho, segundo o PPA 2014-2017.....214
Tabela 7.52 – Resumo dos sistemas coletivos de abastecimento de água de Santana do Riacho.....218
Tabela 7.53 – Descrição dos pontos do sistema de abastecimento de água gerenciado pela COPASA na Serra do Cipó, em Santana do Riacho.....222
Tabela 7.54 – Critérios avaliados para obtenção da outorga da captação do sistema Serra do Cipó.....225
Tabela 7.55 – Principais características dos reservatórios do sistema Serra do Cipó 236
Tabela 7.56 – Número de economias e ligações de água do sistema operado pela COPASA no distrito da Serra do Cipó, em Santana do Riacho.....240
Tabela 7.57 – Volume total anual (distribuído, consumido e faturado) do sistema de abastecimento de água da COPASA no distrito da Serra do Cipó, em Santana do Riacho.....242

Tabela 7.58 – Volume médio mensal (distribuído, consumido e faturado) e percentual de perdas físicas e de faturamento do sistema de abastecimento de água da COPASA no distrito da Serra do Cipó, em Santana do Riacho.....242
Tabela 7.59 – *Per capita* médio do sistema de abastecimento de água da COPASA no distrito da Serra do Cipó, em Santana do Riacho 244
Tabela 7.60 – Descrição dos pontos dos sistemas de abastecimento de água gerenciados pela Prefeitura Municipal em Santana do Riacho 250
Tabela 7.61 – Características das adutoras de água bruta do sistema Santana do Riacho Sede I.....257
Tabela 7.62 – Critérios avaliados para obtenção da outorga da captação do sistema Curral Queimado 267
Tabela 7.63 – Principais características dos reservatórios do sistema Mangabeiras II 282
Tabela 7.64 – Plano de monitoramento da qualidade da água a ser implantado pela Vigilância Sanitária Municipal em Santana do Riacho 303
Tabela 7.65 – População aproximada abastecida por rede de distribuição de água no município de Santana do Riacho.....306
Tabela 7.66 – Mananciais de abastecimento da população urbana de Santana do Riacho 308
Tabela 7.67 – Caracterização da prestação dos serviços pela COPASA – indicadores operacionais e financeiros do SNIS 2011 e 2012 311
Tabela 7.68 – Síntese dos resultados da dinâmica em grupo do Seminário Municipal sobre Saneamento em Santana do Riacho – Eixo Água 315
Tabela 7.69 – Formas de esgotamento sanitário de Santana do Riacho – Censo 2010 322
Tabela 7.70 – Formas de esgotamento sanitário do município de Santana do Riacho nas residências atendidas pelo PSF registradas no SIAB 328
Tabela 7.71 – Situação do esgotamento sanitário em Santana do Riacho 330
Tabela 7.72 – Descrição dos pontos de lançamento de esgoto *in natura* no distrito da Serra do Cipó, em Santana do Riacho.....331
Tabela 7.73 – Descrição dos indicadores de cada dimensão do Índice de Pobreza Multidimensional.....336

Tabela 7.74 – Índice de Pobreza Multidimensional em Santana do Riacho, em comparação com os dados do Brasil 338
Tabela 7.75 – Dados de domicílios e IPM por área em Santana do Riacho 338
Tabela 7.76 – Famílias candidatas aos benefícios do Projeto Travessia Social, no âmbito do Programa Travessia, do Governo do Estado de Minas Gerais, em Santana do Riacho 340
Tabela 7.77 – Quantidade de fossas sépticas em Santana do Riacho 346
Tabela 7.78 – Síntese dos resultados da dinâmica em grupo do Seminário Municipal sobre Saneamento em Santana do Riacho – Eixo Esgoto 353
Tabela 7.79 – Pesagem mensal dos RSD de Santana do Riacho 358
Tabela 7.80 – Projeção da geração de RSU da população total do município de Santana do Riacho até 2022 360
Tabela 7.81 – Resultado da análise gravimétrica dos RSU realizada em Santana do Riacho – Sede 361
Tabela 7.82 – Projeção da geração de RCC e RV em Santana do Riacho até o ano de 2022 364
Tabela 7.83 – Estabelecimentos de saúde de Santana do Riacho cadastrados no CNES 366
Tabela 7.84 – Porcentagem de municípios do Estado de Minas Gerais que realizam algum controle sobre a logística reversa de resíduos 368
Tabela 7.85 – Estimativa de geração de resíduo com logística reversa obrigatória em Santana do Riacho 368
Tabela 7.86 – Frequência do serviço de coleta domiciliar convencional em Santana do Riacho 376
Tabela 7.87 – Frequência mínima de recobrimento dos RSU exigida pela DN COPAM n°. 118/2008 396
Tabela 7.88 – Despesas mensais: gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana em Santana do Riacho 404
Tabela 7.89 – Previsão orçamentária e ações de limpeza urbana no município de Santana do Riacho, segundo o PPA 2014-2017 406
Tabela 7.90 – Situação atual dos municípios vizinhos de Santana do Riacho 407
Tabela 7.91 – Síntese dos resultados da dinâmica em grupo do Seminário Municipal sobre Saneamento em Santana do Riacho (Sede) – Eixo Resíduos Sólidos 409

Tabela 7.92 – Síntese dos resultados da dinâmica em grupo do Seminário Municipal sobre Saneamento em Santana do Riacho (Lapinha) – Eixo Resíduos Sólidos 410
Tabela 7.93 – Distribuição das áreas da bacia do Rio Cipó em relação aos municípios inseridos em seu território 416
Tabela 7.94 – Parâmetros hidrológicos – Área impermeável 421
Tabela 7.95 – Parâmetros hidrológicos – Coeficiente de deflúvio 424
Tabela 7.96 – Parâmetros hidrológicos – Lag Time 426
Tabela 7.97 – Vazões máximas para a situação atual – Bacia A 428
Tabela 7.98 – Vazões máximas para a situação atual – Bacia B 429
Tabela 7.99 – Estágios do desenvolvimento sustentável nos países desenvolvidos 438
Tabela 7.100 – Pontos críticos do município de Santana do Riacho – Sede 441
Tabela 7.101 – Pontos críticos do município de Santana do Riacho – Lapinha 442
Tabela 7.102 – Pontos críticos do município de Santana do Riacho – Região próxima da Usina Pacífico Mascarenhas 442
Tabela 7.103 – Microbacias de Santana do Riacho – Coeficiente de compacidade 449
Tabela 7.104 – Síntese dos resultados da dinâmica em grupo do Seminário Municipal sobre Saneamento em Santana do Riacho (Sede) – Eixo Drenagem Urbana 451
Tabela 7.105 – Síntese dos resultados da dinâmica em grupo do Seminário Municipal sobre Saneamento em Santana do Riacho (Lapinha) – Eixo Drenagem Urbana 452
Tabela 7.106 – Plano Plurianual de Santana do Riacho 2014-2017 – Anexo II página 53 454

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AAB – Adutora de Água Bruta

AAF – Autorização Ambiental de Funcionamento

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

ABRH – Associação Brasileira de Hidrologia e Recursos Hídricos

ACS – Agentes Comunitários de Saúde

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

ANA – Agência Nacional de Águas

ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações

ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APA – Área de Proteção Ambiental

APP – Área de Preservação Permanente

APS – Atenção Primária à Saúde

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

Art. – Artigo

ASAS – Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul

BHRV – Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

BPC – Benefício de Prestação Continuada

CAA – Coordenação de Acompanhamento e Avaliação

CadÚnico – Cadastro Único para Programas Sociais

CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica

CBH Rio das Velhas – Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

CBHSF – Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

CEDAG – Empresa de Águas do Estado da Guanabara

CEI – Centro de Estatística e Informações

CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais

CEPED – Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres Naturais

CERH-MG – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CF – Constituição Federal

CN – Coeficiente de Deflúvio

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

COBRAPE – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos

CODEMA – Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

Com – Comercial

COMAG – Companhia Mineira de Água e Esgotos

COMASP – Companhia Metropolitana de Águas de São Paulo

COMTUR – Conselho Municipal de Turismo

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

CONASS – Conselho Nacional de Secretários da Saúde

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental

COPANOR – COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais

Correios – Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos

CPRM/SGB – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil

CRAS – Centro de Referência de Assistência Social

CT – Contaminação por Tóxicos

CTPC – Câmara Técnica de Planejamento, Projetos e Controle

CTR Macaúbas – Centro de Tratamento de Resíduos Macaúbas

DAB – Departamento de Atenção Básica

DAE – Departamento de Água e Esgoto

DATASUS – Sistema de Informações do Sistema Único de Saúde

DBO – Demanda Bioquímica de Oxigênio

DCL – Diretoria de Operação Centro-Leste

DEMAE – Departamento Municipal de Águas e Esgotos

DFI – Diretoria Financeira e de Relações com Investidores

DGC – Diretoria de Gestão Corporativa

DMA – Diretoria de Meio Ambiente

DMT – Diretoria de Operação Metropolitana

DN – Deliberação Normativa

DN – Diâmetro Nominal

DNT – Diretoria de Operação Norte

DPG – Diretoria de Planejamento e de Gestão de Empreendimentos

DQO – Demanda Química de Oxigênio

DSO – Diretoria de Operação Sudoeste

DTMV – Distrito Médio Rio das Velhas

DTN – Diretoria Técnica e de Novos Negócios

EDC – Esgoto Dinâmico com Coleta

EDT – Esgoto Dinâmico com Coleta e Tratamento

EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta

EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada

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

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPI – Equipamentos de Proteção Individual

ESAG – Empresa de Saneamento da Guanabara

ESF – Equipe Saúde da Família

e-SUS AB – e-SUS Atenção Básica

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FCEI – Formulário de Caracterização do Empreendimento Integrado

FDM – Fundo de Desenvolvimento Metropolitano

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais

FºFº – Ferro Fundido

FIP – Fundação Israel Pinheiro

FJP – Fundação João Pinheiro

FPM – Fundo de Participação dos Municípios

FUNED – Fundação Ezequiel Dias

FUMTUR – Fundo Municipal de Turismo

FSESP – Fundação Serviço Especial de Saúde Pública

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

GT-PMSB – Grupo de Trabalho do Plano Municipal de Saneamento Básico

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBG – Indicadores Básicos Gerenciais

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBO – Informações Básicas Operacionais

IC – Índice de Conservação

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IEF – Instituto Estadual de Florestas

IET – Índice de Estado Trófico

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas

IMA – Índice de Meio Ambiente

IMS – Índice de Mata Seca

INCA – Incineração e Controle Ambiental

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

Ind – Industrial

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPM – Índice de Pobreza Multidimensional

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

IRT – Índice de Reajuste Tarifário

ISA – Índice de Saneamento Ambiental

ISS – Imposto Sobre Serviços

ISSQN – Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza

IQA – Índice de Qualidade das Águas

LF – Lei Federal

LI – Licença de Instalação

LIC – Licença de Instalação Corretiva

LID – *Low Impact Development*

LO – Licença de Operação

LOC – Licença de Operação Corretiva

LOM – Lei Orgânica Municipal

LP – Licença Prévia

LPU – Limpeza Pública

MA – Microárea

MDS – Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MS – Ministério da Saúde

MVSC – Médio Velhas Serra do Cipó

NBR – Norma Brasileira

NC – Não Calculável

NI – Não Informado

OD – Oxigênio Dissolvido

ONG – Organização Não-Governamental

ONU – Organizações das Nações Unidas

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

PAIF – Serviço de Proteção e Atendimento Integral à Família

PDD – Plano Diretor de Desenvolvimento

PDDU – Plano Diretor de Drenagem Urbana

PDRH – Plano Diretor de Recursos Hídricos

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

PIB – Produto Interno Bruto

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PMCMV – Programa Minha Casa, Minha Vida

PMRS – Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PNAS – Política Nacional de Assistência Social

PNPDEC – Política Nacional de Proteção e Defesa Civil

PNSB – Política Nacional de Segurança de Barragens

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPA – Plano Plurianual

PPP – Parceria Público Privada

PRE – Previdência

PSF – Programa Saúde da Família

Pub – Pública

PUC-MG – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

PVC – Policloreto de Vinila

RAP – Reservatório Apoiado

RCC – Resíduos da Construção Civil

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

REE – Resíduos Eletroeletrônicos

Res – Residencial

ResTS – Residencial Tarifa Social

RMBH – Região Metropolitana de Belo Horizonte

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

RPU – Resíduos da Limpeza de Áreas Públicas

RSD – Resíduos Sólidos Domésticos

RSS – Resíduos de Serviços de Saúde

RSU – Resíduos Sólidos

RT – Relatório Técnico

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

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.

SAS – Secretaria de Atenção à Saúde

SCBH – Subcomitê de Bacia Hidrográfica

SCS – *Soil Conservation Service*

SE – Setor Especial

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequenas Empresas

SEDESE – Secretaria de Estado de Trabalho e Desenvolvimento Social

SEDRU – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana

SEGRH/MG – Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos

SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

s/i – Sem Informação

SIAB – Sistema de Informação da Atenção Básica

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

SISAB – Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica

SISÁGUA – Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água

SISLOC – Sistema de Referencial Geográfico / Sistema de Localidades

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SLU – Superintendência de Limpeza Urbana

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SR_A – Santana do Riacho_Água

SR_E – Santana do Riacho_Esgoto

SRTM – *Shuttle Radar Topography Mission* (Missão Topográfica Radar Shuttle)

STF – Supremo Tribunal Federal

SUAS – Sistema Único de Assistência Social

SUASA – Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária

SUDECAP – Superintendência de Desenvolvimento da Capital

SUPRAM – Superintendência Regional de Regularização Ambiental

SUS – Sistema Único de Saúde

TC – Tempo de Concentração

TCR – Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos

TR – Período de Retorno

UBS – Unidade Básica de Saúde

UC – Unidade de Conservação

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UPGRH – Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

URC – Unidade Regional Colegiada

UTC – Usina de Triagem e Compostagem

UTE – Unidade Territorial Estratégica

UTR – Unidade de Tratamento dos Resíduos

VIGIÁGUA – Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano

VPR – Vice-Presidência

WSUD – *Water Sensitive Urban Design*

ZCAS – Zona de Convergência do Atlântico Sul

ZCR – Zona de Condomínio Residencial

ZEIT – Zona de Especial Interesse Turístico

ZEU – Zona de Expansão Urbana

ZHIS – Zona Habitacional de Interesse Social

ZPAM – Zona de Preservação Ambiental

ZR – Zona Rural

ZRCS – Zona Residencial/Comercial/Serviços

ZU – Zona Urbana

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 se 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).

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 priorizados. 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, as quais, uma vez atingidas, levarão o município da condição em que se encontra, em termos de saneamento básico, à condição pretendida ou próxima dela.

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. É nessa perspectiva de análise integrada como elemento norteador da construção desse instrumento de planejamento e gestão que se insere

o Plano Municipal de Saneamento Básico a ser elaborado para o município de Santana do Riacho.

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 esgotos (DAEs e SAEs), 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 n°. 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. 11.445/2007 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 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 (PDRH) 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 km², equivalente a quase 60% do território da RMBH e a 4,05% da Bacia do São Francisco (Figura 3.1).

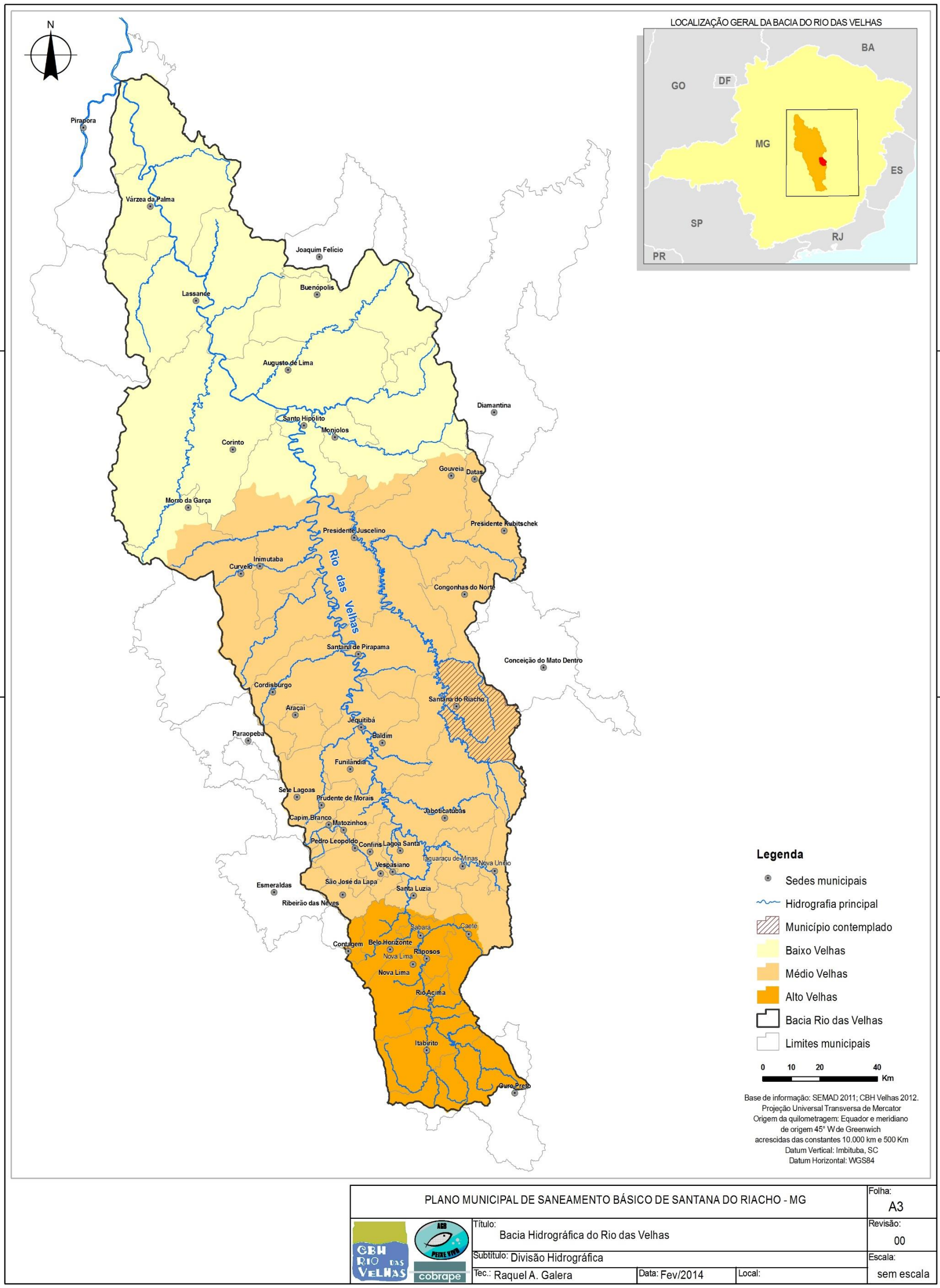


Figura 3.1 – Divisão hidrográfica da bacia do Rio das Velhas

Fonte: IGA; GEOMINAS ADAPTADO; PROJETO MANUELZÃO; CBH RIO DAS VELHAS VELHAS; IEF; SEMAD (2010)

Elaboração: cobrape

Realização:

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

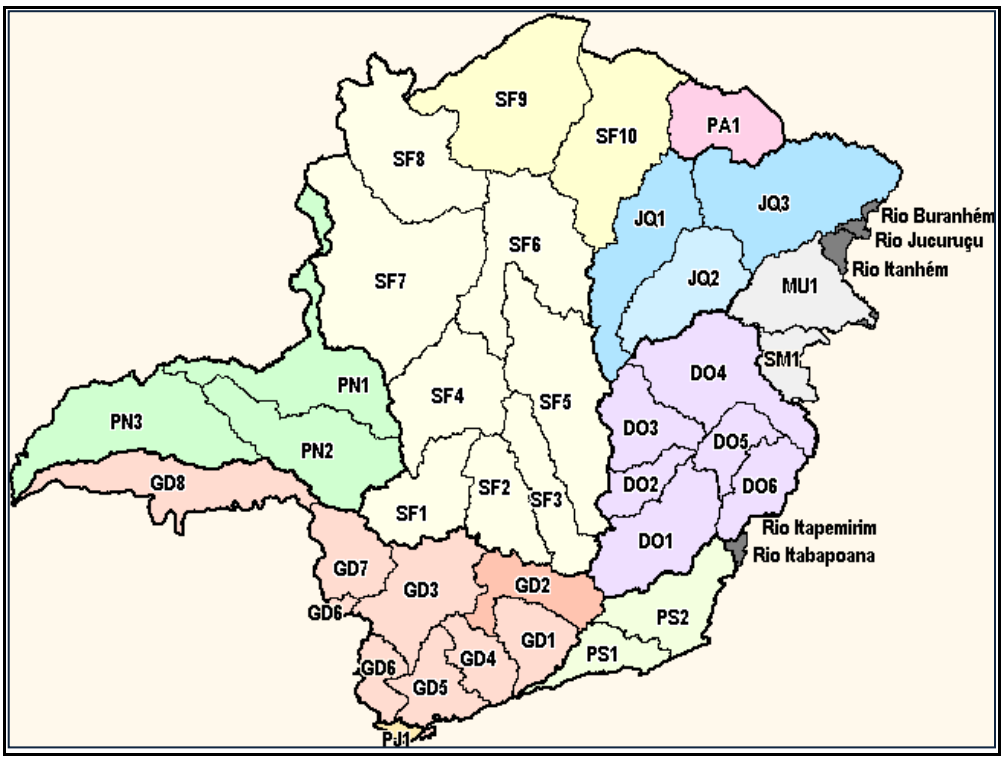


Figura 3.2 – UPGRHs de Minas Gerais

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 macrorregiões 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, publicado em 2005 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 Rio das Velhas), a *Meta 2010* passou a ser um dos projetos estruturadores do Estado, articulando ações com vários parceiros: prefeituras municipais da bacia, CBH Rio das 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*, é 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 de preservação ou conservação da Sub-Bacia do Cipó/Paraúna, uma das principais reservas biológicas naturais da bacia do 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 Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (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 de Estado de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana (SEDRU), atualmente existem aterros

sanitários nos municípios de Contagem, Itabirito, 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, Santana de Pirapama e Presidente Juscelino, dispõem seus resíduos em “aterros controlados”, 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 n°. 39.692 instituiu 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 n°. 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 n°. 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 n°. 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 Rio das Velhas, conforme Deliberação CERH-MG nº. 56, 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 nº. 06/2011 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.

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 Santana do Riacho. 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 se inter-relacionam, direta ou indiretamente, ao saneamento básico.

Este Produto, portanto, visa à construção do panorama do saneamento básico no município de Santana do Riacho, 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 Santana do Riacho 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 nº. 06/2013, 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 Santana do Riacho como instrumento fundamental para a implementação da sua Política Municipal de Saneamento Básico;
- O PMSB de Santana do Riacho 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 de Santana do Riacho prevendo o planejamento integrado dos quatro eixos do saneamento;
- O PMSB de Santana do Riacho como parte do desenvolvimento urbano e ambiental da cidade;
- A construção do PMSB de Santana do Riacho 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 Santana do Riacho;

- A disponibilidade dos serviços públicos de saneamento básico assegurada a toda população do município (urbana e rural);
- O processo de elaboração do PMSB de Santana do Riacho 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 Santana do Riacho 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.

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 e reuniões junto ao corpo técnico da Prefeitura Municipal de Santana do Riacho, à COPASA e à 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 sobre 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 n°. 006/PMSR/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 (pelo endereço eletrônico pmsbsantanadoriacho@cobrape.com.br, página em rede social: www.facebook.com/pmsbsantanadoriacho) e contatos pessoais. A realização

dos Seminários sobre Saneamento Básico (Item 9.2 – Apêndice II) – realizados pela COBRAPE nos dias 30 de março de 2014 no povoado de Lapinha e 31 de março de 2014 na Sede Municipal – se mostraram os momentos mais significativos de contato direto com a população. Diante da demanda apontada pelo município foram realizados, portanto, dois eventos a fim de ampliar a participação social e atender às comunidades rurais. O objetivo dos mesmos 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 Santana do Riacho na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.

Os seminários contaram 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 componentes 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 Santana do Riacho 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, elaborados em ambiente de geoprocessamento, utilizando a tecnologia

Sistema de Informações Geográficas (SIG). As bases cartográficas utilizadas foram disponibilizadas pelo IGAM, Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), IEF e CBH Rio das Velhas, dentre outras.

7 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico do município de Santana do Riacho visa apresentar as 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 *abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e limpeza urbana e 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 Santana do Riacho no contexto regional

O Município de Santana do Riacho pertence à unidade federativa de Minas Gerais, estando sua Sede municipal situada a 120 km a Norte da capital. Seu território possui limites confrontantes com os municípios de Congonhas do Norte, Conceição do Mato Dentro, Morro do Pilar, Itambé do Mato Dentro, Jaboticatubas, Baldim e Santana de Pirapama. Seu principal acesso se dá pela rodovia MG-010. Administrativamente, possui o distrito de Serra do Cipó, além das localidades de Lapinha, Cana do Reino, Galho Grande, Alto da Mangabeira, Melo e Pacífico.

Na Figura 7.1 é apresentado o mapa geopolítico de Santana do Riacho, contendo as características citadas acima.

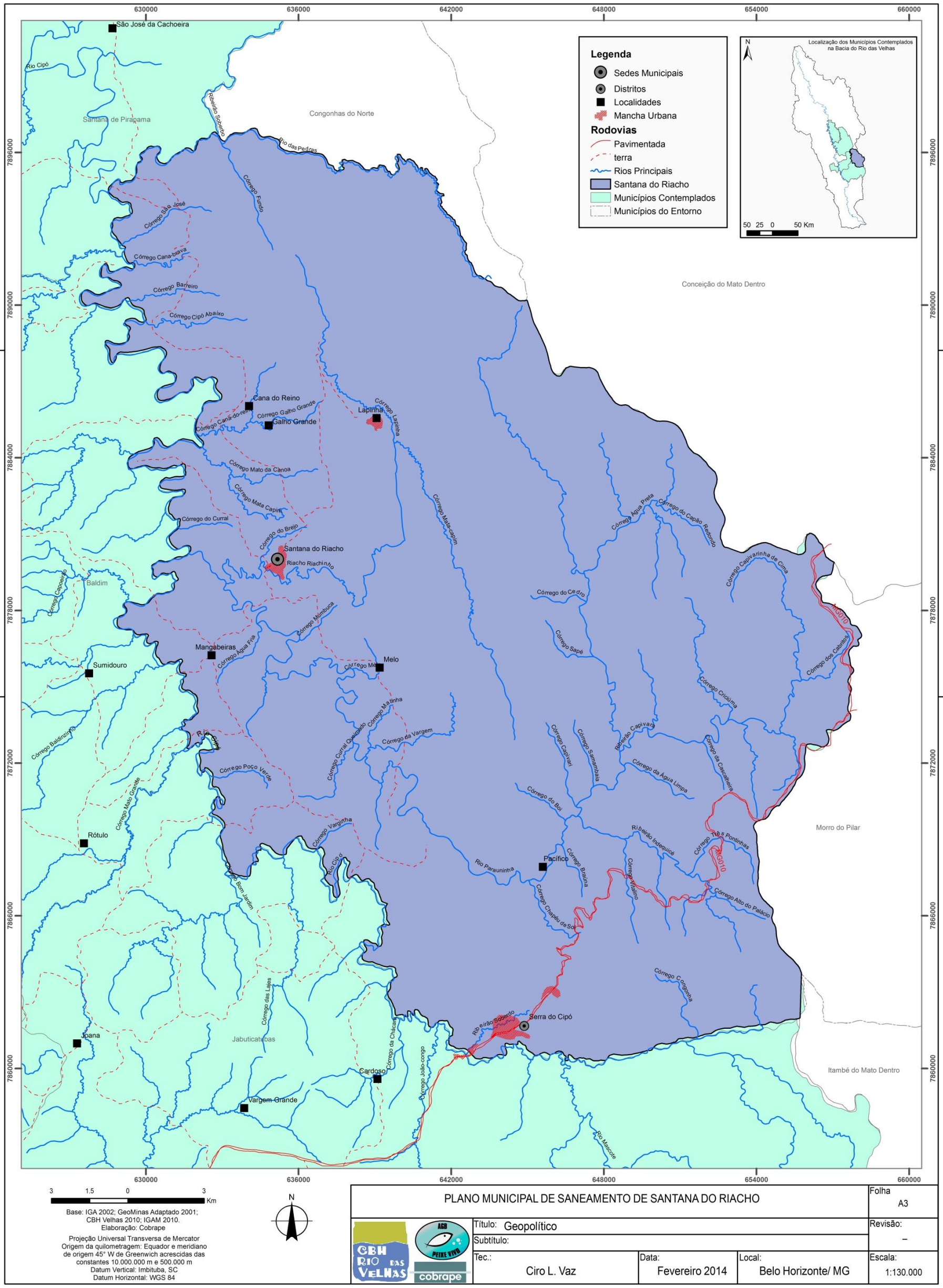


Figura 7.1 – Mapa geopolítico de Santana do Riacho

Fonte: IGA; GEMINAS; CBH RIO DAS VELHAS (2010)

Elaboração: cobrape

Realização:

Segundo dados do censo demográfico do IBGE de 2010 (IBGE, 2010), o município localiza-se na Microrregião de Sete Lagoas, possui área de 677,2 km² e densidade demográfica de 5,94hab./km², contando com uma população de 4.023 habitantes, sendo que 2.279 (56,65%) residem em área urbana e os demais 1.744 (43,35%), em área rural. Sua área urbana é de 0,5716 km², contando com uma população de 902 habitantes na Sede Municipal.

O município de Santana do Riacho 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 nº. 01, de 09/02/12, Santana do Riacho está inserido na UTE 17 – Rio Cipó (Figura 7.2).

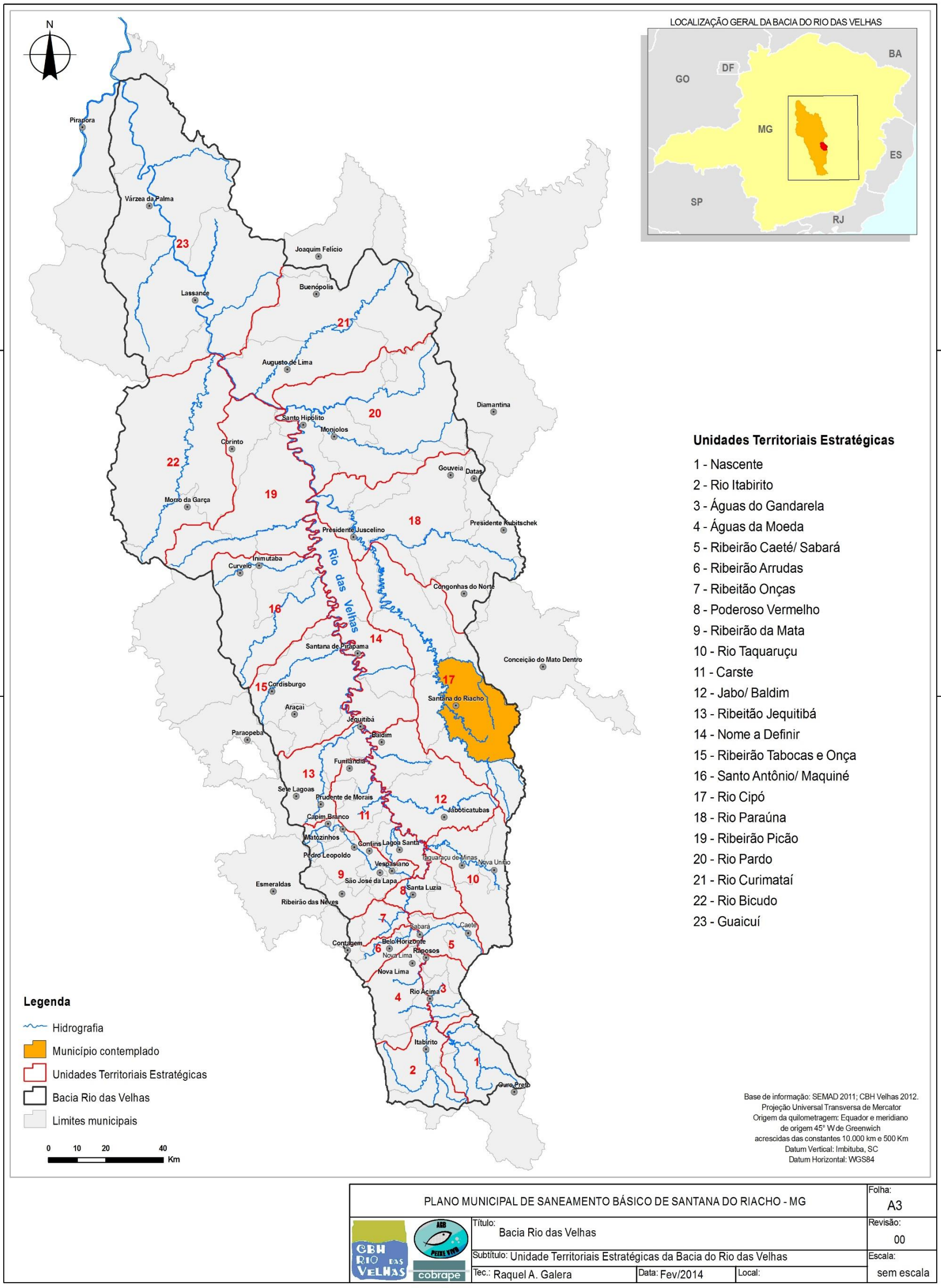


Figura 7.2 – Bacia do Rio das Velhas – UTEs

Fonte: SEMAD (2011); CBH RIO DAS VELHAS (2012)

A Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas contempla todo o território municipal, o qual se divide em 14 Sub-Bacias hidrográficas: Rio da Bocaina, Rio das Pedras, Rio Parauninha, Ribeirão Soberbo, Córrego do Curral, Córrego Varginha, Córrego São José, Córrego Poço Verde, Córrego Mato da Canoa, Córrego Fundo, Córrego Cipó Abaixo, Córrego Cana-Brava, Córrego Cana do Reino, Córrego Barreiro. Os principais cursos d'água que cruzam o município são os rios Parauninha e das Pedras.

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 m³/s, 2,0% 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 km², equivalente a 4,05% da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Na bacia do Rio das Velhas estão localizados 51 municípios e uma população atual em torno de 4,8 milhões de habitantes (IGAM, 2005).

7.1.2 Aspectos físicos

Neste item são descritos os aspectos físicos que caracterizam o município de Santana do Riacho, 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 Santana de Riacho ocorrem formações rochosas associadas aos seguintes grupos: a) Grupo Bambuí, com as formações Sete Lagoas e Serra de Santa Helena; b) Supergrupo Espinhaço, representado pela Formação Macaúbas, Galho do Miguel, Santa Rita, e Córrego dos Borges; Unidade Rio Preto, Unidade

Serra do Lobo da Formação Sopa-Brumadinho, Unidade Itambé do Mato Dentro e Unidade Rio Preto; d) Coberturas Sedimentares Cenozoicas, representadas pelos Depósitos Aluvionares (Figura 7.3).

A seguir são descritas as Unidades Geológicas de Santana do Riacho:

a) O **Grupo Bambuí** constitui a cobertura neoproterozóica de maior distribuição no Cráton do São Francisco. Representa associação de litofácies siliciclásticas e bioquímicas, na forma de sedimentos plataformais depositados em extenso mar epicontinental. O Grupo Bambuí é constituído por duas sucessões principais; a basal, marinha, composta, da base para o topo, pelas formações Sete Lagoas (carbonática), Serra de Santa Helena (pelítico-carbonática), Lagoa do Jacaré (carbonática) e Serra da Saudade (pelítica), as quais compõem o Subgrupo Paraopeba (IGLESIAS e UHLEIN, 2009). O membro Pedro Leopoldo é componente da Formação Sete Lagoas, composto por Calcisiltito e Micrito.
b) Em relação ao **Supergrupo Espinhaço**, os paleoambientes responsáveis pela acumulação desses depósitos foram, sobretudo, fluviais e marinhos costeiros no início da sedimentação (leques aluviais, sistemas fluviais entrelaçados) – representados pelas unidades do Grupo Diamantina (Formações Sopa-Brumadinho e Galho do Miguel) – e, posteriormente, marinhos rasos (sob influência de marés) nas sequências medianas e superiores do Grupo Conselheiro Mata (CPRM, 2005).

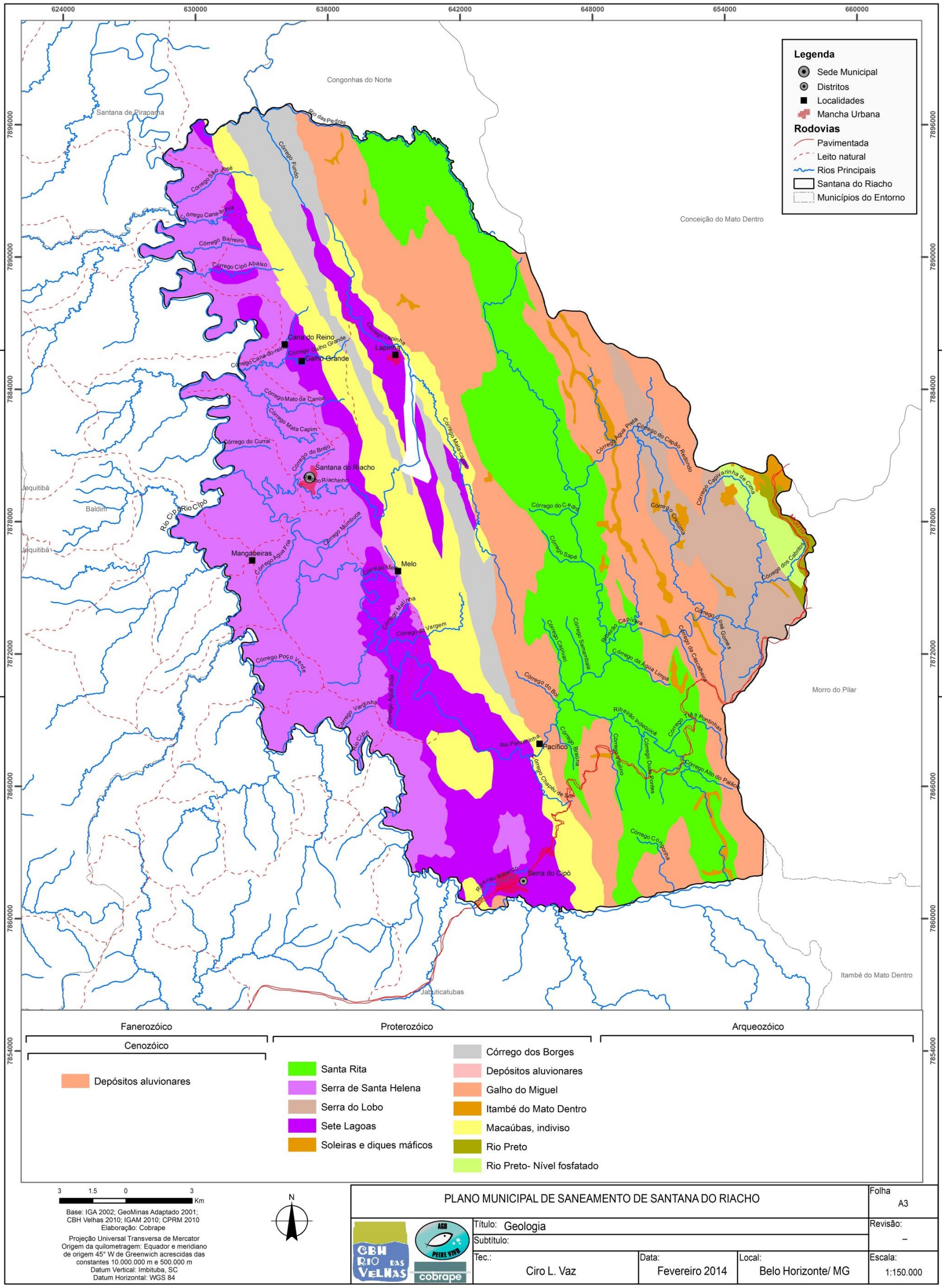


Figura 7.3 – Mapa geológico de Santana do Riacho

Fonte: CODEMIG (2005)

O Grupo Diamantina se situa na porção inferior do Supergrupo Espinhaço, o qual é constituído pela reunião das três formações basais: São João da Chapada, Sopa-Brumadinho e Galho do Miguel, da base para o topo (DOSSIN *et al.*, 1990). A Formação Galho do Miguel, que abarca os membros Serra do Lobo e Santa Rita, é da unidade superior do Grupo Diamantina, e exibe um caráter litológico extremamente homogêneo dado por quartzitos finos, puros e com abundantes estratificações cruzadas de grande porte (CPRM, 2005).

O Grupo Conselheiro Mata é constituído por alternâncias cíclicas de sedimentos arenosos e síltico-argilosos, caracterizando episódios transgressivos e regressivos em ambiente marinho. Compõe esse grupo as formações Córrego da Bandeira e Córrego dos Borges.

A formação Córrego dos Borges é composta por quartzitos de granulometria de fina a média, bastante micáceos. São caracterizados por laminações plano-paralelas, normalmente marcadas por níveis submilimétricos de óxidos de ferro e estratificações cruzadas acanaladas, muitas vezes truncadas por ondas.

A Formação Sopa-Brumadinho mostra uma ampla distribuição e um caráter heterogêneo característico, tendo sido objeto de estudos detalhados, especialmente por seu potencial diamantífero. A Unidade Rio Preto, componente da Formação Sopa-Brumadinho é caracterizada pela alternância de pacotes decamétricos de quartzitos finos e micáceos, usualmente com conteúdos variáveis de carbonatos e apatita, com sericita xistos também com carbonatos e fosfatos.

A Unidade Itambé do Mato Dentro é formada por Fiilitos e Metaconglomerados.

O Grupo Macaúbas é subdividido pelas formações Rio Peixe Bravo, na base, e Nova Aurora, no topo, esta última contendo os depósitos de ferro do Membro Riacho Poções. A Formação Rio Peixe Bravo é composta por filito, quartzito e filitografitoso. A Formação Nova Aurora consiste predominantemente de metadiamictito, com quartzito e filito subordinados, e inclui uma unidade ferruginosa, o Membro Riacho Poções, formado por

metadiamictito, quartzito e filitohematíticos. Em Santana do Riacho, o Grupo Macaúbas é composto basicamente por rochas do tipo Metadiamictito.

c) As **Coberturas Sedimentares Cenozoicas** correspondem a depósitos eluviais, coluviais ou aluvionares recentes, assim como coberturas detríticas, associados a processos erosivos, intempéricos e sedimentares, sendo muito comuns ao longo das planícies fluviais.

7.1.2.2 Geomorfologia

O município de Santana do Riacho apresenta unidades geomorfológicas de Patamares e Escarpas do Espinhaço e Zonas de Colinas, esta última associada à área do Cráton São Francisco, sendo a morfologia estreitamente associada à erosão diferencial das unidades geológicas distribuídas ao longo do território municipal.

Na Figura 7.4 é apresentado o mapa Geomorfológico de Santana do Riacho.

As Serras, Patamares e Escarpas do Espinhaço correspondem a testemunhos escalonados de superfícies de aplainamento que truncaram estruturas dobradas e falhadas: extensos escarpamentos orientados por fraturas.

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 a áreas dissecadas resultantes do aprofundamento da drenagem do Rio São Francisco sobre superfícies de aplainamento no contato de maciço antigo com Bacia Sedimentar.

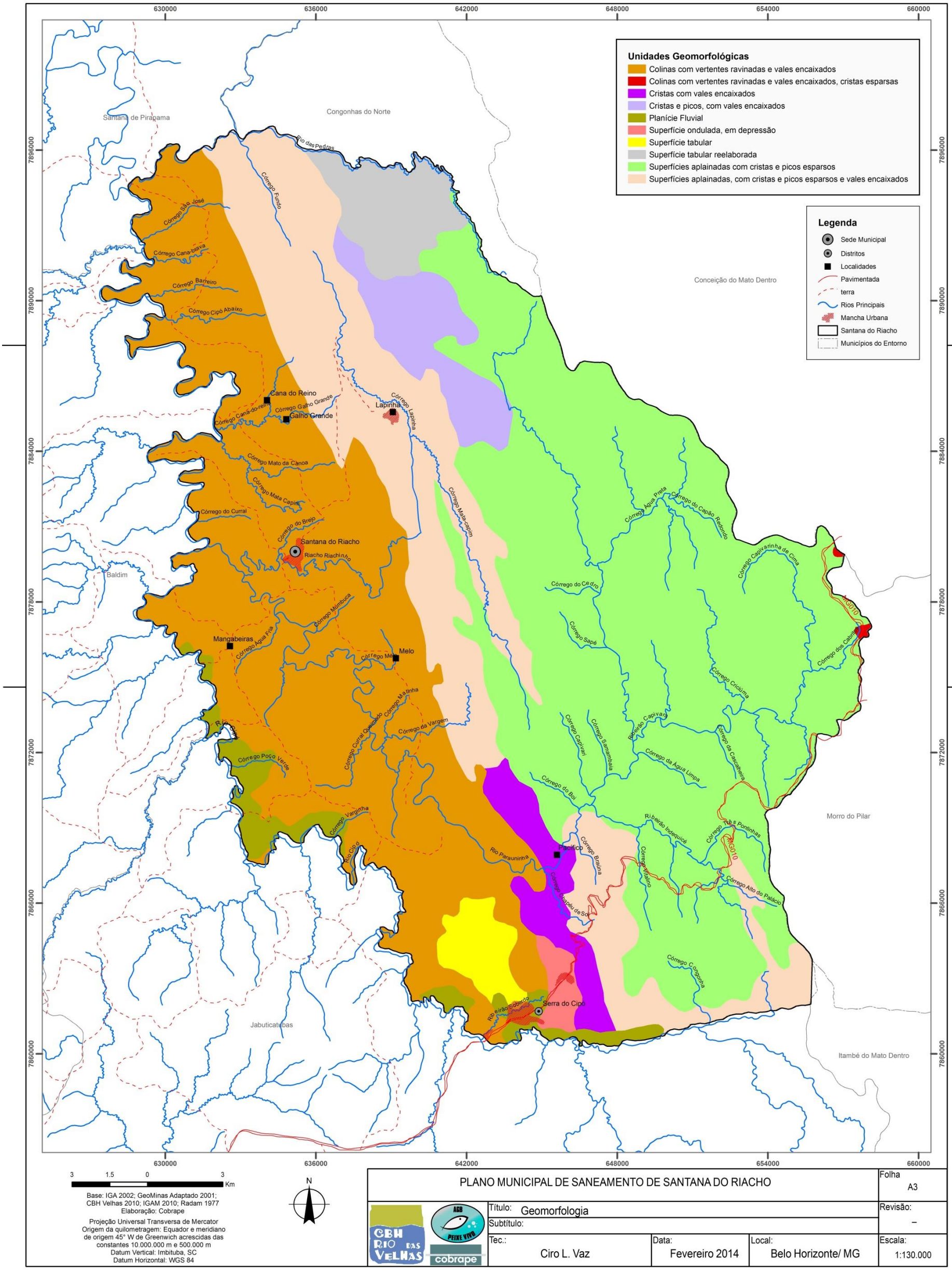


Figura 7.4 – Mapa geomorfológico de Santana do Riacho

Fonte: PROJETO RADAM (1977)

Elaboração: cobrape

Realização:

7.1.2.3 Topografia

Um modelo digital de elevação foi elaborado pela COBRAPE, por meio de uma imagem de satélite *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), fornecida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), sendo extraídas informações acerca das classes de altitude e declividade do município de Santana do Riacho. Na Tabela 7.1 são apresentadas as faixas de altitude presentes no município, com suas respectivas áreas e o percentual referente a cada faixa altimétrica. Na Figura 7.5 é apresentado o mapa de Altimetria de Santana do Riacho.

Tabela 7.1 – Altimetria de Santana do Riacho

Faixa de Altitude (m)	Área (km²)	Área (%)
660-800	161,6788	22,94
800-940	98,1319	13,92
940-1080	44,3547	6,29
1080-1220	126,9418	18,01
1220-1360	211,1355	29,96
1360-1500	54,5370	7,74
1500-1670	8,0112	1,14

Fonte: COBRAPE (2014)

As menores cotas altimétricas observadas em Santana do Riacho associam-se à faixa de altitude situada entre 660-800 metros. Correspondem às áreas das planícies de inundação dos principais rios e córregos que atravessam o território municipal e o baixo curso do Rio Parauninha. Essa faixa de altitude corresponde a uma área total de cerca de 161,67 km², aproximadamente 2,94% do total.

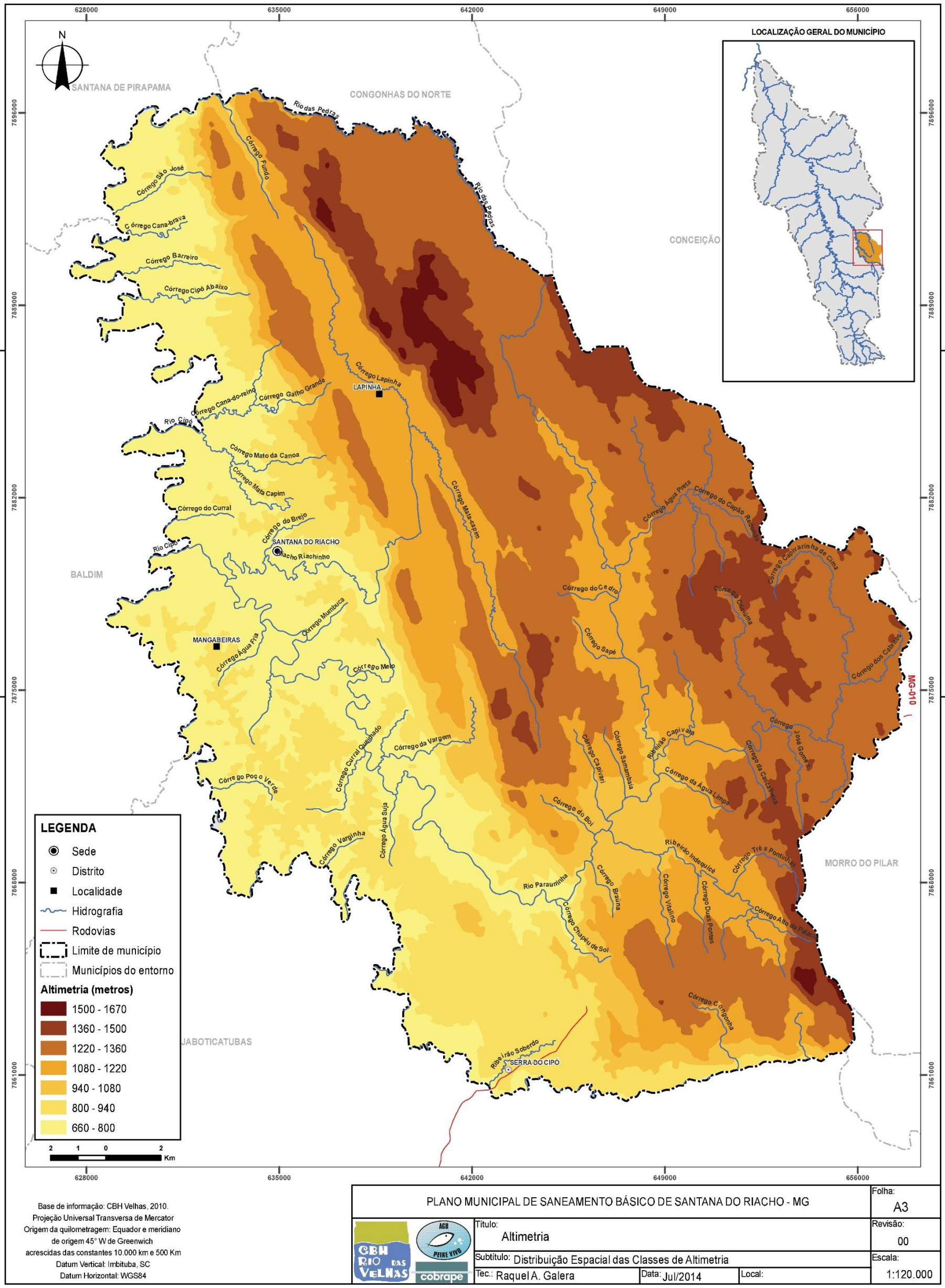


Figura 7.5 – Mapa altimétrico de Santana do Riacho

Fonte: EMBRAPA SOLOS (2013)

As faixas de altitude que cobrem as cotas altimétricas de 800-1080 metros correspondem aos divisores hidrográficos municipais e ao médio curso do Rio Parauninha. Essas faixas de altitude cobrem uma área relativa de, aproximadamente, 20,21%.

As demais faixas de altitude são associadas ao alto curso da Bacia Hidrográfica do Rio Parauninha e as encostas e cristas da Serra do Espinhaço, representando, juntas, uma área total de 400,62 km², aproximadamente 56,85% do total.

Na Tabela 7.2 são apresentadas as faixas de declividade de Santana do Riacho, extraídas a partir do modelo digital de elevação elaborado pela COBRAPE, contendo os tipos de relevo existentes no município, assim como as áreas total e relativa de cada faixa. Na Figura 7.6 é apresentado o mapa de declividade de Santana do Riacho.

Tabela 7.2 – Faixas de declividade de Santana do Riacho

Declividade (%)	Relevo	Área total (km^2)	Área relativa (%)
0 - 3	Plano	119,6653	17,68
3 - 8	Suavemente Ondulado	211,3667	31,22
8 - 20	Ondulado	281,6230	41,60
20 - 45	Fortemente Ondulado	54,2076	8,01
45 - 75	Montanhoso	10,1430	1,50
> 75	Escarpado	0,0000	0,00

Fonte: COBRAPE (2014)

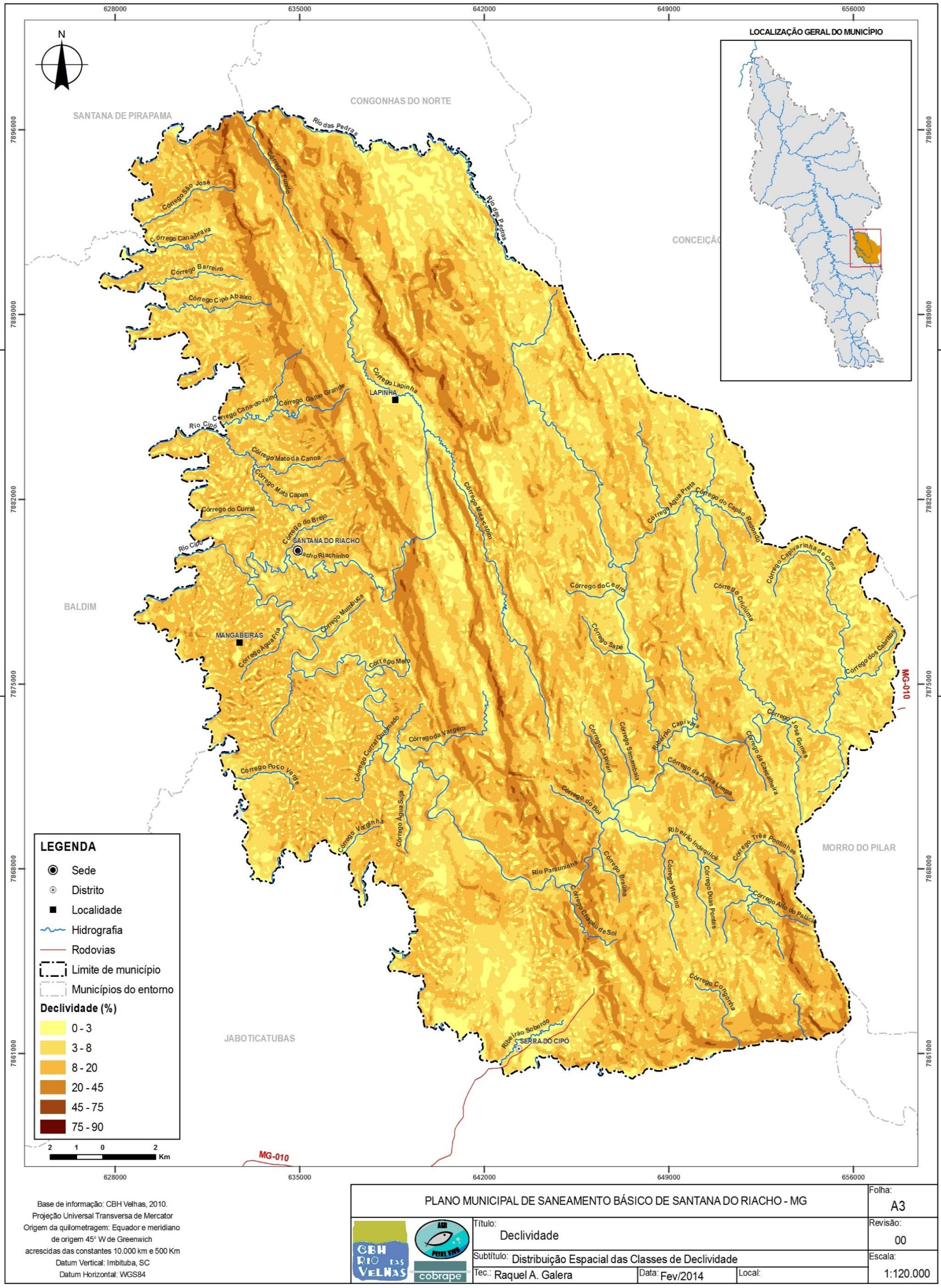


Figura 7.6 – Mapa de declividade de Santana do Riacho

Fonte: EMBRAPA SOLOS (2013)

Os tipos de relevo Plano e Suavemente Ondulado correspondem às áreas das planícies fluviais, depressões, áreas rebaixadas e encostas mais aplainadas do município de Santana do Riacho, correspondendo, juntas, a um total de 48,09% do território municipal.

A faixa de declividade que se situa entre 8 e 20%, correspondente ao tipo de Relevo Ondulado, é a de maior expressão em Santana do Riacho, estando distribuída ao longo de todo território municipal, correspondendo a uma área relativa de, aproximadamente, 41,60%.

Os demais tipos de relevo, Fortemente Ondulado e Montanhoso estão sobre uma área de aproximadamente 64,3506 km², correspondendo a 9,51% do município. A distribuição dessa faixa de declividade se associa, principalmente, às áreas de Serra do Espinhaço.

7.1.2.4 Pedologia

No município de Santana do Riacho observam-se basicamente 4 tipologias de solos, sendo: **Afloramento de Rocha**, **Cambissolo**, **Podzólico Vermelho-Escuro** e **Solos Litólicos** (Figura 7.7).

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

a) O **Afloramento de Rocha** corresponde à exposição, por processos naturais ou antrópicos, de rochas na superfície. No município de Santana do Riacho os afloramentos rochosos ocorrem na porção central, ao longo de uma faixa de sentido sudeste-noroeste, sobre o relevo montanhoso e escarpado da Serra do Espinhaço.

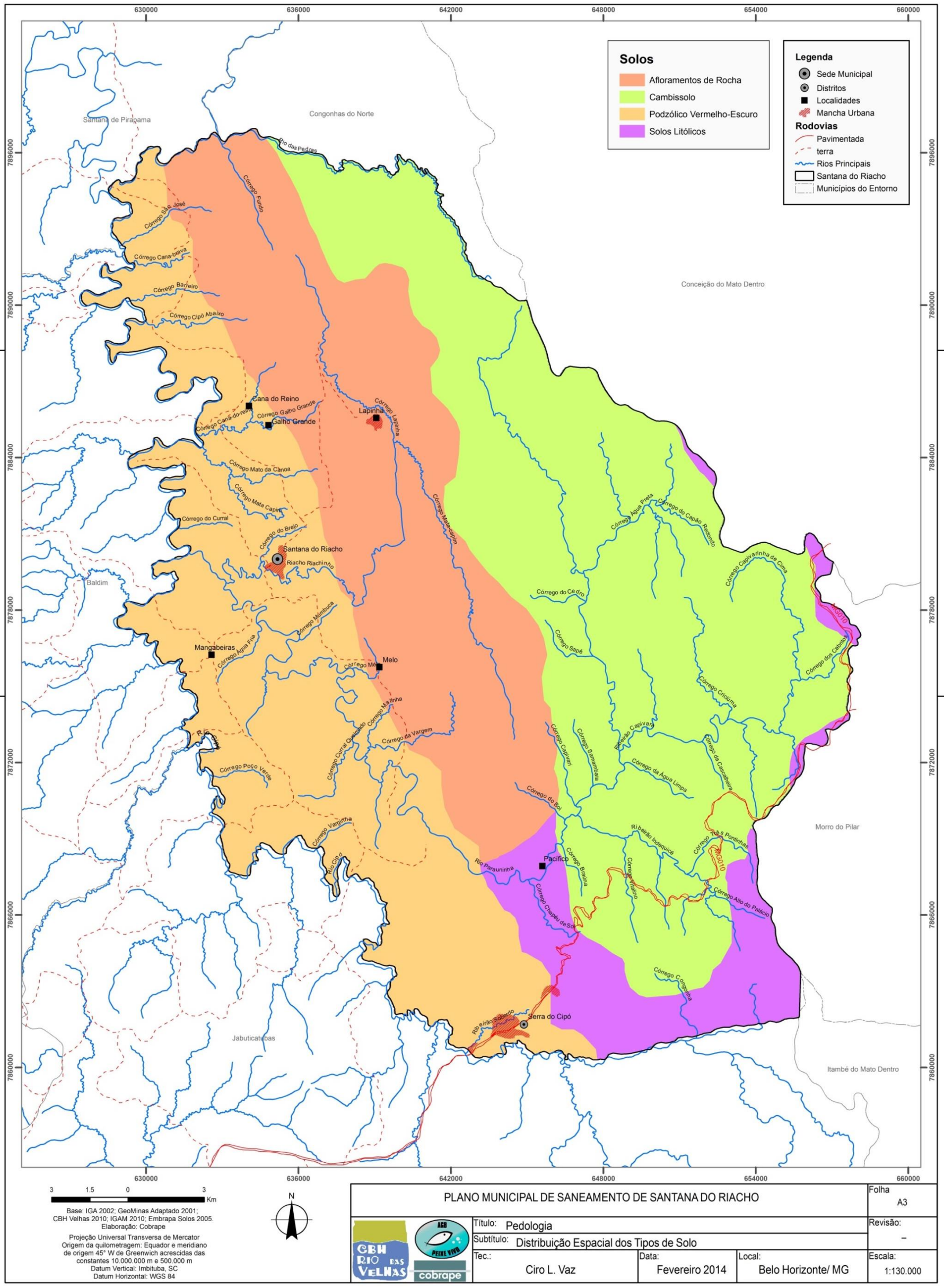


Figura 7.7 – Mapa pedológico de Santana do Riacho

Fonte: EMBRAPA SOLOS (2013)

b) Os **Cambissolos** são solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial. Os cambissolos do município de Santana do Riacho possuem caráter álico, indicando a presença de sais mais solúveis em água fria que o sulfato de cálcio (gesso), em quantidade tóxica à maioria das culturas. A atividade da fração de argila, relacionada à capacidade de troca de cátions, para os cambissolos de Santana do Riacho é baixa (valor inferior a 27 cmolc/kg de argila). Possuem textura argilosa com horizonte A moderado.

c) Os **Podzólicos 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. Os solos Podzólicos Vermelho-Escuro ocorrem na região ocidental do território de Santana do Riacho.

d) Os **Litossolos**, ou **Neossolos Litólicos** são solos pouco evoluídos constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. São solos com horizonte A ou hístico, assentes diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2,0 mm (cascalhos, calhaus e matacões), que apresentam um contato lítico típico ou fragmentário dentro de 50 cm da superfície do solo. Admite um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. A presença de litossolos no município de Santana do Riacho se dá a Sul do território municipal.

7.1.2.5 Processos erosivos e sedimentológicos

A compreensão acerca da susceptibilidade 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 estima o risco potencial de erosão de um solo, considerando, além de suas propriedades intrínsecas, as condições climáticas, de uso e 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 Santana do Riacho, foi utilizado um modelo de análise multicritério elaborado por Vaz, Magalhães Júnior e Moura (2011), que buscou, a partir de um procedimento de álgebra de mapas, a elaboração de um indicador da susceptibilidade à ocorrência de processos erosivos na porção do Alto Curso da Bacia do Rio das Velhas.

O mapa de risco à erosão de Santana do Riacho é composto pelo cruzamento das seguintes variáveis: uso e cobertura do solo; declividade e erodibilidade dos solos. A 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, Magalhães Júnior e Moura (2011).

Na Figura 7.8 é apresentado o referido mapa, com a representação das áreas de maior e menor susceptibilidade à ocorrência de processos erosivos ao longo das Sub-Bacias hidrográficas do território de Santana do Riacho.

De acordo com o mesmo, o município demonstra que as áreas urbanas da Sede municipal e do distrito de Serra do Cipó apresentam, em quase sua totalidade, índices que vão de Baixo a Médio, o que demonstra que seus cursos d'água não tendem a apresentar elevada carga sedimentar, diminuindo a susceptibilidade a danos sobre as estruturas de drenagem e aos processos de assoreamento dos córregos que cruzam a região.

As áreas que apresentam índice de susceptibilidade à erosão Muito Alto e Alto encontram-se, principalmente, nas áreas montanhosas e escarpadas das encostas da Serra do Espinhaço, refletindo a elevada declividade dessas áreas.

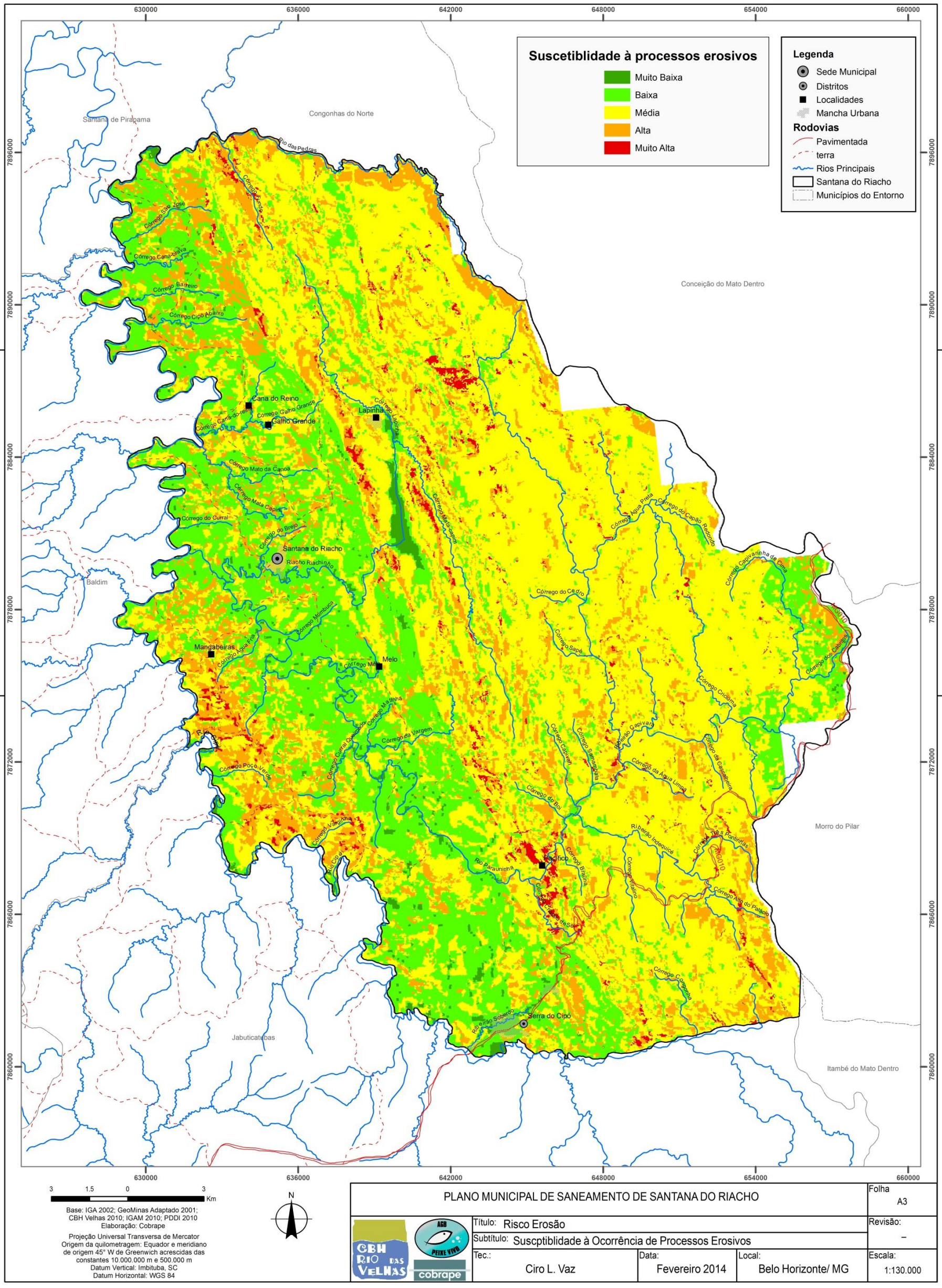


Figura 7.8 – Mapa de risco à erosão em Santana do Riacho

Fonte: CBH RIO DAS VELHAS (2010); IEF (2009)

Elaboração: cobrape

Realização:

Na Tabela 7.3 são apresentadas áreas de risco associadas a processos erosivos identificados no município de Santana do Riacho, na estrada que liga a Sede municipal à Lapinha, embasados em visitas de campo realizadas pela equipe técnica da COBRAPE, em fevereiro de 2014.

Tabela 7.3 – Processos erosivos em Santana do Riacho

Ponto	Altitude (m)	Descrição	Coordenadas UTM WGS 84	
			Longitude	Latitude
01	1029,97	Processo Erosivo; Estrada para Lapinha	637367,752703	7882718,49652
02	1163,62	Voçoroca; Estrada para Lapinha	636874,505142	7884353,02054

Fonte: COBRAPE (2014)

Os processos erosivos identificados (Figura 7.9 e Figura 7.10) estão na estrada para Lapinha, e estão associados à deficiência de estruturas de drenagem para captação de águas pluviais em áreas de elevada declividade e grande presença de sedimentos.



Figura 7.9 – Processo erosivo – Estrada para Lapinha

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.10 – Voçoroca – Estrada para Lapinha

Fonte: COBRAPE (2014)

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 (SEDRU, 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 susceptibilidades 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.

Na Figura 7.11 é apresentado o Mapa de Risco Geológico de Santana do Riacho, de acordo com as unidades geotécnicas.

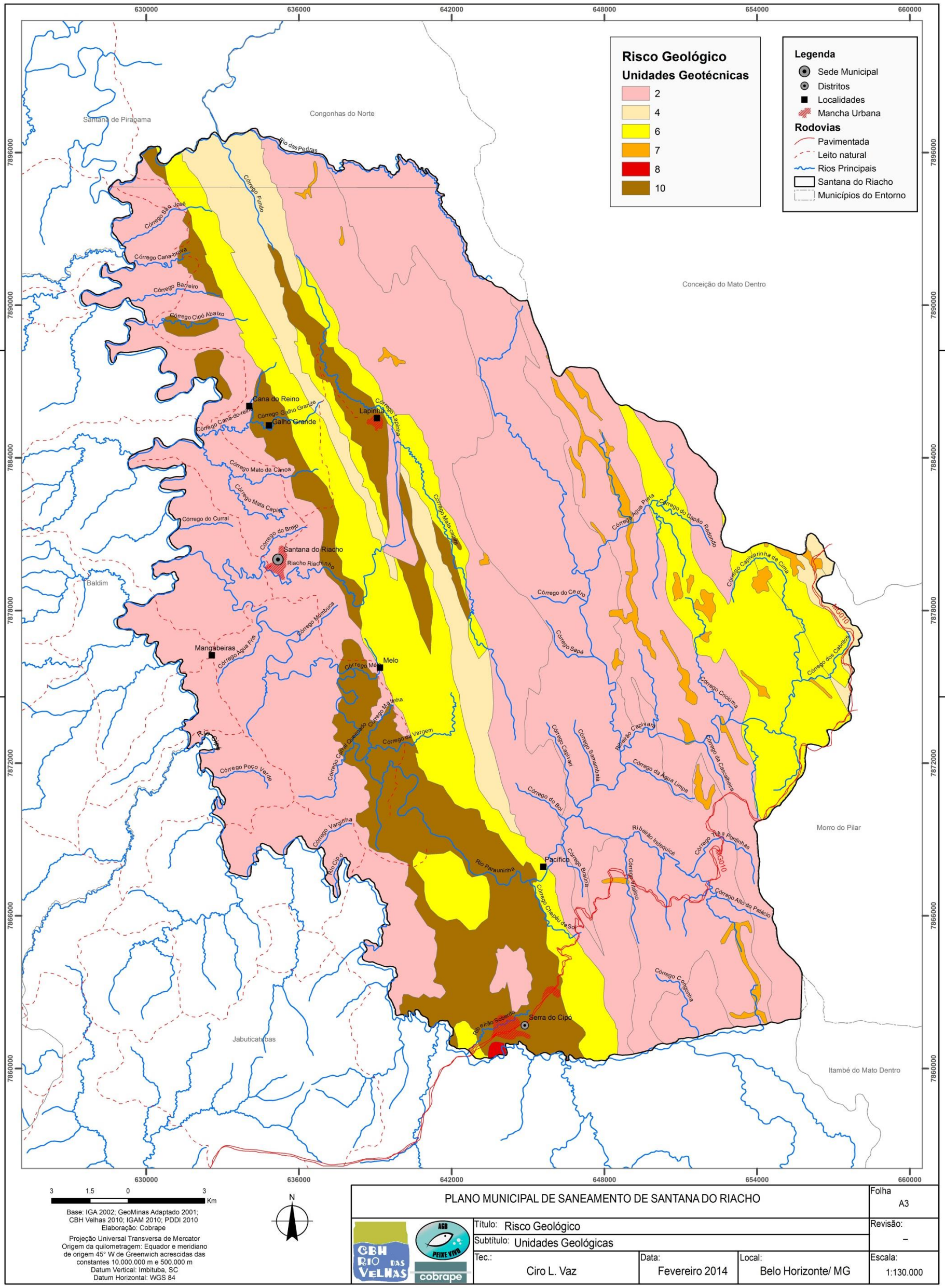


Figura 7.11 – Risco a deslizamentos de terra em Santana do Riacho

Fonte: SEDRU (2011); COBRAPE (2014)

A seguir, são apresentadas as unidades geotécnicas presentes no município de Santana do Riacho, de acordo com as classificações geológicas (SEDRU, 2011).

a) **Grupo 1:** neste grupo foram reunidas as rochas de origem ígneas ácidas a intermediárias e metamórficas correspondentes. As rochas mais representativas do grupo são os granitos e os gnaisses. Essas rochas se encontram em grande parte nas grandes unidades geológicas conhecidas como Complexo Belo Horizonte e Complexo Bação. Caracterizam-se como bastante resistentes e excelentes para execução de fundações diretas. Entretanto, devido à sua resistência mecânica elevada são escaváveis apenas a fogo, o que pode encarecer a execução de galerias e tubulações. Porém, quando intemperizadas, as rochas graníticas e gnáissicas geram um solo residual silto-arenoso ou argilo-arenosiltoso. Esse solo, por sua baixa coesão, é altamente susceptível a erosão e processos correlatos.

   O estudo também orienta para o cuidado a ser tomado no momento de execução de cortes, terraplanagens e desmatamentos que exponham esses solos à ação das águas pluviais, principalmente em regiões de relevo colinoso, com superfícies côncavas e bem drenadas. Como consequência, os sedimentos retirados dos terrenos pelos agentes erosivos são carreados até os cursos d'água e galerias de drenagem, podendo provocar o seu assoreamento. Por conseguinte, as águas pluviais das redes de drenagem e os rios extravasam suas calhas, levando à ocorrência de enchentes e inundações.

b) **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 a 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 susceptibilidade 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 desse 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.

c) **Grupo 4:** representado por rochas metamórficas foliadas, como ardósias, filitos e xistos, a característica principal deste grupo é a presença de planos de foliação e acamamentos, além de serem rochas em elevado estado de alteração. Apresentam comportamento variado e baixa resistência da parte foliada, estimulando escorregamentos e quedas de blocos. Os planos de acamamento e foliação são feições planares, chamadas, genericamente, de descontinuidades, adquiridas durante a formação das rochas sedimentares e metamórficas, respectivamente, podendo se constituir em planos potenciais de ruptura devido à sua menor resistência. São feições facilmente identificáveis tanto em mapeamento de superfície quanto em testemunhos de sondagens.

   O conhecimento do ângulo de mergulho desses planos e sua direção são fundamentais para o planejamento de cortes nos maciços rochosos, a fim de se evitar o desencadeamento de instabilizações e escorregamentos. Durante períodos chuvosos, os taludes em rochas foliadas se tornam instáveis. A erosão também pode ocorrer ao longo dos planos de foliação, assim como outros processos, como tombamentos e desplacamento de blocos.

d) **Grupo 6:** este grupo, representado pelos quartzitos e metaconglomerados, ocupa os topos de importantes serras (Serra do Cipó, Serra da Moeda etc.). Sua excelente qualidade como aquíferos (área de recarga de águas subterrâneas) requer a recomendação de preservação dessas áreas e impedimento da sua impermeabilização. São rochas de elevada resistência mecânica, podendo, quando fraturadas, liberar alguns blocos (quedas). Quando alteradas, podem ficar friáveis e susceptíveis a erosão. Apresentam boa resistência para fundações e são considerados bons materiais de construção (brita e rochas ornamentais, como a conhecida Pedra de São Tomé).

e) **Grupo 7:** Geralmente suas propriedades mecânicas são elevadas quando estão pouco intemperizadas, semelhante aos granitos. Entretanto, essas rochas se intemperizam mais facilmente e geralmente são muito fraturadas. Quando sãs, são bons materiais para pedra britada em agregado asfáltico e para concreto e lastro para ferrovia, fundação. Quando alteradas, geram solos argilosos mais coesos com maior estabilidade com relação a erosão e escorregamentos. Em alguns casos possuem argilo-minerais expansivos, como as montmorilonitas, o que pode deixar os maciços desagregáveis quando passam por vários ciclos de umidade e secagem.

f) **Grupo 8:** São depósitos geológicos muito conhecidos devido a sua forma de ocorrência, geralmente como depósitos transportados por gravidade (quedas e escorregamentos) ou depositados em planícies aluvionares. Nos depósitos coluvionares é comum a ocorrência de rastejamento, movimento lento do terreno encosta abaixo, que podem provocar sérios danos nas estruturas rígidas das construções e até quedas e desabamentos. Nas planícies de inundações os depósitos aluvionares são altamente plásticos e recalques por adensamento são processos comuns exigindo tratamentos especiais de fundação. Geralmente, estão em áreas susceptíveis a alagamentos e inundações frequentes. Em geral possuem baixa resistência mecânica e sua ocupação não é recomendada. O grupo apresenta potencialidade para a obtenção de material de construção como areia.

g) **Grupo 10:** Este grupo 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 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. 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 susceptíveis 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 APPs e APAs (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 de Santana do Riacho verificam-se os seguintes tipos de formações vegetais: Campo; Campo Rupestre; Cerrado; e Floresta Estacional Semidecidual.

Na Figura 7.12 é apresentada a distribuição espacial dos tipos de vegetação encontrados no município. Na Tabela 7.4 são apresentadas as áreas totais e relativas das fitofisionomias dispostas sobre o território municipal, descritas na sequência (IEF, 2009).

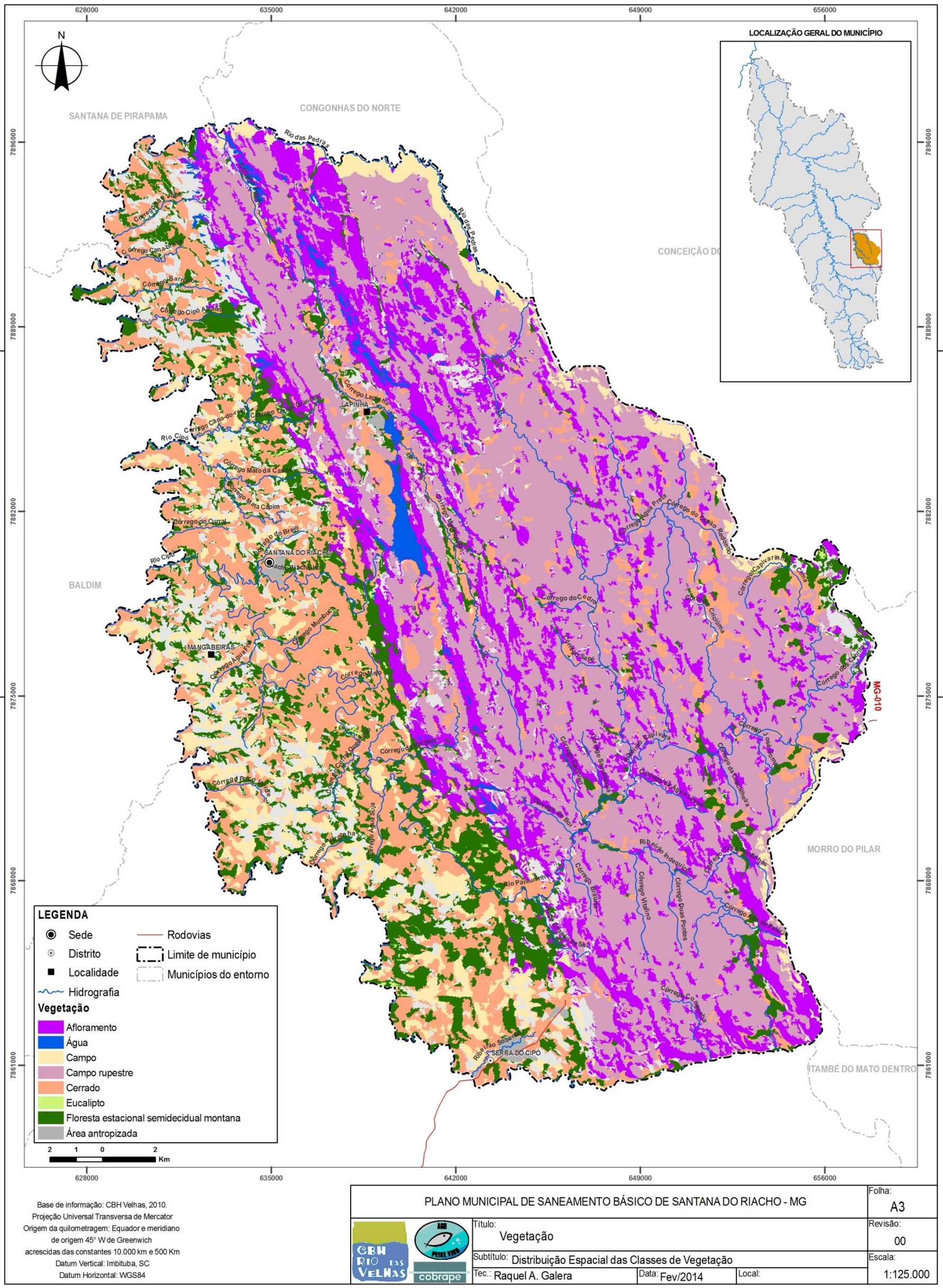


Figura 7.12 – Mapa de vegetação de Santana do Riacho

Fonte: IEF (2009)

Tabela 7.4 – Vegetação do município de Santana do Riacho

Classe	Área total (km²)	Área relativa (%)
Afloramento	104,3954	15,46
Água	7,4608	1,10
Campo	47,3694	7,01
Campo rupestre	247,6245	36,67
Cerrado	128,8859	19,08
Eucalipto	2,289	0,34
Floresta estacional semidecidual	71,1415	10,53
Sem informação	0,3101	0,05
Usos Antrópicos	65,8826	9,76

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. Em Santana do Riacho os campos ocupam uma área de 47,37 km², relativos a 7,01% do total municipal.

b) Os **Campos Rupestres** incluem formações herbáceo-arbustivas associadas a solos litólicos, predominantemente quartzíticos. Em Santana do Riacho essa formação é a maior em área, perfazendo um total de 247,62 km², cerca de 36,67% do total.

c) 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 Santana do Riacho se apresenta de forma ampla, correspondendo a aproximadamente 19,08% da área total de vegetação do município, sendo a segunda principal fitofisionomia de maior expressão em área.

d) A **Floresta Estacional Semidecidual** é uma fisionomia florestal com dossel superior (conjunto formado pelas copas das árvores) de 4 a 25 metros de altura, com árvores emergentes chegando a 40 m e sub-bosque denso. Em Santana do Riacho, essa tipologia de vegetação assume aproximadamente 71,14 km², o que corresponde a cerca de 10,53% do total.

7.1.2.8 Clima

O clima de Santana do Riacho é tropical semiúmido 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 1.200 mm a 1.500 mm (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.

A coexistência de núcleos de máxima intensidade pluviométrica sobre a Serra do Espinhaço e demais áreas serranas e valores mínimos nas regiões dos vales fluviais e demais áreas rebaixadas mostra claramente a influência da orografia por meio da constituição de um anteparo físico ao transporte de umidade, interferindo significativamente na formação da precipitação pluviométrica média em alguns locais do município.

7.1.2.9 Uso e cobertura do solo

Para a identificação dos Usos e Coberturas do Solo do município de Santana do Riacho (Figura 7.13) foi utilizado um mapeamento elaborado pelo IGAM para a da bacia do Rio das Velhas, no âmbito da *Meta 2010*. Esse mapeamento foi elaborado

com base em imagens de alta resolução (5 metros) 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. Na Tabela 7.5 são apresentadas as classes de uso e cobertura do solo do município de Santana do Riacho, assim como a área total e o percentual de cada uma delas sobre o território municipal.

Tabela 7.5 – Usos e coberturas do solo de Santana do Riacho

Classe	Área total (km²)	Área relativa (%)
Afloramento	104,3954	15,46
Água	7,4608	1,10
Área Urbana	2,0874	0,31
Campo	47,3694	7,01
Campo rupestre	247,6245	36,67
Cerrado	128,8859	19,08
Eucalipto	2,2890	0,34
Floresta estacional semidecidual montana	71,1415	10,53
Pasto	63,7952	9,45
Sem informação	0,3101	0,05

Fonte: IGAM (2010)

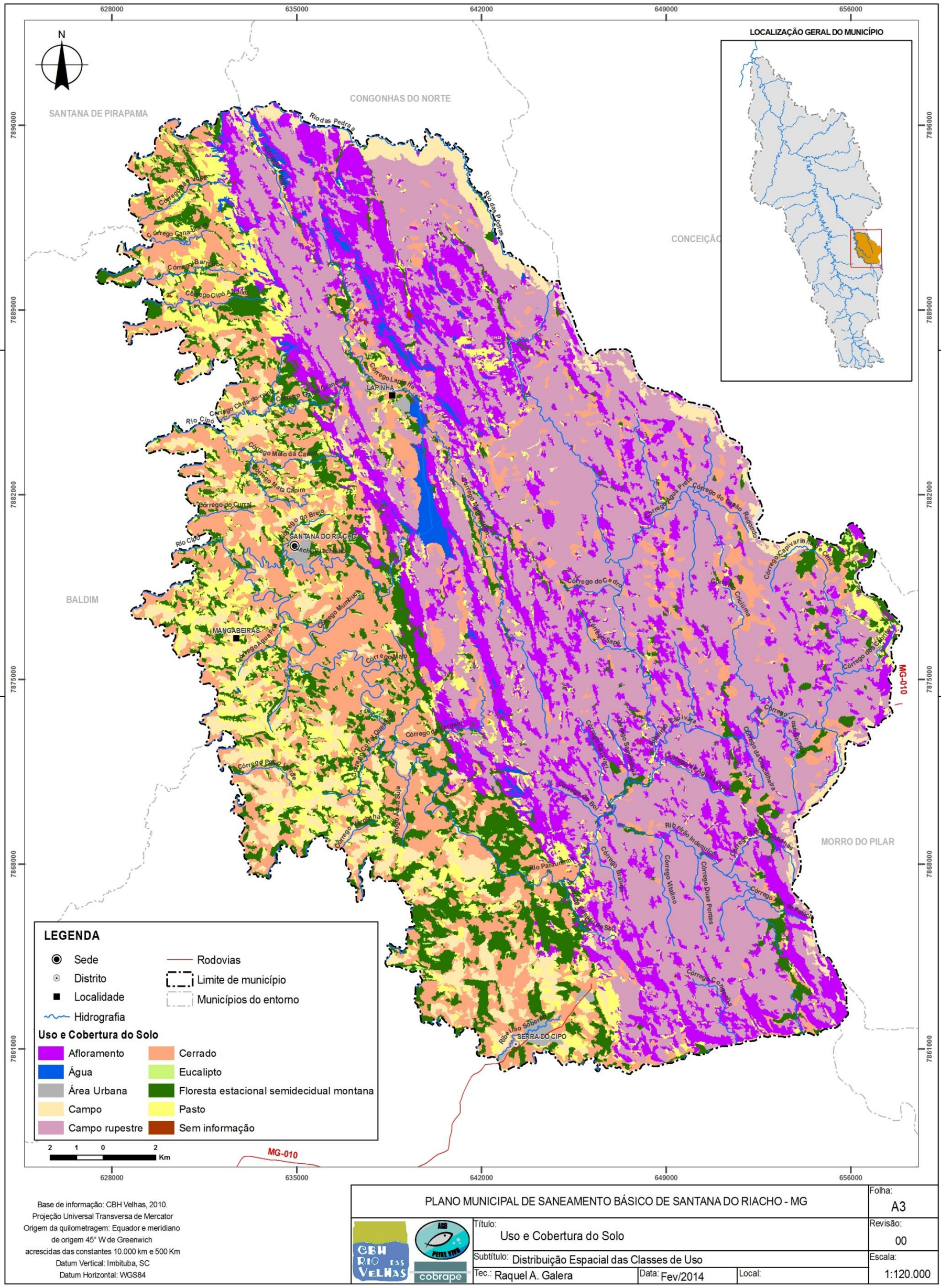


Figura 7.13 – Mapa de uso e cobertura do solo de Santana do Riacho

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**, **Campo Rupestre**, **Cerrado** e **Floresta Semidecidual**, corresponde a aproximadamente 73,29% de todo o município, com uma área total de 495,02 km²;
b) As formações **Alforamento** e **Água** ocupam uma área do município correspondente a 16,56% do total;
c) O uso do solo relacionado a **Pastagens** foi o uso antrópico de maior relevância no mapeamento elaborado pelo IGAM, correspondendo a uma área total de 63,80 km² (aproximadamente 9,45% de todo o território).
d) A silvicultura do **Eucalipto** é muito pouco empregada em Santana do Riacho, correspondendo a um total de apenas 2,29 km².
e) A **Área Urbana** está presente em apenas 0,31% do território de Santana do Riacho, com aproximadamente 2,09 km². A mancha urbana se concentra na Sede municipal, com 0,57 km². O restante se distribui no distrito de Serra do Cipó (aproximadamente 1,23 km²) e na localidade de Lapinha (aproximadamente 0,27 km²).

7.1.2.10 Áreas de Preservação Permanente

A Lei n°. 12.651, de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal), estabeleceu normas gerais sobre a proteção da vegetação, 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 metros, para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura;
- As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de: 100 metros, em zonas rurais, exceto para o curso d'água com até 20 hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 metros; e 30 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 metros;
- As encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- As bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 metros em projeções horizontais;
- No topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a $^{2}/_{3}$ 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 metros, qualquer que seja a vegetação.

O mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (APPs) do município de Santana do Riacho 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, consequentemente, a sua utilização.

Para a elaboração do mapeamento das Áreas de Preservação Permanente de Santana do Riacho 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 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (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, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade de Minas Gerais;
- Decreto Estadual nº. 43.710, de 8 de janeiro de 2004, que regulamenta a Lei nº. 14.309/2002.

Na Figura 7.14 é apresentado o mapa com a delimitação das Áreas de Preservação Permanente de Santana do Riacho, cujas áreas totais constam da Tabela 7.6.

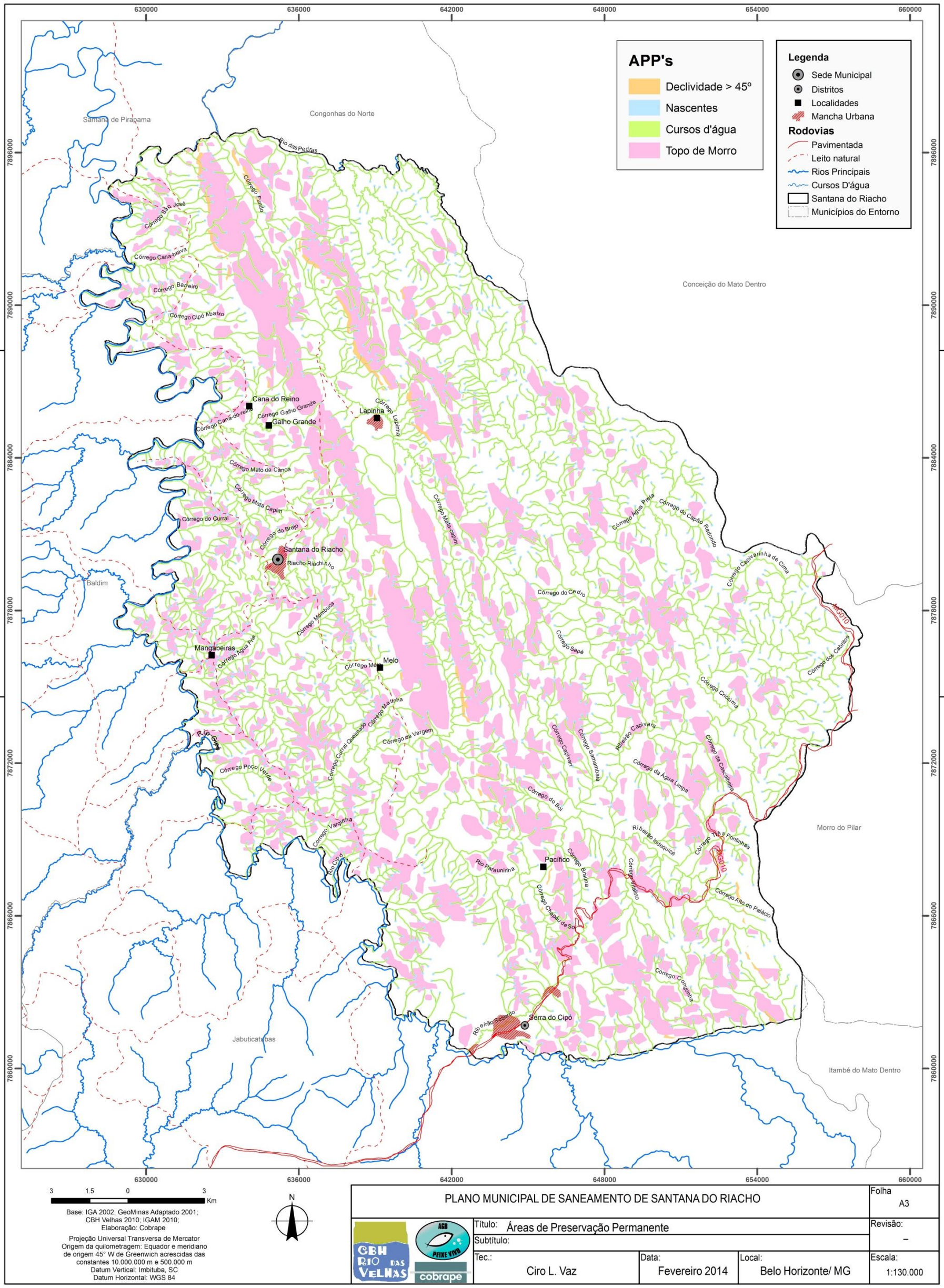


Figura 7.14 – Áreas de Preservação Permanente de Santana do Riacho

Fonte: COBRAPE (2014); IGAM (2010)

Tabela 7.6 – Áreas de Preservação Permanente de Santana do Riacho

Tipo	Área total (km²)
Cursos d'água	106,8721
Nascentes	13,9469
Declividade	2,5886
Topo de Morro	182,3451

Fonte: COBRAPE (2014)

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 (BRASIL, 2000):

> 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.

Na Figura 7.15 é apresentado o mapa com as áreas de Proteção Ambiental de Santana do Riacho.

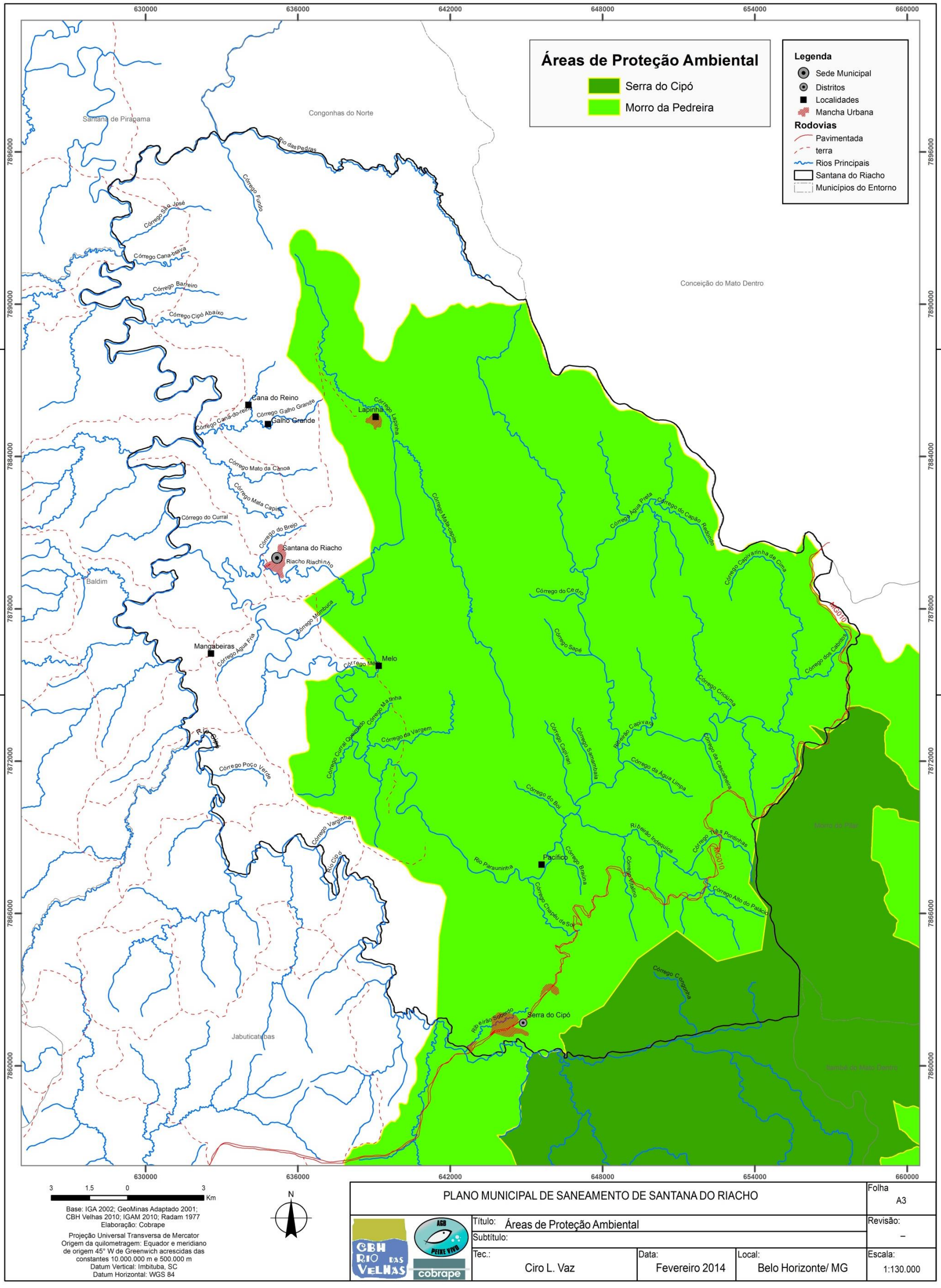


Figura 7.15 – Áreas de Proteção Ambiental de Santana do Riacho

Fonte: SEMAD (2009)

O Parque Nacional da Serra do Cipó foi criado a partir do Decreto nº. 90.223, de 25 de setembro de 1984, com as seguintes justificativas: I) A proteção da fauna e da flora, devido ao alto grau de endemismo de suas espécies (há muitas espécies que só existem na Serra do Cipó); II) A proteção da bacia de captação do rio Cipó, importante pelas suas cachoeiras e águas límpidas e com bom índice de balneabilidade, cujas nascentes estão dentro do Parque; III) A preservação das belezas cênicas da região que são procuradas pelos visitantes, motivados pela presença de rios, córregos, cachoeiras, cânions, vegetações exuberantes, paredões para a prática de escalada, cavernas e trilhas para caminhadas.

A APA Morro da Pedreira foi criada pelo Decreto nº. 98.891, de 26 de janeiro 1990, com uma área de, aproximadamente, 100.000 ha e 200 km de perímetro. Ela circunda toda a área de entorno do Parque Nacional da Serra do Cipó, servindo como um "cinturão de proteção" ou zona de amortecimento do mesmo. A APA recebeu esse nome devido à extração de mármore que havia no distrito, desde a década de 1950 (CARDOSO, 2008). Uma das características mais marcantes dessa APA são os paredões rochosos de metacalcáreo, com grutas e escarpas.

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: Rio Curimataí, Rio Paraúna, Rio Cipó, Rio Taquaraçu, Rio Pardo Grande e Rio Jaboticatubas. Na margem esquerda destacam-se: Ribeirão do Cotovelo, Rio Bicudo, Ribeirão do Picão, Rio Jequitibá, Ribeirão da Mata, Ribeirão Arrudas, Ribeirão do Onça, Rio do Peixe e Rio Itabirito, além de outros cursos de água.

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 Santana do Riacho está localizado na macrorregião de planejamento Médio, no Médio Curso do Rio das Velhas, e está inserido em 1 Unidade Territorial Estratégica (UTE[1]), sendo 100% na UTE 17 Subcomitê de Bacia Hidrográfica (SCBH) Rio Cipó – Trecho Baixo (ECOPLAN; SKILL, 2013). É banhado pelo Rio Parauninha e seus afluentes, nas regiões nordeste, sudeste, sudoeste e noroeste; pelo Córrego Cana do Reino e seus afluentes, na região noroeste; pelo Córrego Mato da Canoa e seus afluentes, na região noroeste; pelo Ribeirão Soberdo, na região sul; pelo Rio das Pedras, na região norte/noroeste; e por pequenos cursos de água, os quais se destacam: na região noroeste – Córrego São José, Córrego Cana-Brava, Córrego Barreiro, Córrego Cipó Abaixo, Córrego do Curral –, na região sudoeste – Córrego Poço Verde e Córrego Varginha – e na região sudeste – Córrego Congonha.

Está subdividido em 5 principais Sub-Bacias na Bacia do Rio Cipó:

- **Sub-Bacia do Rio Parauninha**, na qual se destacam: Rio Parauninha, Riacho Riachinho, Ribeirão Capivara, Ribeirão Indequicé, Córrego Chapéu de Sol, Córrego da Vargem, Córrego Curral Queimado, Córrego Matinha, Córrego Melo, Córrego Mumbuca e Córrego Água Fria;
- **Sub-Bacia do Rio das Pedras**, formada principalmente pelo Rio das Pedras e seu afluente Córrego Fundo;
- **Sub-Bacia do Córrego Cana do Reino,** na qual se destacam o Córrego Cana do Reino e seu afluente Córrego Galho Grande;

[1] As Unidades Territoriais Estratégicas (UTEs), 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.

- **Sub-Bacia do Córrego Mato da Canoa**, na qual se destacam o Córrego Mato da Canoa e seu afluente Córrego Mata Capim;
- **Sub-Bacia do Ribeirão Soberdo**, formada principalmente pelo Ribeirão Soberdo.

Na Figura 7.16 é apresentado o mapa hidrográfico do município de Santana do Riacho.

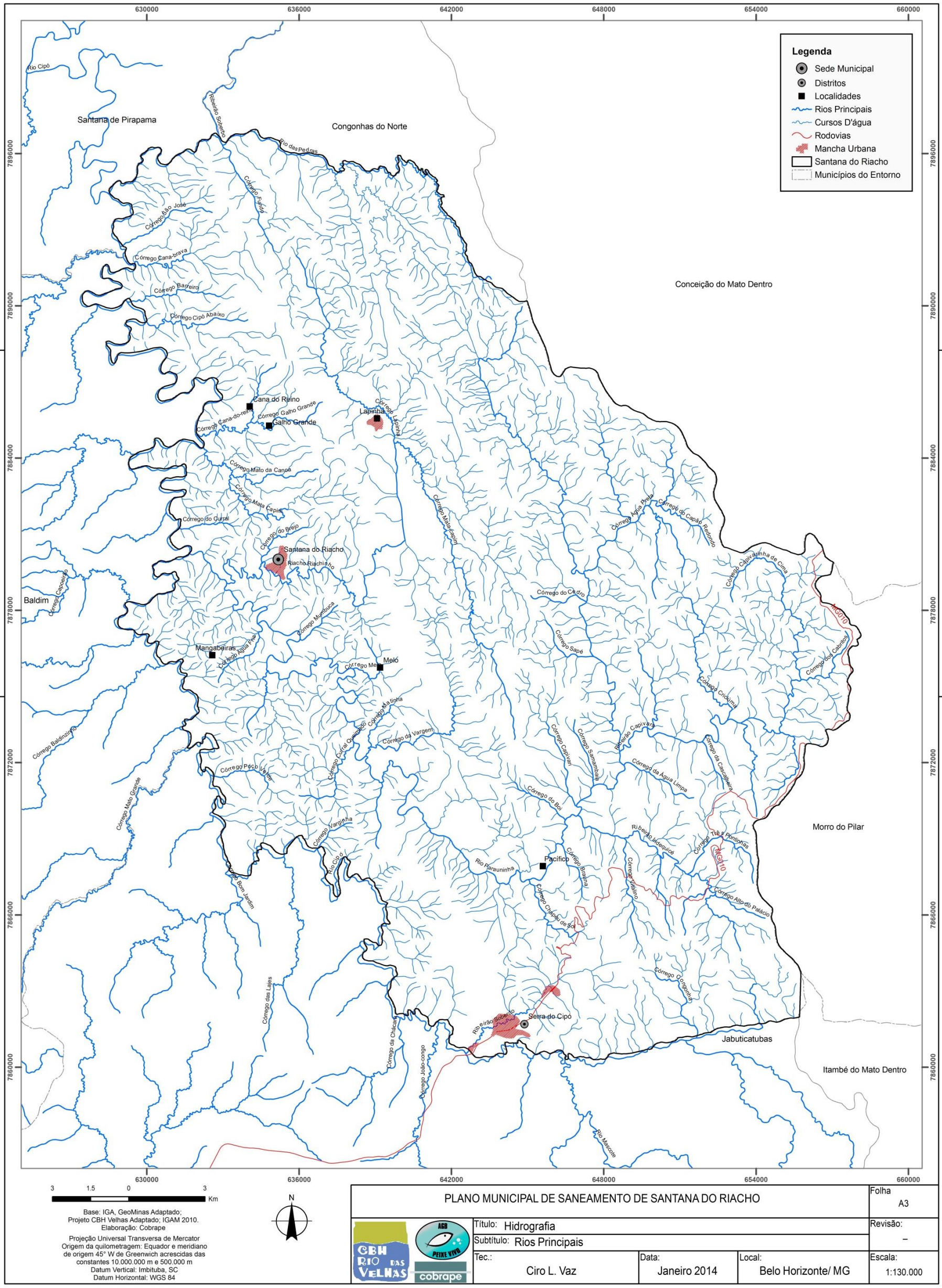


Figura 7.16 – Mapa hidrográfico de Santana do Riacho

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

Entre os principais cursos de água do município de Santana do Riacho se destacam o Rio Parauninha, Rio das Pedras, Córrego Cana do Reino, Córrego Mato da Canoa e Ribeirão Soberdo, todos afluentes da margem direita do Rio Cipó. O Riacho Riachinho, afluente da margem direita do Rio Parauninha, drena a Sede municipal de Santana do Riacho, enquanto que seu afluente Córrego Lapinha drena a localidade de Lapinha, daí a importância desse curso de água no grande escoadouro da área urbana, suas nascentes localizam-se na porção Centro-Sul e Centro-Norte do município. Os demais afluentes do Rio Parauninha drenam as localidades de Alto da Mangabeira, Melo e Pacífico, respectivamente, Córrego Água Fria, Córrego Melo e Rio Parauninha. Já o Ribeirão Soberdo drena o distrito de Serra do Cipó, sendo sua nascente localizada na porção sul do município.

Há ainda 2 localidades presentes no município de Santana do Riacho: Cana do Reino e Galho Grande, drenadas respectivamente, pelos cursos de água Córrego Cana do Reino e Córrego Galho Grande.

A hierarquia dos cursos de 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 de água principal das bacias presentes em Santana do Riacho, utilizaram-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 de água do município de Santana do Riacho demonstra que o seu rio de maior ordem é o Rio Parauninha (Ordem 6), que recebe as águas do Riacho Riachinho, Córrego Água Preta e Ribeirão Capivara (Ordem 5). Além desses, outro curso de água classificado na análise morfométrica

como de ordem 5 é o Rio das Pedras, no extremo norte do município. Essa análise indica esses cursos de água como os principais tributários municipais (Figura 7.17).

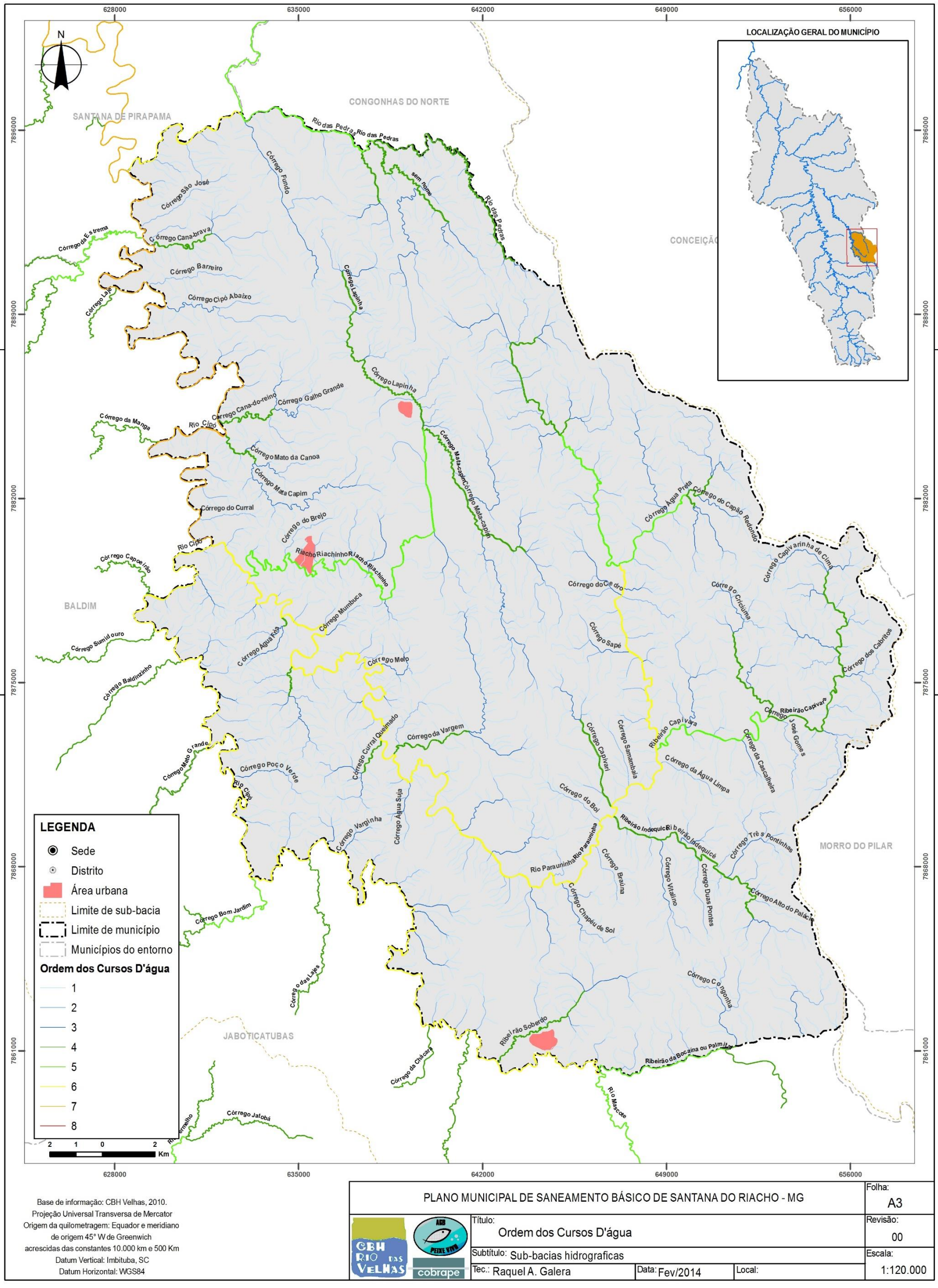


Figura 7.17 – Ordem dos cursos de água do município de Santana do Riacho

Fonte: IGAM (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 de água é algo que demanda estudos multidisciplinares amplos e locais. O Estado de Minas Gerais, por meio da Portaria Administrativa IGAM nº. 49, de 01 de julho de 2010, regulamenta como vazão de referência o equivalente à $Q_{7,10}$ (vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de Tempo de Retorno). A Portaria fixa, como limite máximo outorgável, ou seja, como disponibilidade hídrica, a vazão de 30% da $Q_{7,10}$, ficando garantido à jusante de cada derivação, um fluxo residual equivalente a 70% da $Q_{7,10}$. Na hipótese de o curso de água ser regularizado por barramento, o limite poderá ser superior a 30% da $Q_{7,10}$, desde que se garanta um fluxo residual igual ou superior a 70% da $Q_{7,10}$.

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 águas residuais, calado para navegação, irrigação de áreas agrícolas, aquicultura, produção de energia através de hidrelétricas, recreação e turismo.

No Estado de Minas Gerais foi 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 foi em 2011, sendo os estudos hidrológicos atualizados a cada sete anos.

Os estudos são realizados nas regiões hidrográficas do Estado de Minas Gerais e 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 de água da bacia, conforme apresentado na Tabela 7.7.

Tabela 7.7 – Estações fluviométricas na bacia do Rio das Velhas utilizadas para cálculos hidrológicos

Nº	Estação	Rio/Ribeirão	Área de drenagem (km²)
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	Taquaraçu	Taquaraçu	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 SEAPA;SEMAD; UFV (2011)

Com base na regionalização hidrológica utilizando-se o programa computacional RH4.1 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 de 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 de água principais das Sub-Bacias existentes no município de Santana do Riacho podem ser observados na Tabela 7.8.

Tabela 7.8 – Variáveis hidrológicas para os principais cursos de água no município de Santana do Riacho

Curso d'água	Q_{mlp} (m^3/s)	$Q_{7,10}$ (m^3/s)	Q_{95} (m^3/s)	Q_{90} (m^3/s)
Rio Parauninha	6,589	0,983	1,314	1,568
Rio das Pedras	1,535	0,220	0,297	0,355
Córrego Mato da Canoa	0,269	0,037	0,050	0,060
Rio Cipó – Trecho do município de Santana do Riacho	15,539	2,374	3,151	3,758

Fonte: SEAPA;SEMAD; UFV (2011)

As outorgas deferidas e vigentes com as respectivas vazões autorizadas no município de Santana do Riacho estão relacionadas na Tabela 7.9 e podem ser visualizadas na Figura 7.18. 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 1,0 litro/segundo) que são dispensados de outorga.

Tabela 7.9 – Pontos de captação de água no município de Santana do Riacho

Nº	Superficial / subterrânea	Localização	Vazão (m^3/s)	Vigência	Finalidade
1	Poço Tubular	638216.594316; 7872424.840626	0,0027	2031	Abastecimento público
2	Córrego Vacaria	642795.449648; 7860491.216619	0	Não informada	Transposição de corpo de água
3	Não informado	639709.332930; 7880530.060518	0	Não informada	Geração de energia
4	Poço Tubular	645768.229410; 7863634.419185	0,00038	2016	Consumo humano
5	Rio Cipó	645129.523646; 7860411.227195	0,035	2028	Abastecimento público
6	Poço Tubular	644809.011171; 7860475.276568	Não informada	2025	Abastecimento público

Fonte: SEMAD (2014)

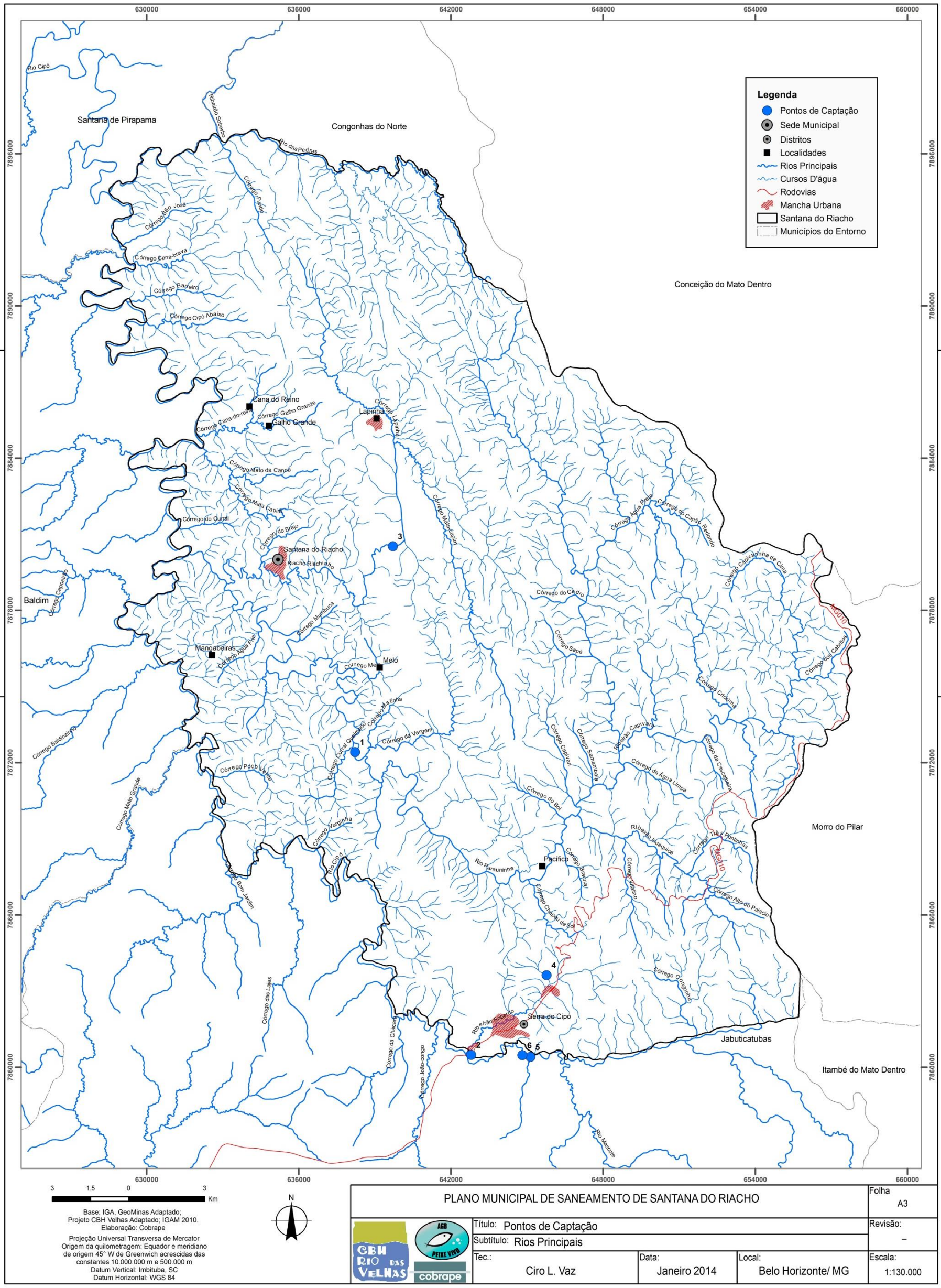


Figura 7.18 – Pontos de captação de água no município de Santana do Riacho

Fonte: CBH RIO DAS VELHAS (2010); SEMAD (2014)

Em relação ao monitoramento hidrológico no município de Santana do Riacho, existem 2 (duas) estações pluviométricas, uma operada Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB), cod. nº. 01943035 e outra operada pela ANA, cod. nº. 01943037.

Como informação adicional à base de dados hidrológicos do município, ressaltam-se os monitoramentos fluviais realizados pela ANA no Ribeirão Riachinho e no Rio Cipó (Estação cód. nº. 41715000 e 41720000) e pelo IGAM no Rio Cipó (à montante da foz do Rio Paraúna) – Estação cód. n°. 41730000.

Na Tabela 7.10 são descritas as precipitações máximas nas estações pluviométricas monitoradas pela ANA e pela CPRM. Na estação monitorada pela CPRM (cod n°. 1943035) os maiores registros foram verificados nos anos de 1979 e 1985: respectivamente, 736,7 mm e 725,7 mm. Já na estação monitorada pela ANA, os maiores valores foram observados nos anos de 1961 e 1962, respectivamente, 475,1 mm e 447,6 mm.

Tabela 7.10 – Dados pluviométricos das estações CPRM e ANA em Santana do Riacho

Estação Cod.	Ano	Mês	Precipitação Máx. (mm)
1943035	1956	Dezembro	609,8
	1961	Janeiro	563,1
	1962	Dezembro	586,1
	1979	Fevereiro	**736,7**
	1985	Janeiro	**725,7**
	1991	Janeiro	664,2
1943037	1957	Dezembro	372,2
	1958	Janeiro	226,5
	1958	Dezembro	232,2
	1960	Janeiro	271,6
	1960	Novembro	223,2
	1960	Dezembro	247,1
	1961	Janeiro	**475,1**
	1962	Janeiro	334,3
	1962	Dezembro	**447,6**

Fonte: ANA (2014)

7.1.2.14 Hidrogeologia

As águas subterrâneas integram a água do 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 7.11. A distribuição desses sistemas na bacia é apresentada na Figura 7.19.

Em relação ao contexto hidrogeológico, o município de Santana do Riacho está inserido em um único sistema aquífero (ECOPLAN; SKILL, 2013):

- Na UTE Rio Cipó as ocorrências são de quartzitos do Supergrupo Espinhaço.

Tabela 7.11 – Tipos de aquíferos e respectivos 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
	Gnáissico-granítico

Fonte: SOUZA (1995)

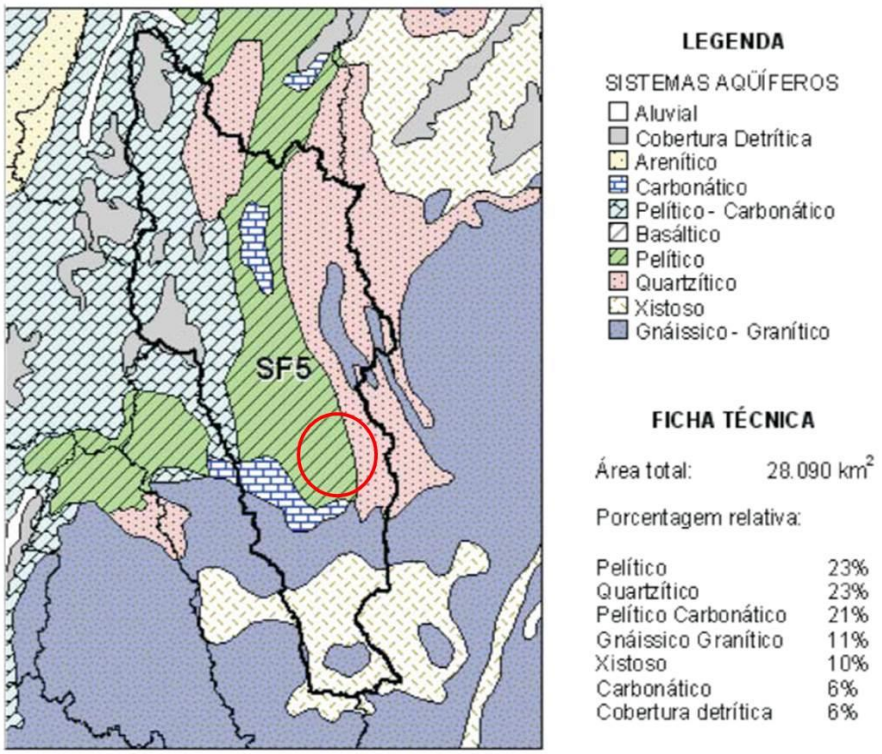


Figura 7.19 – Distribuição dos sistemas aquíferos na bacia do Rio das Velhas

Fonte: SOUZA (1995)

7.1.3 Gestão ambiental e de recursos hídricos

A bacia do Rio das Velhas, onde se localiza o município de Santana do Riacho, possui uma área total de 29.173 km² (FEAM, 1998), 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 estimada em 4.844.120 milhões de habitantes (IBGE, 2010).

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 Rio das Velhas os problemas ambientais constatados em suas respectivas áreas de atuação. Atualmente, existem 14 subcomitês estabelecidos junto ao Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas e o município de Santana do Riacho está inserido na área de atuação do Subcomitê de Bacia Hidrográfica do Rio Cipó (SCBH Cipó), que compreende ainda, parcialmente ou totalmente, os municípios de Congonhas do Norte, Jaboticatubas, Presidente Juscelino, Santana do Pirapama e Baldim.

Apesar de não haver inter-relação direta entre Santana do Riacho e outros municípios da Bacia do Rio Cipó (isso porque a quase totalidade dos cursos de água nascem na área territorial do município de Santana do Riacho e deságuam diretamente no rio Cipó), entende-se a importância da gestão ambiental conjunta, compartilhada e consorciada dos municípios limítrofes dentro das bacias hidrográficas, de forma a proporcionar o ganho ambiental em ações de preservação e de melhoria da qualidade de vida da população.

A seguir, são descritas algumas legislações ambientais vigentes que vêm proporcionando o controle e a preservação dos recursos hídricos nos âmbitos federal e estadual.

7.1.3.1 Legislação

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

a) Legislação Federal

- Decreto Federal nº. 24.643, de 10 de julho de 1934. "Decreta **o Código de Águas"**;
- Resolução CONAMA nº. 05, de 09 de outubro de1995. **"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 CONAMA nº. 430, de 13 de maio de 2011. "Dispõe sobre as **condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº. 357, de 17 de março de 2005**, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA";
- Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº. 91, de 05 de novembro de 2008. "Dispõe sobre **procedimentos gerais para o Enquadramento**".

b) 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." Essa deliberação foi revogada pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº. 01, de 05 de maio de 2008;
- Lei Estadual nº. 10.793, de 02 de julho de 1992. "Dispõe sobre a **proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no Estado**";
- Lei Estadual nº. 10.595, de 07 de janeiro de1992. "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 nº. 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 nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999. "Dispõe sobre a **Política Estadual de Recursos Hídricos** e dá outras providências";
- Lei Estadual nº. 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 nº. 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 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".

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

7.1.3.2 Monitoramento da qualidade das águas superficiais

Em execução desde 1997, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), através do "Projeto Águas de Minas", realiza o Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais no Estado de Minas Gerais com os principais objetivos:

- 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.

A rede básica de monitoramento das águas superficiais, conta atualmente com 546 estações de amostragem distribuídas entre as diferentes bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais. Atualmente, o projeto opera 127 estações de qualidade de águas superficiais na Bacia do Rio das Velhas, sendo 82 pertencentes à rede básica e 45 a redes denominadas "dirigidas". As redes dirigidas estão posicionadas especialmente para atender locais com presença de forte pressão antrópica, caracterizadas pela instalação de indústrias, mineração e infraestruturas. Em 2012,

também se iniciou o biomonitoramento com macroinvertebrados bentônicos numa rede composta por cerca de 40 estações.

Os resultados do monitoramento da qualidade das águas analisados pelo IGAM são publicados no *website* do órgão, através do *Relatório Trimestral de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de Minas Gerais*. O mais recente Relatório Trimestral realizado pelo IGAM refere-se ao 4º Trimestre de 2013.

Para avaliação da qualidade dos cursos de água no estado de Minas Gerais, o IGAM utiliza, além dos parâmetros monitorados, os seguintes indicadores ambientais: Índice de Qualidade das Águas (IQA), Contaminação por Tóxicos (CT), Índice de Estado Trófico (IET), Densidade de Cianobactérias e Ensaios de Ecotoxicidade, sendo que os dois últimos são realizados apenas em algumas estações específicas.

O Índice de Qualidade das Águas (IQA), indicador ambiental que reflete a contaminação dos cursos d'água em decorrência do incremento de matéria orgânica e fecal, sólidos e nutrientes, é obtido através do cálculo do produtório ponderado de 9 (nove) parâmetros (Oxigênio Dissolvido – OD, coliformes termotolerantes, pH, Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, nitrato, fosfato total, variação da temperatura da água, turbidez e sólidos totais). Os valores do IQA variam entre 0 e 100 e os níveis de qualidade são classificados como Muito Ruim, Ruim, Médio, Bom e Excelente, como pode ser verificado através da Tabela 7.12.

Tabela 7.12 – Classificação do IQA adotada pelo IGAM

Índice de Qualidade das Águas – IQA	
91 - 100	Excelente
71 - 90	Bom
51 - 70	Médio
26 - 50	Ruim
0 - 25	Muito ruim

Fonte: IGAM (2013)

A Contaminação por Tóxicos (CT) avalia a presença de substâncias tóxicas nos cursos de água, quais sejam: arsênio total, bário total, cádmio total, chumbo total, cianeto livre, cobre dissolvido, cromo total, fenóis totais, mercúrio total, nitrito, nitrato, nitrogênio amoniacal total e zinco total. Os resultados são comparados com os limites definidos nas classes de enquadramento dos cursos de água, através da Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº. 01/2008. A CT é classificada em Baixa, Média e Alta, conforme Tabela 7.13, de acordo coma ocorrência de substâncias tóxicas em concentrações que excedam determinado percentual do limite de classe de enquadramento do trecho do corpo de água onde se localiza a estação de amostragem.

Tabela 7.13 – Classificação da CT adotada pelo IGAM

Contaminação por Tóxicos – CT	
Concentração dos parâmetros em relação ao limite de classe	**Classificação**
≤ 20%	Baixa
20% - 100%	Média
≥ 100%	Alta

Fonte: IGAM (2013)

O Índice de Estado Trófico (IET) tem por finalidade classificar cursos de água em diferentes graus de trofia, ou seja, avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo de algas (eutrofização). Para o cálculo desse indicador são utilizados os parâmetros clorofila-a e fósforo total, e para sua classificação são adotados os seguintes estados de trofia: Ultraoligotrófico, Oligotrófico, Mesotrófico, Eutrófico, Supereutrófico e Hipereutrófico, conforme apresentado na Tabela 7.14.

Tabela 7.14 – Classificação do IET adotada pelo IGAM

Índice de Estado Trófico – IET	
IET > 67	Hipereutrófico
63 < IET < 67	Supereutrófico
59 < IET < 63	Eutrófico
52 < IET < 59	Mesotrófico
47 < IET < 52	Oligotrófico
≤ 47	Ultraoligotrófico

Fonte: IGAM (2013)

Em janeiro de 2007, o "Projeto Águas de Minas" incluiu em sua rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais do Estado de Minas Gerais a análise/avaliação da densidade de cianobactérias (micro-organismos presentes em ambientes aquáticos, que em algumas espécies são capazes de produzir toxinas que podem ser prejudiciais à saúde humana e animal), devido a sua importância para a qualidade de água e saúde pública. Atualmente, a rede básica conta com 163 estações de amostragem. Os resultados das análises laboratoriais são comparados aos limites estabelecidos na Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº. 01/2008 para cada classe de uso da água.

O IGAM também avalia a qualidade das águas do Estado de Minas Gerais através dos ensaios de ecotoxicidade, que são realizados atualmente em 181 estações da rede básica de monitoramento e eles consistem basicamente na determinação do potencial tóxico de um agente químico ou de uma mistura complexa, sendo os efeitos desses poluentes detectados através da resposta de organismos vivos. No ensaio de ecotoxicidade crônica, o organismo aquático utilizado é o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*. A avaliação dos dados é feita considerando a porcentagem de resultados positivos dos ensaios de ecotoxicidade e são apresentados como: Efeito Agudo (letalidade ou paralisia até 48 h), Efeito Crônico (efeito após 48 h) e Não Tóxico (efeito não observado).

No município de Santana do Riacho existe uma estação de monitoramento de qualidade da água operada pelo IGAM: *Rio Cipó no Parque Estadual da Serra do Cipó. (BV010)*[2], à montante da Sede municipal. Para um comparativo de qualidade de água e avaliação da interferência do município de Santana do Riacho no Rio Cipó, será avaliada também a estação de qualidade à jusante da estação BV010: *Rio Cipó à montante da foz do Rio Paraúna (BV162)*, localizada no município de Santana de Pirapama. Os dados das 2 estações de qualidade são apresentados na Tabela 7.15.

Tabela 7.15 – Dados das estações de monitoramento do IGAM: BV010 e BV162

Estação	Data de estabelecimento	Descrição	Coordenadas		Município
			Latitude	Longitude	
BV010	06/03/2012	Rio Cipó no Parque Estadual da Serra do Cipó	-19°20'34,8"	-43°36'28,8"	Santana do Riacho/MG
BV162	04/04/2000	Rio Cipó à montante da foz do Rio Paraúna	-18°41’19,6”	-43°59’30,2”	Presidente Juscelino/MG

Fonte: IGAM (2013)

A série histórica da média do IQA nas estações de monitoramento no Rio Cipó no Parque Estadual da Serra do Cipó (BV010) e à montante da foz do Rio Paraúna (BV162) entre os anos de 1997 a 2013, são apresentados na Tabela 7.16 e na Figura 7.20.

[2] Vale ressaltar que o Parque Estadual da Serra do Cipó é considerado para Parque Nacional da Serra do Cipó desde 1984, a partir da publicação do Decreto Federal n°. 90.223. Porém, como o IGAM descreve a estação de monitoramento da forma como está apresentada no texto, optou-se por manter a denominação primeira para estabelecer coerência com a base de dados do Instituto.

Tabela 7.16 – Série histórica da média do IQA nas estações BV010 e BV162, no período de 1997 a 2013

Ano	BV010		BV162	
	IQA (média no ano)	Avaliação	IQA (média no ano)	Avaliação
1997	(*)	(*)	(**)	(**)
1998	(*)	(*)	(**)	(**)
1999	(*)	(*)	(**)	(**)
2000	(*)	(*)	71,1	Bom
2001	(*)	(*)	71,1	Bom
2002	(*)	(*)	70,9	Médio
2003	(*)	(*)	80,6	Bom
2004	(*)	(*)	80,8	Bom
2005	(*)	(*)	76,4	Bom
2006	(*)	(*)	76,1	Bom
2007	(*)	(*)	82	Bom
2008	(*)	(*)	64,3	Médio
2009	(*)	(*)	70,9	Médio
2010	(*)	(*)	68,9	Médio
2011	(*)	(*)	66,9	Médio
2012	76,8	Bom	80,4	Bom
2013	67,1	Médio	69,2	Médio

(*) Não há dados da estação BV010 entre os anos de 1997 a 2011, pois a mesma foi implantada no ano de 2012.
(**) Não há dados da estação BV162 entre os anos de 1997 a 1999, pois a mesma foi implantada no ano 2000.

Fonte: IGAM (2013)

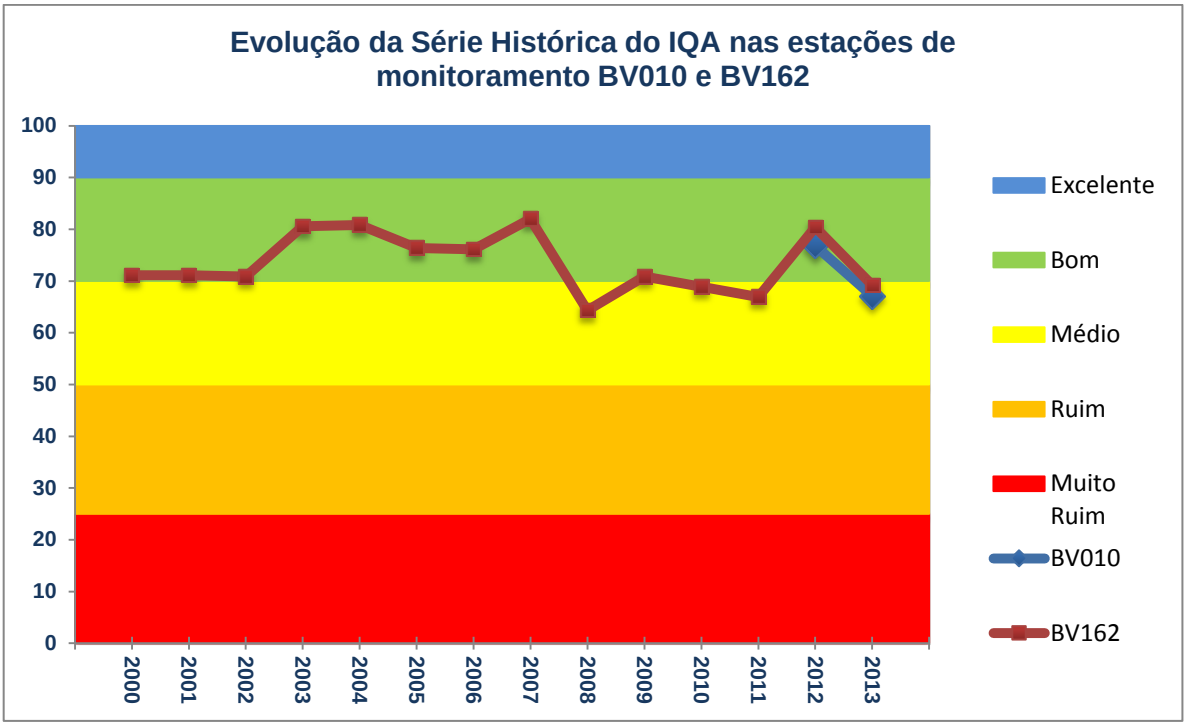


Figura 7.20 – Série histórica da média do IQA nas estações BV010 e BV162, no período de 2000 a 2013

Fonte: IGAM (2013)

Conforme os dados apresentados e a classificação adotada pelo IGAM, o IQA nas estações do Rio Cipó no Parque Estadual da Serra do Cipó (BV010) e à montante da foz do Rio Paraúna (BV162) apresentam valores de IQA classificados predominantemente como Bom, com algumas ocorrências de IQA Médio, sendo essa última classificação associada aos lançamentos de esgoto sanitário do município de Santana do Riacho.

Em relação ao indicador ambiental Contaminação por Tóxicos (CT), na Tabela 7.17 são apresentados os resultados da série histórica de monitoramento nas estações do Rio Cipó no Parque Estadual da Serra do Cipó (BV010) e à montante da foz do Rio Paraúna (BV162). Na Figura 7.21 é apresentada a frequência da CT nas estações BV010 e BV162, no período de 1997 a 2013.

Tabela 7.17 – Série histórica de CT nas estações BV010 e BV162, no período de 1997 a 2013

Ano	Contaminação por Tóxicos – CT	
	BV010	BV162
1997	(*)	(**)
1998	(*)	(**)
1999	(*)	(**)
2000	(*)	Média
2001	(*)	Alta
2002	(*)	Baixa
2003	(*)	Alta
2004	(*)	Média
2005	(*)	Baixa
2006	(*)	Média
2007	(*)	Baixa
2008	(*)	Média
2009	(*)	Baixa
2010	(*)	Baixa
2011	(*)	Baixa
2012	(*)	Média
2013	(*)	Baixa

(*) Não há dados da estação BV010 entre os anos de 1997 a 2013;
(**) Não há dados da estação BV162 entre os anos de 1997 a 1999, pois a mesma foi implantada no ano 2000.

Fonte: IGAM (2013)

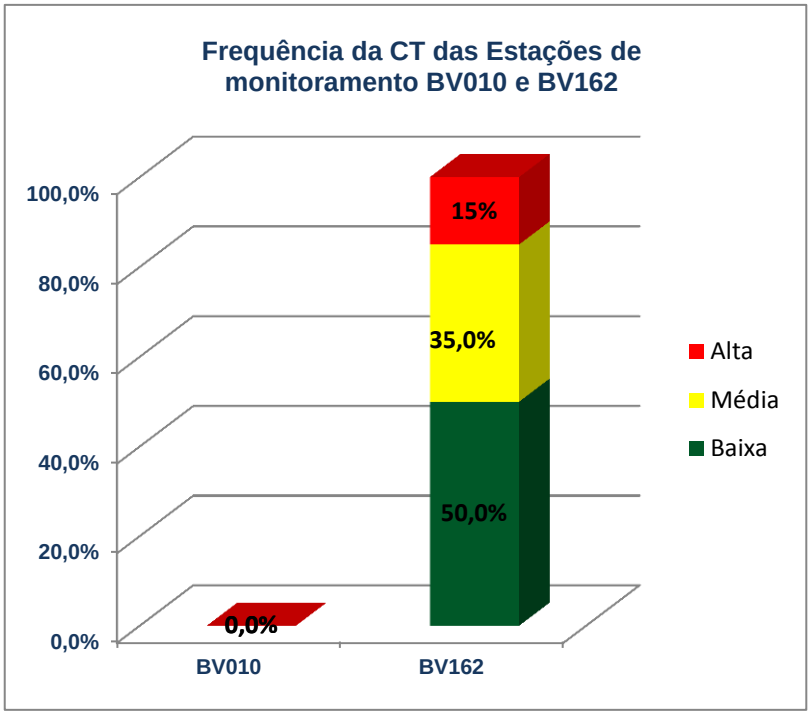


Figura 7.21 – Frequência da CT nas estações BV010 e BV162, no período de 1997 a 2013

Fonte: IGAM (2013)

Conforme os dados apresentados e a classificação adotada pelo IGAM, a CT na estação do Rio Cipó à montante da foz do Rio Paraúna (BV162) apresenta-se predominantemente Baixa, entretanto, 35% dos resultados da CT foram considerados CT Média, associados às atividades agropecuárias e de extração de areia/cascalho às margens do rio Cipó. Além disso, o rio Cipó, à montante do Rio Paraúna, é fronteiriço ao município de Jaboticatubas, portanto, sofre influências também deste município.

Na Tabela 7.18 e na Figura 7.22 são apresentados os resultados da série histórica de monitoramento do indicador ambiental Índice de Estado Trófico (IET) nas estações do Rio Cipó no Parque Estadual da Serra do Cipó (BV010) e à montante da foz do Rio Paraúna (BV162).

Tabela 7.18 – Série histórica de IET nas estações BV010 e BV162, no período de 2007 a 2013

Ano	BV010		BV162	
	IET	Avaliação	IET	Avaliação
2007	(*)	(*)	53,7	Mesotrófico
2008	(*)	(*)	56,2	Mesotrófico
2009	(*)	(*)	49,4	Oligotrófico
2010	(*)	(*)	48	Oligotrófico
2011	(*)	(*)	41,5	Ultraoligotrófico
2012	53,6	Mesotrófico	55,8	Mesotrófico
2013	47,9	Oligotrófico	56,2	Mesotrófico

(*) Não há dados da estação BV010 no período de 2007 a 2011, pois a mesma foi implantada no ano de 2012.

Fonte: IGAM (2013)

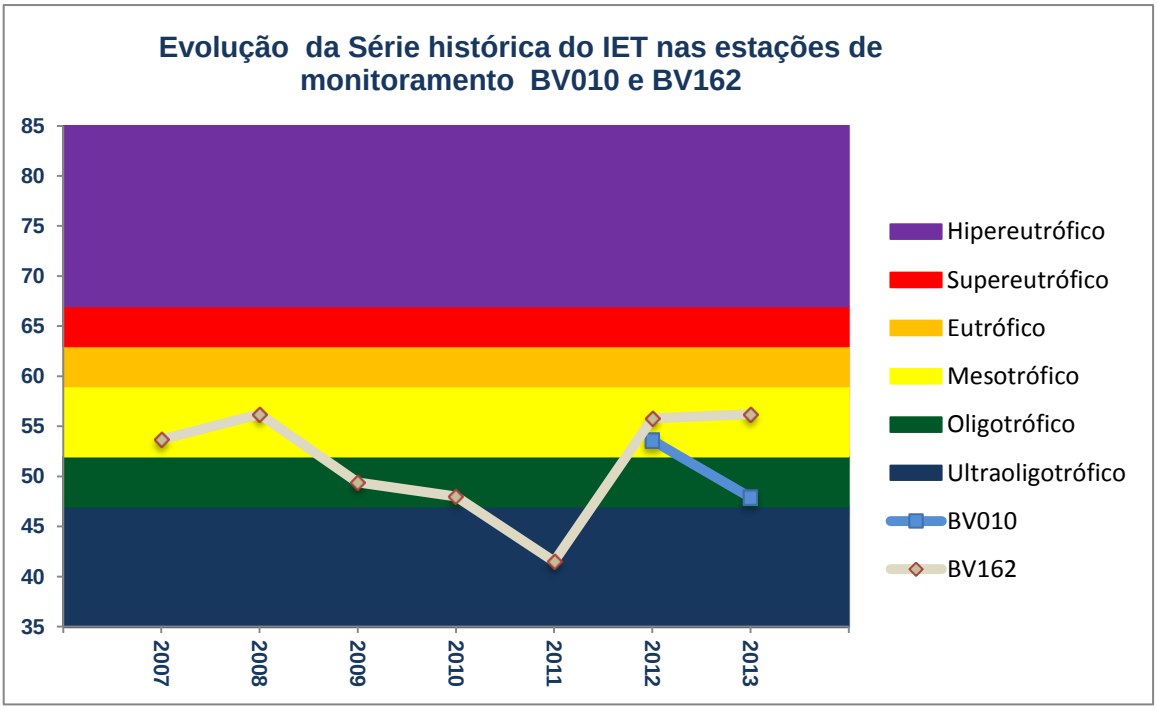


Figura 7.22 – Série histórica do IET nas estações BV010 e BV162, no período de 2007 a 2013

Fonte: IGAM (2013)

Em relação IET, as estações do Rio Cipó no Parque Estadual da Serra do Cipó (BV010) e à montante da foz do Rio Paraúna (BV162), apontam predominância de estado mesotrófico nesse curso de água, resultados associados aos lançamentos de esgoto sanitário dos municípios de Santana do Riacho e Santana de Pirapama. Vale destacar ainda algumas ocorrências de IET oligotrófico e ultraoligotrófico (melhor condição) nessas estações. Baseado nos resultados apresentados anteriormente nota-se um estado de poluição hídrica na estação do Rio Cipó à montante da foz do Rio Paraúna (BV162), sendo de fundamental importância a implantação/melhoria do sistema de esgotamento sanitário, principalmente no município de Santana de Pirapama, para melhoria contínua da qualidade das águas na Bacia do Rio Cipó.

7.1.3.3 Enquadramento dos cursos d'água

Conforme diretrizes preconizadas pela Resolução CONAMA nº. 357/2005, o alcance dos objetivos esperados para o controle da poluição – para que se atinjam os níveis de qualidade necessários ao atendimento às necessidades das comunidades –, se dará por meio do enquadramento da qualidade das águas.

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. 13.199/1999 – que compete aos Comitês o enquadramento dos cursos de água, a fim de assegurar o uso prioritário para o abastecimento público –, foi definido, em 2004, o 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. 20/1997), 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 cursos de água de Santana do Riacho, apresentados na Tabela 7.19, estão enquadrados em suas respectivas classes em conformidade com a Resolução CONAMA nº. 357/2005 e com a Deliberação Normativa COPAM nº. 20/1997, que

enquadra os cursos de água da Bacia do Rio das Velhas, segundo a classificação abaixo:

- **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, conforme Resolução CONAMA nº. 274, de 29 de novembro 2000; (iv) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam 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, conforme Resolução CONAMA nº. 274, de 29 de novembro 2000;(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 7.19 – Enquadramento dos cursos de água de Santana do Riacho segundo a Deliberação Normativa COPAM nº. 20/1997

Manancial	Classe de Enquadramento
Rio Cipó, das nascentes até os limites do Parque Nacional da Serra do Cipó.	Classe Especial
Córrego Mata Capim, das nascentes, até a captação d'água para abastecimento doméstico do município de Santana do Riacho.	Classe 1

Fonte: COPAM (1997)

Observa-se, na Tabela 7.19 e na Figura 7.23, conforme a DN COPAM n°. 20/1997 a predominância de cursos de água enquadrados na Classe 1 no município de Santana do Riacho. As águas enquadradas como de Classe Especial são apenas aquelas das nascentes do Rio Cipó até os limites do Parque Nacional da Serra do Cipó.

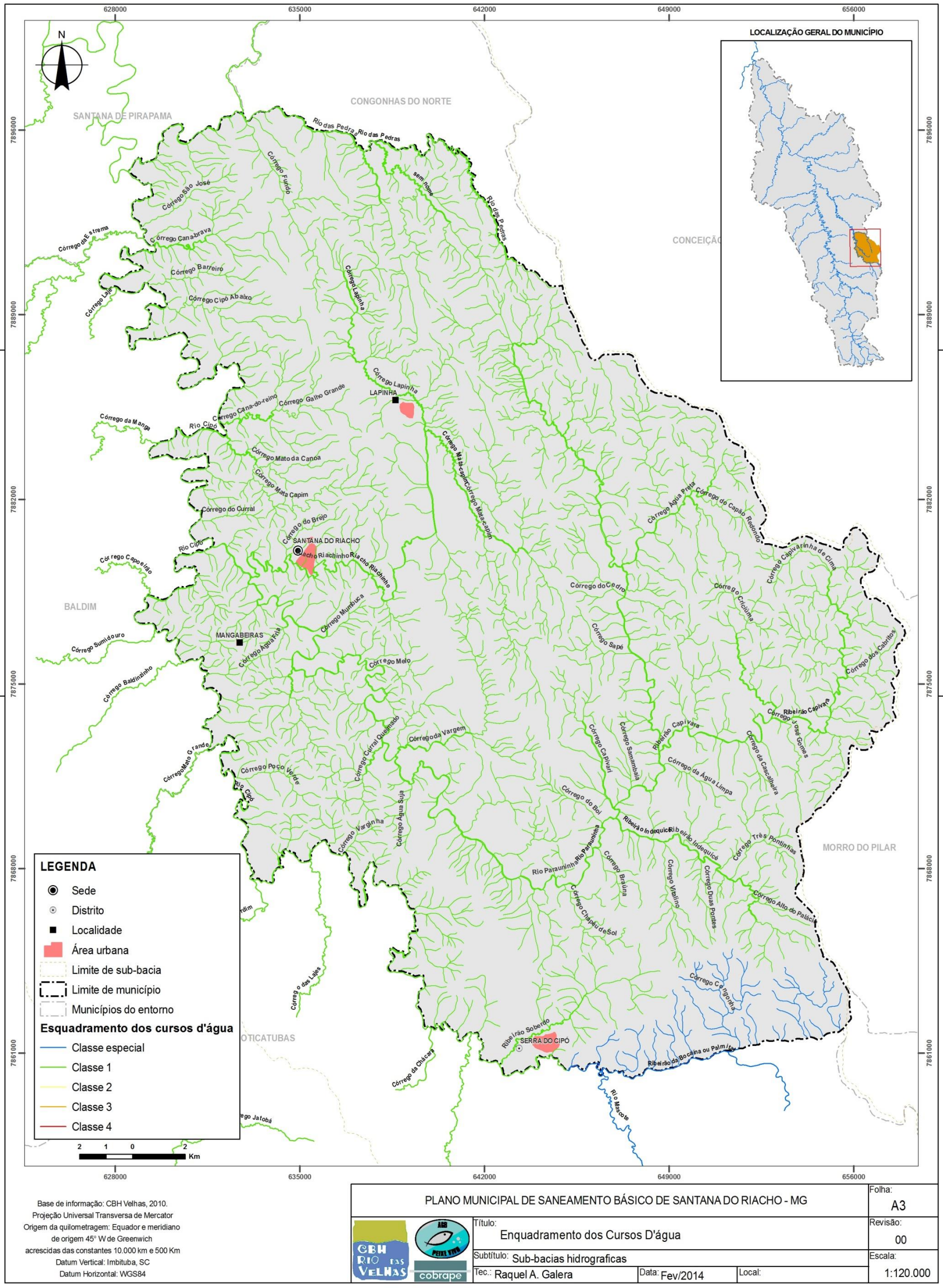


Figura 7.23 – Enquadramento dos cursos de água do município de Santana do Riacho

Fonte: IGAM (2010)

Elaboração: cobrape

Realização:

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 Santana do Riacho, no âmbito do Estado. Apesar da existência de Conselho de Meio Ambiente deliberativo no município, 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 (SEMAD).

De acordo com a Lei Estadual nº. 7.772/1980, alterada pela Lei nº. 15.972/2006, 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. Independente de ocorrer no âmbito da União, estados ou municípios, o processo de licenciamento ambiental é dividido em três etapas: **Licença Prévia (LP)** – fase preliminar de planejamento do empreendimento; **Licença de Instalação (LI)** – autoriza a instalação do empreendimento face às prerrogativas ambientais pertinentes, constando de planos, programas e projetos para o controle ambiental; e **Licença de Operação (LO)** – autoriza a operação do empreendimento após fiscalização e cumprimento das licenças anteriores.

Conforme dados da SEMAD, para a regularização ambiental considera-se a seguinte classificação dos empreendimentos, nos termos da Deliberação Normativa COPAM nº. 74/2004:

- **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

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 Santana do Riacho faz parte da URC Rio das Velhas e da SUPRAM Central Metropolitana, a qual gerencia a questão do licenciamento ambiental de empreendimentos por meio do Núcleo Regional de Regularização Ambiental de Sete Lagoas. Possui atualmente 8 empreendimentos licenciados e 2 em análise técnica.

Na Tabela 7.20 é apresentado o panorama atual do licenciamento ambiental no município, conforme informações da SEMAD.

Tabela 7.20 – *Status* do licenciamento ambiental de empreendimentos de impacto em Santana do Riacho

Nº.	Atividade	Classe/ potencial poluidor	Tipo de regularização
1	Barragens de Geração de Energia Hidrelétrica	3	LOC (Em análise)
2	Barragens de Geração de Energia Hidrelétrica	3	LP + LI
3	Pavimentação e/ou melhoramentos de rodovias	1	LP + LI
4	Extração de areia e cascalho para utilização imediata na construção civil	1	AAF
5	Extração de areia e cascalho para utilização imediata na construção civil	1	AAF
6	Loteamento do solo urbano para fins exclusiva ou predominantemente residenciais	2	AAF
7	Loteamento do solo urbano para fins exclusiva ou predominantemente residenciais	3	LP + LI
8	Loteamento do solo urbano para fins exclusiva ou predominantemente residenciais	3	LIC
9	Loteamento do solo urbano para fins exclusiva ou predominantemente residenciais	3	LO (Aguardando Informação Complementar)
10	Postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis	1	AAF

Legenda: AAF: Autorização Ambiental de Funcionamento; LI: Licença de Instalação; LIC: Licença de Instalação Corretiva; LO: Licença de Operação; LOC: Licença de Operação Corretiva; LP: Licença Prévia.

Fonte: SEMAD (2014)

A partir da relação previamente apresentada verifica-se, no atual estágio de licenciamento ambiental de empreendimentos de impacto no município, um equilíbrio de empreendimentos de pequeno porte e potencial poluidor pequeno ou médio, e empreendimentos de pequeno porte e grande potencial poluidor ou médio porte e médio potencial poluidor. Frente aos licenciamentos instalados, torna-se indispensável o controle ambiental das atividades que ofereçam risco de contaminação das águas superficiais no município de Santana do Riacho.

7.1.3.5 Programas locais existentes de interesse do saneamento básico

Com relação à existência de programas locais de interesse do saneamento básico, o município de Santana do Riacho conta com estudos desenvolvidos a fim de subsidiar o planejamento de ações de preservação e proteção ambiental, a saber:

- **Projeto de Gestão de Resíduos Sólidos Recicláveis: Diagnóstico de Resíduos Sólidos – Etapa 1**, elaborado pela ECOLAB Meio Ambiente (2010) com a participação da Prefeitura Municipal de Santana do Riacho, para o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais (SEBRAE-MG), com o objetivo de caracterizar os principais geradores de resíduos sólidos e verificar a atual estrutura de tratamento desses resíduos no município;
- **Diagnóstico Turismo de Natureza: Destino Serra do Cipó,** elaborado por EPLERWOOD International (Agosto/2007), para a Secretaria de Estado de Turismo de Minas Gerais e Federação das Indústrias de Minas Gerais, com objetivo de complementar a visão do "Estudo de Mercado – Relatório Preliminar. Turismo de Natureza na Estrada Real", realizado em abril de 2007;
- **Estudo de Mercado – Relatório Preliminar. Turismo de Natureza na Estrada Real,** elaborado por EPLERWOOD International (Abril/2007), para a Secretaria de Estado de Turismo de Minas Gerais e Federação das Indústrias de Minas Gerais, com os seguintes objetivos: dimensionar e identificar os segmentos de mercado potenciais para o destino; verificar a atual posição competitiva da Serra do Cipó no mercado doméstico e internacional; identificar oportunidades e riscos de mercado; apontar aspectos fortes que possam servir como motores de crescimento; e apontar aspectos fracos que possam impedir o destino de atrair mercado;
- **Diagnóstico da Demanda na Serra do Cipó,** elaborado por SEBRAE-MG (2013), com o objetivo de conhecer as necessidades do público frequentador e potencial da Serra do Cipó.

7.1.4 Aspectos socioeconômicos

7.1.4.1 Aspectos históricos e culturais

No início de sua ocupação, o município de Santana do Riacho era denominado Riacho Fundo. A comunidade local conta que esse nome e a sua ocupação se deu devido a um Bandeirante, que ao parar para descansar próximo a um riacho, o achou fundo e resolveu denominar a região de Riacho Fundo. Esse mesmo Bandeirante, por considerar o local farto em riquezas minerais decidiu explorá-lo acabando por entrar em contato com a civilização indígena.

Em um dia de caça, o Bandeirante encontrou-se com uma índia e uma criança perdidas. Ele resolveu ajudar, acolhendo-as. Entretanto, meses depois a índia morreu, o que fez com que o Bandeirante tivesse que cuidar da criança sozinho. A indiazinha cresceu e ambos tiveram várias gerações de descendentes, sendo o início do povoamento da região.

No entanto, o primeiro registro de exploração da região data de 22 de maio de 1744, quando foi concedida ao Sargento-mor Antônio Ferreira de Aguiar e Sá a região do Riacho Fundo, através de uma Carta de Sesmaria, tornando-se Fazenda Riacho Fundo, pertencente à Comarca de Serro Frio. A propriedade fazia limites com Sabará, com Rio de Pedras, com a propriedade de José de Souza e com a propriedade de João Fragoso, denominada Serra da Lapa.

O licenciado Antônio Ferreira de Aguiar e Sá foi o primeiro povoador, reconhecido pela lei, do local onde está hoje a cidade de Santana do Riacho. Durante grande parte do século XVIII predominou a tendência a ocupar a terra antes do pedido da Sesmaria. Era a estratégia do fato consumado, e por isso não é exagero admitir que a ocupação efetiva do território, onde hoje se ergue Santana do Riacho, pode ter se dado antes da data indicada na Carta de Sesmaria. Além disso, é relevante o fato de outros pontos próximos terem sido ocupados várias décadas antes.

Logo foi construída a capela local, com provisões que datam 27 de outubro de 1759, ao lado da qual um pequeno arraial foi se desenvolvendo, vindo posteriormente denominar-se Distrito de Riacho Fundo,

pertencente à freguesia de Conceição do Mato Dentro, Comarca do Serro Frio. No entanto, a Lei nº. 45, de 17 de março de 1836, suprimiu o Distrito de Riacho Fundo, incorporando-o ao território de Morro do Pilar.

Após reivindicações locais, em 15 de abril de 1844, através da Lei nº. 271, Riacho Fundo voltou a ser distrito. Entretanto, não mais de Morro do Pilar e sim do Município de Conceição do Mato Dentro. Em 1911, após atritos políticos, criações e revogações de inúmeras leis, o distrito de Riacho Fundo passou a pertencer ao Município de Santa Luzia. Em 17 de dezembro de 1938, ao ser criado o Município de Jaboticatubas, pelo Decreto Lei nº. 148, o Distrito de Riacho Fundo, composto pela Sede do Distrito e suas inúmeras localidades, foi anexado ao novo Município. Durante 203 anos, desde a construção da Capela local em 1759, o Distrito Riacho Fundo permaneceu sem identidade territorial, sem autonomia, à margem das decisões políticas dos municípios a que pertencia, sofrendo as dificuldades de um isolamento geográfico. Finalmente, em 1962, o Distrito de Riacho Fundo foi desmembrado do Município de Jaboticatubas e elevado a Município de Santana do Riacho. O topônimo originou-se do nome da padroeira do local, Santana, e por ter sido erguida às margens de um riacho.

Formação administrativa: Distrito criado com denominação de Santo Antônio do Riacho Fundo, pela Lei Provincial nº. 1.355, de 06 de novembro de 1866, e Lei Estadual nº. 2, de 14 de setembro de 1891, subordinado ao município de Conceição. Pela Lei Estadual nº. 319, de 16 de setembro de 1901, o distrito de Santo Antônio do Riacho Fundo foi transferido do município de Conceição para o de Santa Luzia do Rio das Velhas. Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o distrito de Santo Antônio do Riacho Fundo figura no município de Santa Luzia do Rio das Velhas. Assim permanecendo nos quadros de apuração do recenseamento geral de 1 de setembro de 1920. Pela Lei Estadual nº. 843, de 07 de setembro de 1923, o distrito de Santo Antônio do Riacho Fundo teve seu topônimo reduzido para Riacho Fundo. Pela Lei Estadual nº. 860, de 09 de setembro de 1924, o município de Santa Luzia do Rio das Velhas tomou a denominação de Santa Luzia. Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o distrito de Riacho Fundo (ex-Santo Antônio do Riacho Fundo) figura no município de Santa Luzia (ex-Santa Luzia do Rio

das Velhas). Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31 de dezembro de 1936 e 31 de dezembro de 1937. Pelo Decreto-Lei Estadual nº. 148, de 17 de dezembro de 1938, o distrito de Riacho Fundo foi transferido do município de Santa Luzia para novo município de Jaboticatubas. Em divisão territorial datada de 1 de julho de 1950, o distrito de Riacho Fundo figura no município de Jaboticatubas. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1 de julho de 1960. Elevado à categoria de município com a denominação de Santana do Riacho Fundo pela Lei Estadual nº. 2.764, de 30 de dezembro de 1962, desmembrado de Jaboticatubas. Sede no atual distrito de Santana do Riacho Fundo (ex-Riacho Fundo). Constituído de dois distritos: Santana do Riacho Fundo e Cardeal Mota, criado pela mesma Lei Estadual acima citado. Instalado em 01 de março de 1963. Em divisão territorial datada de 31 de dezembro de 1963, o município é constituído de dois distritos: Santana do Riacho Fundo e Cardeal Mota. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2001. Em divisão territorial datada de 2005, o município é constituído de 2 distritos: Santana do Riacho Fundo e Serra do Cipó. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.

7.1.4.2 Demografia

Na década de 1991 a 2000, a taxa média de crescimento anual da população de Santana do Riacho foi de 1,05%. Entre 2000 e 2010, essa taxa anual foi de 0,73%. No estado, essas taxas se mantiveram em 1,01% tanto entre 1991 e 2000 quanto entre 2000 e 2010. No país, foram de 1,02% entre 1991 e 2000 e 1,01% entre 2000 e 2010. Nas últimas duas décadas, a taxa de urbanização cresceu 62,87% (Tabela 7.21).

Tabela 7.21 – Taxa de crescimento da população de Santana do Riacho

População	1991		2000		2010	
	População	%	População	%	População	%
Total	3404,00	100,00	3739,00	100,00	4023,00	100,00
Homens	1726,00	50,71	1914,00	51,19	2018,00	50,16
Mulheres	1678,00	49,29	1825,00	48,81	2005,00	49,84
Urbana	1184,00	34,78	1728,00	46,22	2279,00	56,65
Rural	2220,00	65,22	2011,00	53,78	1744,00	43,35
Taxa de urbanização	-	34,78	-	46,22	-	56,65

Fonte: PNUD (2013)

Entre 1991 e 2000, a razão de dependência[3] de Santana do Riacho foi de 78,88% para 61,79%, enquanto a taxa de envelhecimento[4] evoluiu de 6,73% para 8,29%. Entre 2000 e 2010, a razão de dependência passou de 61,79% para 46,88% e a taxa de envelhecimento evoluiu de 8,29% para 9,47% (Tabela 7.22).

Tabela 7.22 – Estrutura etária da população de Santana do Riacho

População	1991		2000		2010	
	População	%	População	%	População	%
Menos de 15 anos	1272,00	37,37	1118,00	29,90	903,00	22,45
15 a 64 anos	1903,00	55,90	2311,00	61,81	2739,00	68,08
64 anos ou mais	229,00	6,73	310,00	8,29	381,00	9,47
Razão de dependência	78,88	2,32	61,79	1,65	46,88	1,17
Índice de envelhecimento	-	6,73	-	8,29	-	9,47

Fonte: PNUD (2013)

[3]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).

[4]Razão entre a população de 65 anos ou mais de idade em relação à população total.

De acordo com os dados do Atlas do Desenvolvimento Humano Brasil (PNUD, 2013), com dados extraídos dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010, a mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano) em Santana do Riacho reduziu 50%, passando de 31,15 por mil nascidos vivos em 2000 para 15,30 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 de óbito são algumas afecções originadas no período perinatal, causas externas de morbidade e mortalidade, além de outras causas definidas. Na Tabela 7.23 é apresentado um panorama das taxas de mortalidade infantil e de fecundidade, retratando o desenvolvimento humano das localidades abaixo relacionadas e suas desigualdades.

Tabela 7.23 – 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 fecundidade, nota-se uma diminuição significativa no índice de fecundidade – passando de 3,4 filhos por mulher, no ano de 1991, para 1,5, em 2010. Como ilustração, na Figura 7.24 é representada a evolução dos dados de mortalidade e fecundidade da população riachense dos Censos demográficos de 1991, 2000 e 2010.

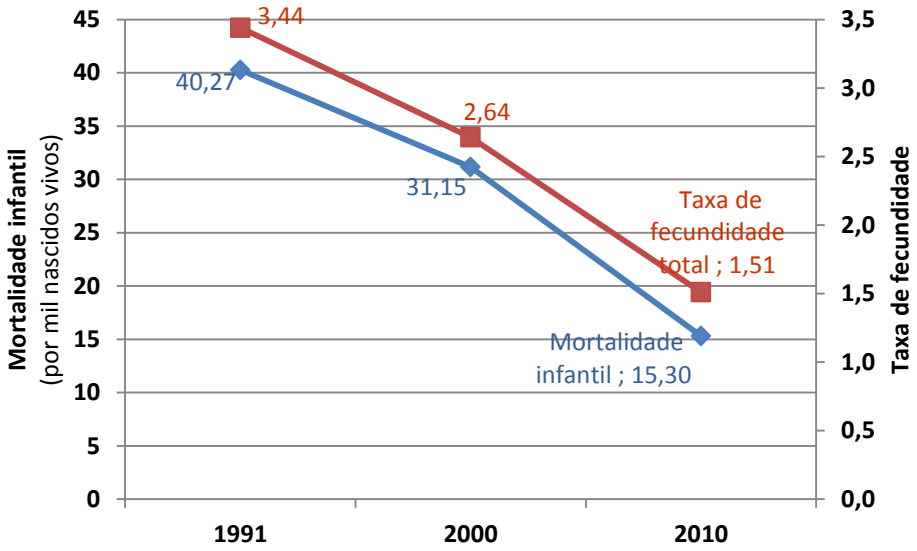


Figura 7.24 – Taxas de mortalidade e de fecundidade

Fonte: PNUD (2013)

Na Tabela 7.24 é apresentado um resumo do cenário de longevidade, mortalidade e fecundidade registrado no município de Santana do Riacho nas últimas décadas.

Tabela 7.24 – Longevidade, mortalidade e fecundidade da população de Santana do Riacho

	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (em anos)	64,40	69,20	75,00
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	40,30	31,20	15,30
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	52,70	34,10	17,80
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	3,40	2,60	1,50

Fonte: PNUD (2013)

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Em Santana do Riacho, a esperança de vida ao nascer aumentou 10,6 anos nas últimas duas décadas, passando de 64,4 anos em 1991 para 69,2 anos em 2000, e para 75,0 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 custos e otimizando investimentos.

Para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Santana do Riacho, 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.

Nesse 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 especulativo e estimativo

das projeções populacionais, que devem ser periodicamente revisadas e atualizadas de acordo com valores presentes.

A ampla utilização dessa 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 – como é o caso de Santana do Riacho –, devendo esta ser incorporada aos cálculos.

a) A dinâmica populacional de Santana do Riacho

É importante destacar, no que tange à dinâmica populacional do município de Santana do Riacho, a tendência de queda na população rural, identificada nas últimas contagens do IBGE (2000, 2007 e 2010), acentuada a partir de 2007. Por outro lodo a população urbana mostra taxas positivas de crescimento. Na Tabela 7.25 pode-se observar que os valores correspondentes à população total do município de Santana do Riacho acompanham o crescimento urbano e apontam para uma tendência de alta.

Tabela 7.25 – Dinâmica populacional de Santana do Riacho

População	2000	2007	2010	2013
Total	3.739	4.159	4.023	4.211
Urbana	1.728	2.170	2.280	-
Rural	2.011	1.989	1.743	-

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

Na Tabela 7.25, elaborada com dados do IBGE, é incluída a estimativa da população de Santana do Riacho para o ano de 2013, que apesar da diminuição no número de habitantes em áreas rurais, é impulsionada pela manutenção do crescimento moderado da população residente em áreas urbanas.

Para entender melhor esse processo, apresenta-se um gráfico (Figura 7.25) elaborado com os valores apresentados anteriormente, com destaque para a estimativa populacional para 2013, quando se nota a tendência de crescimento da população total, atribuída ao aumento da população nas áreas urbanas, em contraponto à forte tendência de queda das populações rurais.

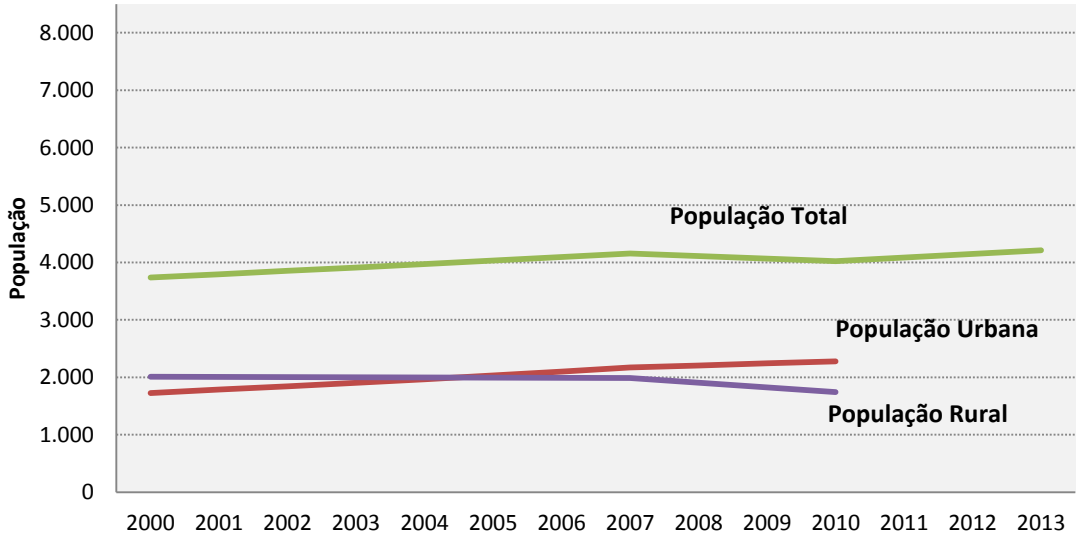


Figura 7.25 – Dinâmica populacional de Santana do Riacho – 2000 a 2013

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 Santana do Riacho se alinha com as estimativas do IBGE e incorpora dados de projeções já existentes, que indicam o crescimento da população total para os próximos anos.

A seguir são apresentados os valores que nortearão a projeção populacional extraídos de estudos já existentes. O detalhamento das proporções entre

populações urbanas e rurais, a identificação de vetores de crescimento e a distinção das populações atendidas por diferentes sistemas produtivos, serão abordadas no Produto 3 do presente PMSB, referente ao prognóstico e definição das demandas por serviços de saneamento básico.

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, 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 esse 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.

Na Figura 7.26 é apresentada a projeção original extraída da publicação da FJP para o ano de 2020, relativa ao município de Santana do Riacho, acompanhada do valor da população de 2010 registrada pelo IBGE. Verifica-se uma diferença de 437 habitantes entre a projeção da FJP (4.460 habitantes) e o registro do Censo 2010 (4.023 habitantes).

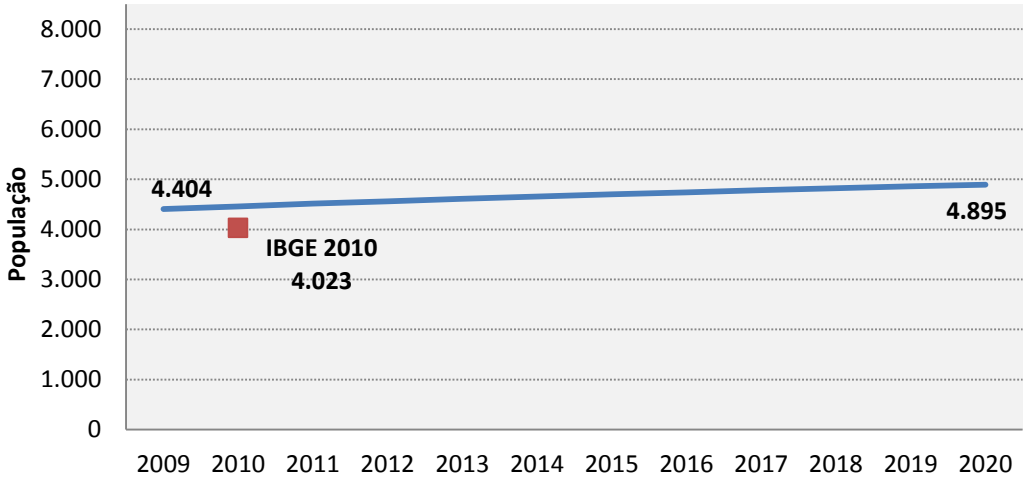


Figura 7.26 – Projeção demográfica de Santana do Riacho

Fonte: FJP (2008); IBGE (2010)

Nota-se que a projeção populacional apresentada é compatível com os valores atuais registrados pelo IBGE e se assemelham às taxas de crescimento estimadas para 2013. Portanto, deverá ser utilizada para determinação das taxas de crescimento e, posteriormente, para definição das demandas futuras por serviços de saneamento.

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

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

Na Tabela 7.26 é apresentada a projeção populacional que será adotada para as ações de planejamento do saneamento básico no município de Santana do Riacho, 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 7.26 – Projeção para o período 2014 – 2034

Ano	População Total	Ano	População Total
2014	4.199	**2025**	4.548
2015	4.239	**2026**	4.570
2016	4.276	**2027**	4.590
2017	4.313	**2028**	4.609
2018	4.348	**2029**	4.626
2019	4.382	**2030**	4.641
2020	4.415	**2031**	4.655
2021	4.444	**2032**	4.667
2022	4.472	**2033**	4.677
2023	4.499	**2034**	4.686
2024	4.524		

Fonte: Adaptada de FJP (2008)

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Santana do Riacho 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.

Dessa 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 4 (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

De acordo com o Plano Diretor de Desenvolvimento de Santana do Riacho (Lei

Municipal nº. 439/2008), o zoneamento do município deverá considerar as diversas características e potencialidades do território. As áreas deverão ser identificadas de acordo com suas características e tipicidade, visando à preservação e recuperação dos ecossistemas para garantir a manutenção da biodiversidade; a proteção de nascentes, cabeceiras e calhas dos cursos d'água; e, evitar riscos geológicos. Segundo essa lei, dentro da APA Morro da Pedreira, uma área para ser considerada como de expansão urbana deverá ter anuência do órgão gestor desta UC e do órgão estadual competente.

A Lei Municipal n°. 293/2001 que dispõe sobre o uso e ocupação do solo em Santana do Riacho classifica o uso do solo em: residencial, comercial, serviços, institucional e industrial. Os assentamentos urbanos são classificados de acordo com sua tipologia, são eles: edificação residencial unifamiliar, edificação residencial multifamiliar, edificação mista e para lojas, edificação para equipamentos públicos e edificação para equipamentos.

De acordo com a Lei Municipal n°. 391/2006, o território de Santana do Riacho é composto pela área rural, urbana e de expansão urbana, sendo esse dividido em zonas, que são apresentadas a seguir:

- Zona de Preservação Ambiental – ZPAM
- Zona de Especial Interesse Turístico – ZEIT
- Zona Residencial/Comercial/Serviços – ZRCS
- Zona Habitacional de Interesse Social – ZHIS
- Zona Rural – ZR
- Zona de Expansão Urbana – ZEU
- Zona de Condomínio Residencial – ZCR

A Lei Municipal n°. 391/2006, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano no Município de Santa do Riacho e dá outras providências, não deixa claro sobre a distribuição territorial das Zonas de Ocupação e não há mapas disponíveis do município. A lei é genérica com poucas especificidades.

Outras leis municipais se destacam no que diz respeito ao parcelamento e uso e

ocupação do solo em Santana do Riacho:

- A Lei Municipal n°. 453/2008 – Cria o Parque Natural Municipal Mata da Tapera no distrito Serra do Cipó, com área aproximada de 29 ha.
- A Lei Municipal n°. 467/2009 – Cria a Zona Urbana do município, com área aproximada de 80,6 ha e o art. 3° apresenta os limite e confrontantes com as respectivas coordenadas geográficas.
- A Lei Municipal n°. 566/2013 – Autoriza a regularização fundiária de assentamentos e/ou loteamentos irregulares e/ou precários no município de Santana do Riacho.

O município de Santana do Riacho apresenta legislação específica para parcelamento, uso e ocupação do solo para a Sede, localidade da Lapinha e Distrito Serra do Cipó, cada qual dentro da sua realidade.

Segundo informações dos técnicos da Prefeitura, não há uma sistematização do registro dos imóveis, sendo que os proprietários de imóveis menores que 500 m² não fazem o registro dos mesmos. Salienta-se que a municipalidade não tem corpo técnico suficiente para fazer a fiscalização em toda a área do município.

Existem no município bairros com lotes de tamanho reduzidos (125 m²) e áreas com impossibilidade de crescimento devido à proximidade de APPs.

7.1.4.5 Habitação

Segundo dados do Centro de Estatística e Informações (CEI) da Fundação João Pinheiro (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 7.27).

Conforme observado na Tabela 7.27, em 2010 o percentual estimado para o município era de 5%, se mantendo abaixo da expectativa da tendência esperada

para o Estado, que é de 9% e bem abaixo da RMBH.

A pesquisa realizada no ano de 2000 pela FJP só especifica o déficit habitacional por município, aqueles com população acima de 20.000 habitantes. Portanto, não temos informações que possibilitem uma análise apurada do avanço temporal do déficit habitacional no município de Santana do Riacho.

Tabela 7.27 – 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
Santana do Riacho	**N.I.**	**N.I.**	**N.I.**	**115**	**2.516**	**5%**
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

Conforme citado no item 7.1.4.4 deste documento, a Lei de Parcelamento do Solo divide o município de Santana do Riacho em zonas de interesse específico. Uma delas é a Zona Habitacional de Interesse Social – ZHIS, que são regiões nas quais existe interesse público em ordenar a ocupação, por meio de urbanização e regularização fundiária, ou em implantar ou complementar programas habitacionais de interesse social, e que se sujeitam a critérios especiais de parcelamento, ocupação e uso do solo a serem definidos em legislação específica e que se subdividem em duas categorias, que estão apresentadas a seguir:

- ZHIS 1 – regiões ocupadas desordenadamente por população de baixa renda, nas quais existe interesse público em promover a urbanização e regularização fundiária, urbanística e jurídica, visando à melhoria da qualidade de vida da população.

- ZHIS 2 – regiões não edificadas, subutilizadas ou não utilizadas, onde existe interesse público de promover programas habitacionais de produção de moradias, ou terrenos urbanizados de interesse social.

A Lei Municipal nº. 391/2006, que "Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano no Município de Santana do Riacho e dá outras providências", no Capítulo IX – Dos Loteamentos ou Desmembramentos com Fins Sociais traz as seguintes considerações:

- O Art. 41 considera as ocupações habitacionais de interesse social, que são "as construções multifamiliares residenciais destinadas às famílias de menores rendas residentes no Município".
- O Art. 42 estipula no máximo dois pavimentos para construção das residências, desde que a área seja declarada como de interesse social por lei municipal.
- O Art. 44 exige que para aprovação, o projeto de construção residencial multifamiliar de interesse social deverá conter toda a infraestrutura básica, ou seja, escoamento de águas pluviais; iluminação pública; redes de esgoto sanitário; redes de abastecimento de água potável e redes de energia elétrica pública e domiciliar.
- A construção de empreendimentos caracterizados como de interesse social terão isenção do Imposto Sobre Serviços (ISS).

A Lei Municipal nº. 499/2011, que "Dispõe sobre a Política de Habitação; institui o Sistema de Habitação, e dá outras providências", estabelece diretrizes básicas para política de habitação para população de baixa renda, com instituição/criação do Conselho Municipal de Habitação e do Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social.

O Bairro "Mirante" na Sede Municipal, com 222 lotes, 90 casas e 160 habitantes, tem sido motivo de ações sociais da Prefeitura, principalmente em relação ao controle de epidemia (dengue).

No distrito Serra do Cipó, o bairro "Progresso" apresenta situação de moradias de

baixa renda, com deficiência no abastecimento de água e destinação do esgoto feito com uso de fossas rudimentares.

No município de Santana do Riacho não há registro de favelas.

A Lei Municipal n°. 391/2006 expõe que somente será permitido o parcelamento do solo para fins urbanos, em zonas urbanas, de expansão urbana ou de urbanização específica, ou seja, não será permitido o parcelamento do solo em áreas de preservação permanente (APP) definidas por legislação. O seu Artigo 5° dispõe sobre as Zonas de Preservação Ambiental (ZPAMs), classificando no §1° a área do Parque Nacional da Serra do Cipó como tal. A Lei veda a ocupação do solo nas ZPAM, exceto para edificações destinadas exclusivamente ao seu apoio e manutenção ou em propriedade particular destinados/relacionados à exploração e à proteção e educação ambiental. O Inciso II, § 1° do Artigo 15, refere-se que não é permitido o parcelamento do solo em APPs assim definidas em legislação específica. Os lotes em ZPAM devem ter área mínima de 10.000 m² ou 1,0 hectare.

A Lei Municipal n°. 437/2007 – Cria o Conselho Municipal de Defesa e Conservação do Meio Ambiente – CODEMA, como órgão normativo, consultivo e deliberativo. Dentre outras atribuições, está a deliberar sobre os usos e ocupação do solo nos limites da APA Morro da Pedreira, com anuência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

A Lei Municipal n°. 439/2008 – “Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento do Município”, afirma que são Unidades de Conservação no município de Santana do Riacho (Art. 38).

- Parque Nacional da Serra do Cipó;
- APA Morro da Pedreira;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Mata da Cachoeira;
- RPPN Brumas do Espinhaço;
- RPPN Alto do Palácio.

O município de Santana do Riacho tem cerca de 60% de sua área inserida em Áreas de Preservação Permanente (APPs, RPPNs, APAs e o Parque Nacional da Serra do

Cipó), situação que apresenta especial atenção da municipalidade e sem registro de ocupações irregulares nestas áreas.

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 Santana do Riacho possui uma Secretaria de Trabalho e Ação Social que promove ações socioassistenciais para a melhoria das condições de vida da população.

De acordo com dados do Censo Demográfico do IBGE (2010), a população estimada do município de Santana do Riacho é de 4.023 pessoas, sendo que 2.279 pessoas residem na área urbana e 1.744 residem na área rural.

No município, a população adulta (18 a 59 anos) representa a maioria em situação de extrema pobreza por faixa etária, conforme apresentado na Tabela 7.28.

Tabela 7.28 – População em situação de extrema pobreza no município de Santana do Riacho

Idade	Quantidade de pessoas em situação de extrema pobreza	(%)
0 a 4	21	6
5 a 14	76	23
15 a 17	20	6
18 a 19	18	5
20 a 39	77	23
40 a 59	76	23
65 ou mais	47	14
Total	**335**	**100**

Fonte: MDS (2014)

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 é responsável por alimentar e manter as suas bases de dados atualizadas nos subsistemas e aplicativos da REDE SUAS e inserir as famílias em vulnerabilidade social no Cadastro Único para Programas Sociais, 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. De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), em março de 2014, Santana do Riacho possuía 465 famílias beneficiárias do programa. A estimativa das famílias pobres (perfil bolsa família) no município é de 464 (IBGE, 2010).

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. Existem 42 pessoas cadastradas no BPC no município.

O **Programa de Atenção Integral às Famílias** (PAIF) atende 201 famílias. É um serviço de proteção básica, cujo objetivo é atender famílias em situação de vulnerabilidade social.

Santana do Riacho conta com um Centro de Referência da Assistência Social (CRAS), localizado na Rua Manoel Simplício Moreira, 42 – Centro, que presta atendimento socioassistencial e encaminha beneficiários para a rede de proteção básica.

O trabalho desenvolvido no CRAS é mostrado, em síntese, na Tabela 7.29, com o número de beneficiários dos programas sociais anteriormente descritos.

Tabela 7.29 – Famílias e indivíduos atendidos por programas sociais do Governo Federal no município de Santana do Riacho

Programas	Número de beneficiários	Mês/ano de referência
Bolsa Família (famílias)	457	Dez/2013
PAIF (famílias)	201	Dez/2013
BPC Idoso (indivíduos)	42	Jan/2013

Fonte: MDS (2014)

O valor mensal de R$ 844.874,30 é repassado ao município em benefício das famílias do Cadastro Único, correspondendo a R$ 6.185.893,66 no ano (MDS, 2013). Na Tabela 7.30 é apresentado o número de famílias discriminado por situação econômica. Observa-se que grande parte dessas famílias possui renda *per capita* inferior a meio salário mínimo.

Tabela 7.30 – Total de famílias cadastradas por faixa de renda em Santana do Riacho – dezembro/2013

Renda	Quantidade
Renda per capita mensal de até ½ salário mínimo	714
Renda per capita mensal de até R$140,00	559
Renda per capita mensal de entre R$70,00 e R$140,00	192
Renda per capita mensal de até R$70,00	367

Fonte: MDS (2014)

7.1.4.8 Desenvolvimento humano e taxa de pobreza

Segundo dados do Atlas Brasil (2013), desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Santana do Riacho foi de 0,665, em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Médio (IDHM entre 0,6 e 0,699). Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,270), seguida por Longevidade e por Renda. Entre 1991 e 2000, a

dimensão que mais cresceu em termos absolutos também foi Educação (com crescimento de 0,203), seguida por Renda e por Longevidade (Figura 7.27).

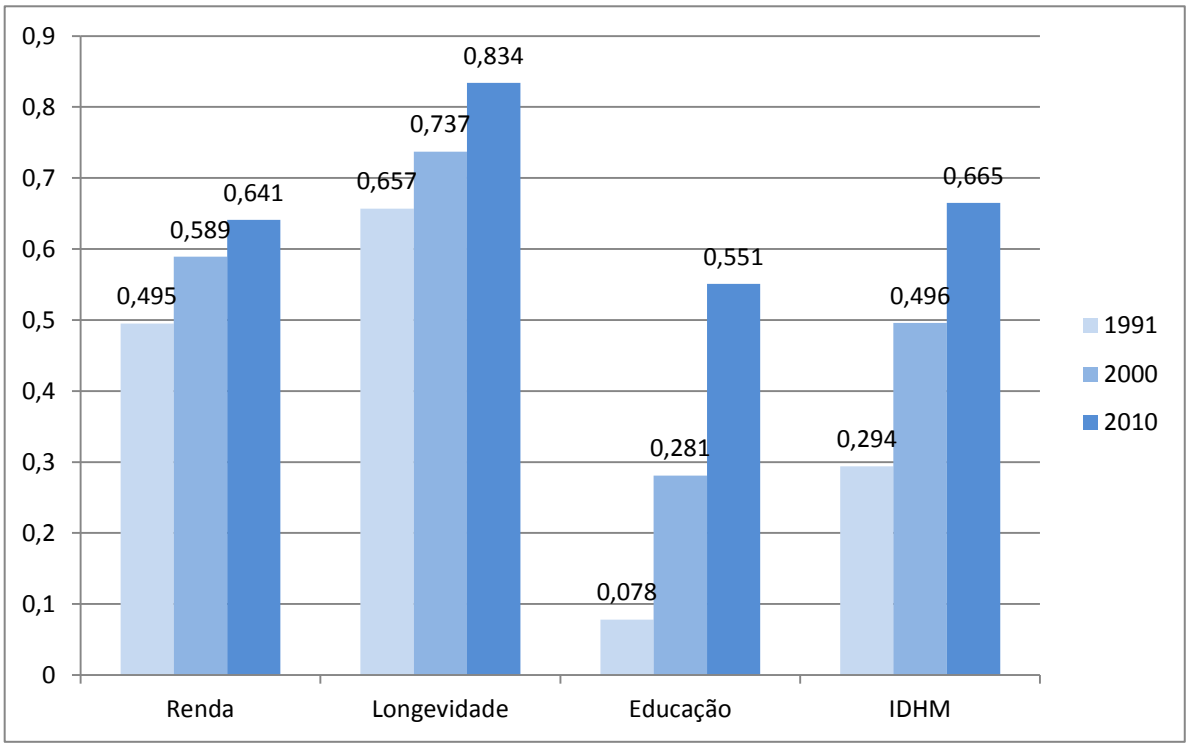


Figura 7.27 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Santana do Riacho

Fonte: PNUD (2013)

Santana do Riacho teve um incremento no seu IDHM de 126,19% 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, que é 1, foi reduzido em 52,55% entre 1991 e 2010 (Figura 7.28).

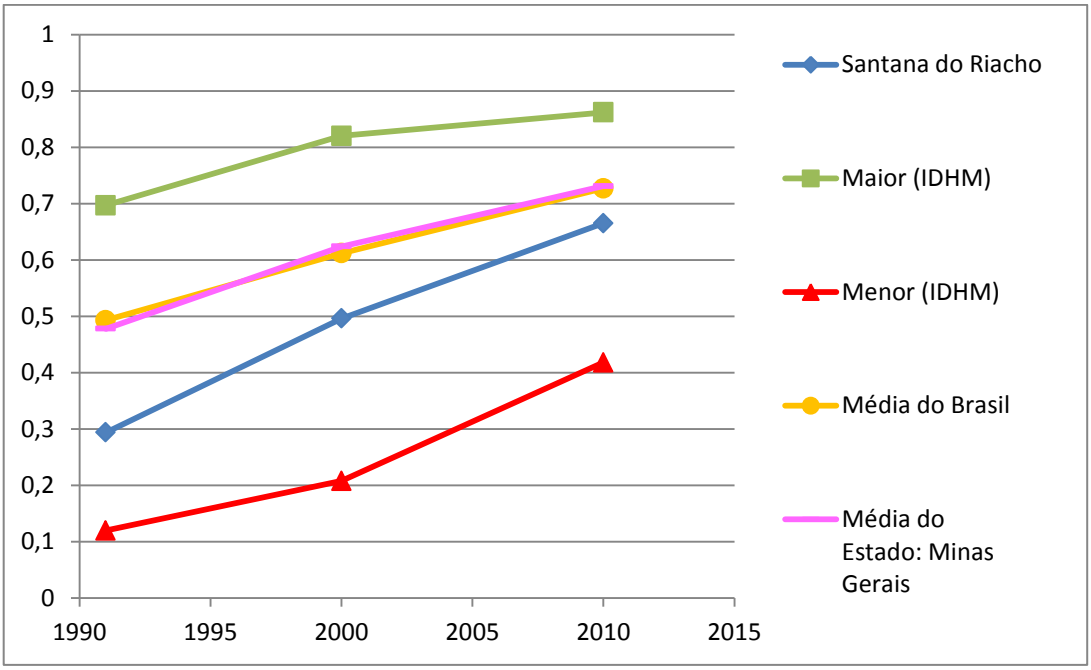


Figura 7.28 – Evolução do IDHM

Fonte: PNUD (2013)

Santana do Riacho ocupa a 2.776ª posição, em 2010, em relação aos 5.565 municípios do Brasil, sendo que 2.775 (49,87%) municípios estão em situação melhor e 2.790 (50,13%) municípios estão em situação igual ou pior. Em relação aos 853 outros municípios de Minas Gerais, Santana do Riacho ocupa a 457ª posição, sendo que 456 (53,46%) municípios estão em situação melhor e 397 (46,54%) municípios estão em situação pior ou igual.

A renda *per capita* média de Santana do Riacho cresceu 148,12% nas últimas duas décadas, passando de R$ 174,42 em 1991 para R$ 313,47 em 2000 e R$ 432,77 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 79,72% no primeiro período e 38,06% no segundo. 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 33,26% em 1991 para 17,83% em 2000 e para 5,57% em 2010.

A desigualdade diminuiu: o Índice de Gini[5] passou de 0,54 em 1991 para 0,55 em 2000 e para 0,50 em 2010 (Tabela 7.31 e Tabela 7.32).

Tabela 7.31 – Renda, pobreza e desigualdade em Santana do Riacho

	1991	2000	2010
Renda *per capita* (em R$)	174,42	313,47	432,77
% de extremamente pobres	33,26	17,83	5,57
% de pobres	68,81	35,18	19,28
Índice de Gini	0,54	0,55	0,50

Fonte: PNUD (2013)

Tabela 7.32 – Porcentagem da renda apropriada por estratos da população em Santana do Riacho

	1991	2000	2010
20% mais pobres	3,88	2,26	4,16
40% mais pobres	11,47	10,20	12,47
60% mais pobres	23,35	22,65	25,21
80% mais pobres	41,07	41,73	46,52
20% mais ricos	58,93	58,27	53,48

Fonte: PNUD (2013)

7.1.4.9 Educação

Segundo o Relatório do Atlas Brasil (2013), desenvolvido pelo PNUD, no período de 1991 a 200, em Santana do Riacho, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola cresceu 0,00% e no período de 2000 a 2010, cresceu 66,50%. A proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental

[5]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, se uma só pessoa detém toda a renda do lugar.

cresceu 80,17% entre 1991 e 2000 e 104,07% entre 2000 e 2010. A proporção de jovens entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo cresceu 377,43% no período de 1991 a 2000 e 74,77% no período de 2000 a 2010. E a proporção de jovens entre 18 e 20 anos com ensino médio completo cresceu 0,00% entre 1991 e 2000 e 171,37% entre 2000 e 2010 (Figura 7.29 e Figura 7.30).

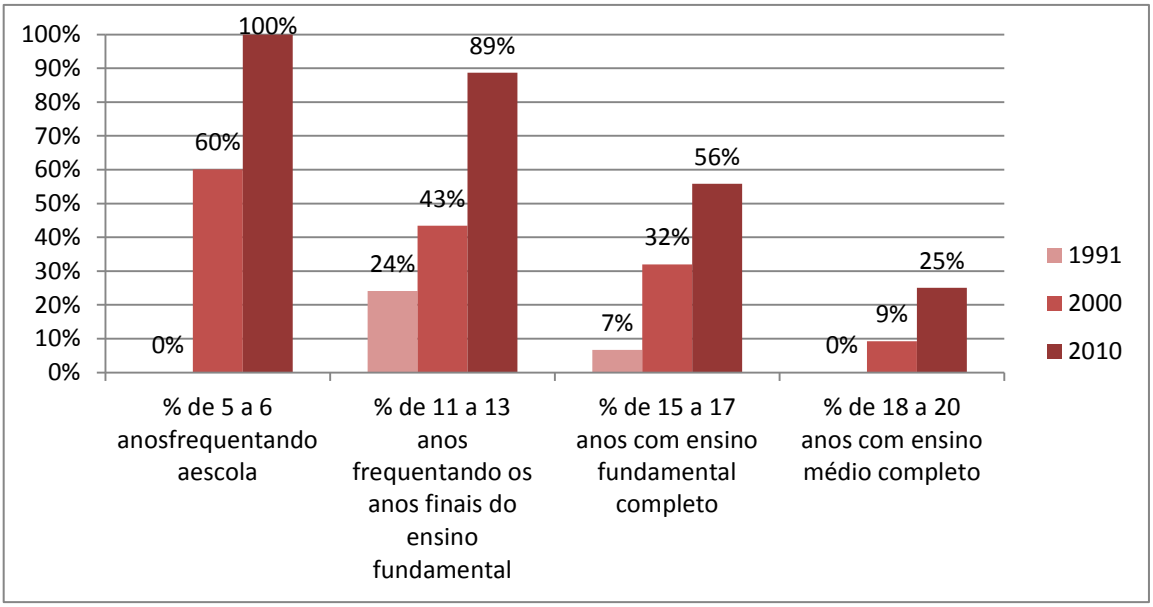


Figura 7.29 – Fluxo escolar por faixa etária em Santana do Riacho

Fonte: PNUD (2013)

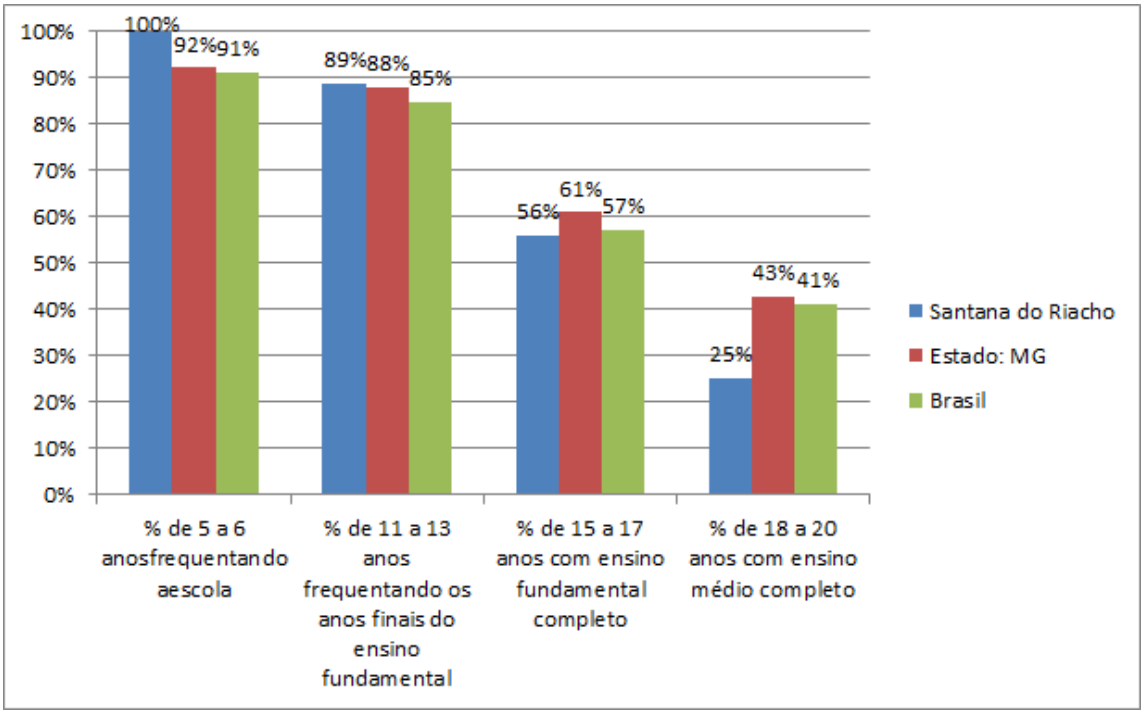


Figura 7.30 – Fluxo escolar por faixa etária, em 2010, em Santana do Riacho, Estado e Brasil

Fonte: PNUD (2013)

Em 1991, 17,58% dos alunos entre 6 e 14 anos de Santana do Riacho estavam cursando o ensino fundamental regular na série correta para a idade. Em 2000 eram 38,82% e, em 2010, 59,35%. Entre os jovens de 15 a 17 anos, 0% estavam cursando o ensino médio regular sem atraso em 1991. Em 2000 eram 18,02% e, em 2010, 31,59%. Entre os alunos de 18 a 24 anos, 0% estavam cursando o ensino superior em 1991, 1,22% em 2000 e 4,14% em 2010.

Nota-se que, em 2010, 1,78% das crianças de 6 a 14 anos não frequentavam a escola, percentual que, entre os jovens de 15 a 17 anos atingia 13,97%.

Em 2010, 36,80% da população de 18 anos ou mais de idade tinha completado o ensino fundamental e 23,21% o ensino médio. Em Minas Gerais, 51,43% e 35,04%, respectivamente. 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 16,38% 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, Santana do Riacho tinha 7,88 anos esperados de estudo, em 2000 tinha 7,70 anos e em 2010, 10,60 anos. Enquanto que Minas Gerais tinha 8,36 anos esperados de estudo em 1991, 9,16 anos em 2000 e 9,38 anos em 2010.

7.1.4.10 Saúde

Doenças relacionadas à ausência de saneamento básico ocorrem devido à dificuldade de acesso da população a 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 a céu aberto, água parada e lixo são exemplos de condições que contribuem para o aparecimento de insetos e parasitas transmissores de doenças.

Na Tabela 7.33 são apresentadas as doenças de veiculação hídrica observadas em Santana do Riacho no período compreendido entre os anos de 2002 e 2012.

Tabela 7.33 – Doenças de veiculação hídrica no município de Santana do Riacho

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	-	-	-	-	-	-	-	24,7	24,6
Esquistossomose	236,3	234,4	51,6	25,3	25,1	24,8	-	-	-	-	-
Febre tifoide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hepatite A	-	-	-	-	-	-	23,0	-	-	-	-
Leptospirose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taxa de internação por 100.000 hab.	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2009**	**2010**
Cólera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dengue	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Esquistossomose	-	26,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Febre tifoide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Filariose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leptospirose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taxa de mortalidade por 100.000 hab.	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2009**	**2010**
Diarreia em menores de 5 anos	-	-	-	25,3	-	-	-	-	-	-	s/i
Cólera/ Dengue /Esquistossomose/Febre Tifoide/ Leptospirose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s/i

Legenda: s/i: sem informação.

Fonte: FIOCRUZ (2010)

Segundo o Índice Mineiro de Responsabilidade Social 2010 – Edição 2013, foi constatada em Santana do Riacho, no ano de 2011, uma taxa de 1,50% de internações relacionadas ao saneamento ambiental inadequado, assim como de

3,03% de internações associadas a doenças de veiculação hídrica.

Para efeito comparativo das proporções de internações nos municípios da microrregião Sete Lagoas, nas Tabela 7.34 e Tabela 7.35 são apresentados os históricos dos últimos 10 anos das ocorrências das proporções de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado e por doenças de veiculação hídrica, respectivamente. Nas Figura 7.31 e Figura 7.32 são ilustrados os dados para o ano de 2011. Ressalta-se que a qualidade da água é um dos fatores diretamente associados a tais doenças, podendo ser tomada como um parâmetro de avaliação do nível de desenvolvimento social e de proteção ambiental de um município.

Tabela 7.34 – 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
Araçaí	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
Funilândia	3,42	1,36	2,26	1,49	3,17	0,00	0,89	0,48	0,00	0,00	0,00
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 Morais	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)

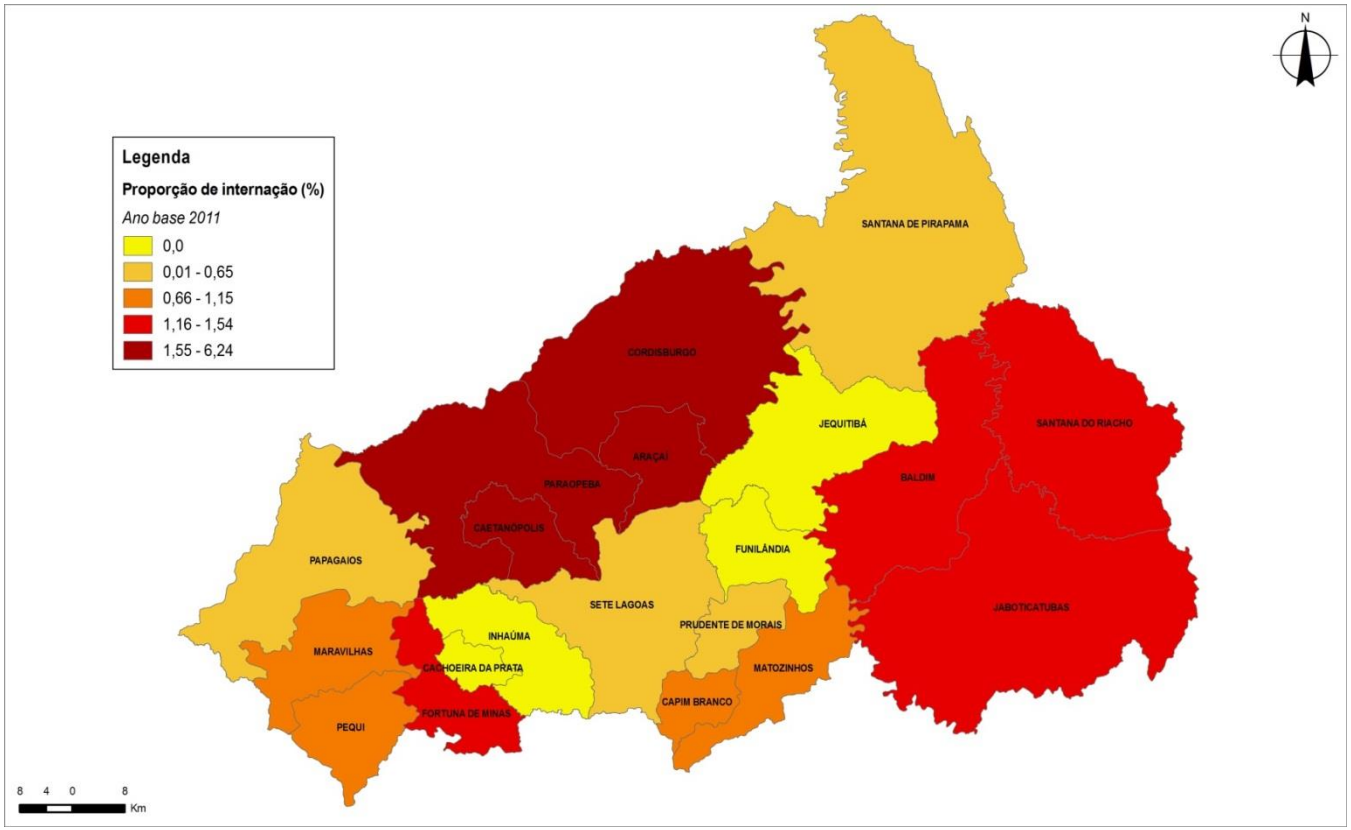


Figura 7.31 – Proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (%) nos municípios da Microrregião Sete Lagoas – 2011

Fonte: IMRS (2013)

Tabela 7.35 – 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
Funilândia	3,42	1,81	1,69	1,32	3,17	0,00	0,89	1,01	0,63	0,00	1,89
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)

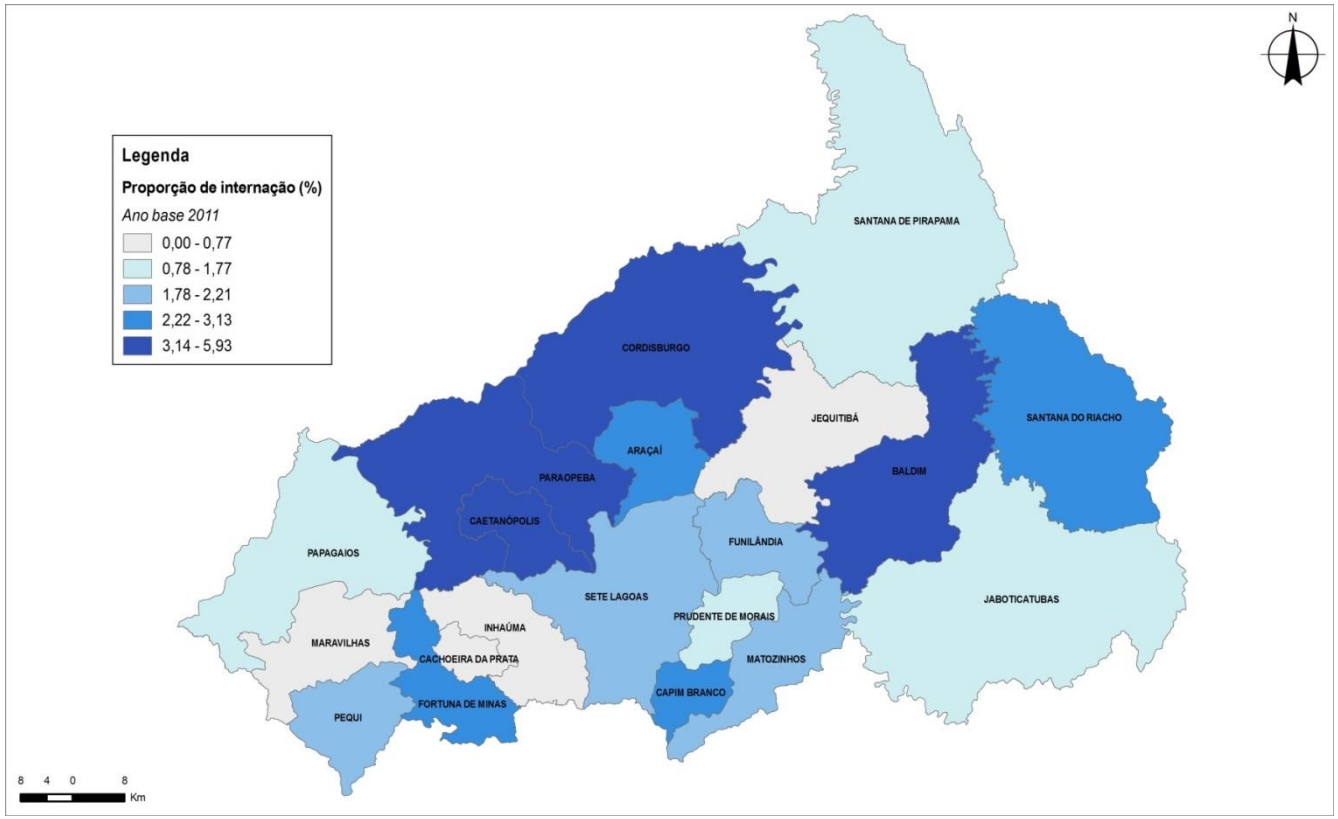


Figura 7.32– Proporção de internações por doenças de veiculação hídrica (%) nos municípios da Microrregião Sete Lagoas – 2011

Fonte: IMRS (2013)

Comparando-se graficamente a série histórica dos ultimos 10 anos das proporções de internações por doenças de veiculação hídrica com as relacionadas ao saneamento ambiental inadequado com as das doenças do município de Santana do Riacho, resulta na Figura 7.33.

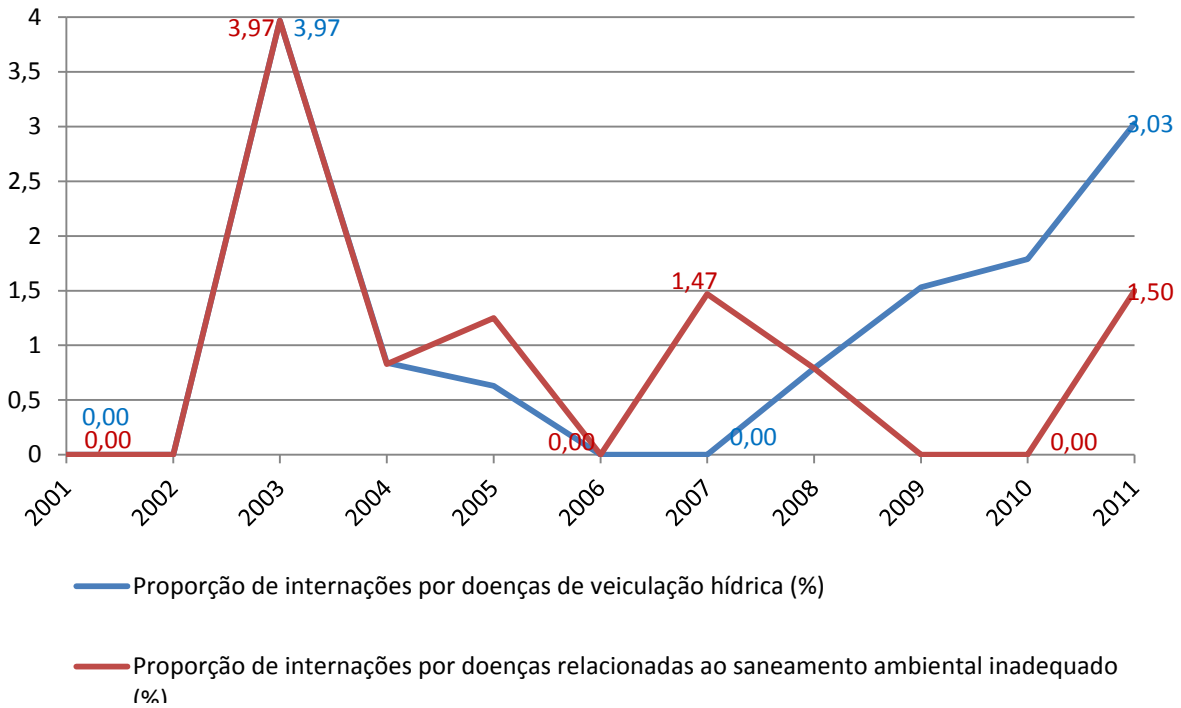


Figura 7.33 – Comparação das proporções de internações por doenças de veiculação hídrica com as relacionadas ao saneamento ambiental inadequado

Fonte: IMRS (2013)

Apesar da existência de picos e irregularidades durante o período analisado, coincidentemente, nota-se que em 2003 as internações tanto por doenças de veiculação hídrica quanto por saneamento ambiental inadequado atingiram a proporção máxima em 3,97%, respectivamente. Em seguida, há um declínio acentuado chegando a proporções de internações em 0% em 2006 para ambos os casos. Os dados de doenças de veiculação hídrica nos anos de 2006 e 2007 apresentam-se como 0%, ou seja, nenhuma internação neste período ou sem informação fornecida pelas fontes oficiais de Saúde, o que leva a interpretações equivocadas para esta análise decenal. O mesmo ocorre ao saneamento ambiental

inadequado nos anos de 2009 e 2010.

O município de Santana do Riacho conta com cinco estabelecimentos públicos de saúde, sendo três Centros de Saúde/Unidade Básica de Saúde e dois Postos de Saúde. As tipologias e prestadores de cada estabelecimento são apresentados na Tabela 7.36.

Tabela 7.36 – Número de estabelecimentos de saúde por tipo de prestador e de estabelecimento em Santana do Riacho

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	-	-	-	-	-
Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde	3	-	-	-	3
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	-	-	-	-	-
Posto de Saúde	2	-	-	-	2

Tipo de estabelecimento	Público	Filantrópico	Privado	Sindicato	Total
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	-	-	-	-	-
Unidade Móvel Fluvial	-	-	-	-	-
Unidade Móvel Pré Hospitalar - Urgência/Emergência	-	-	-	-	-
Unidade Móvel Terrestre	-	-	-	-	-
Tipo de estabelecimento não informado	-	-	-	-	-
TOTAL	**5**	**-**	**-**	**-**	**5**

Fonte: DATASUS (2010)

Em 2009, o município de Santana do Riacho apresentou um custo por habitante de R$ 408,35 e um total de R$ 1.798.770,78 anuais em despesas totais na área de saúde (DATASUS, 2010).

7.1.4.11 Atividades e vocações econômicas

A principal vocação econômica de Santana do Riacho é o Turismo (prestação de serviços), com expressiva arrecadação de impostos junto às Pousadas, Hotéis, restaurantes e afins, principalmente no distrito de Serra do Cipó. A agricultura é o segundo setor mais relevante na economia de Santana do Riacho.

Segundo dados do IBGE, em 2011 o município apresentou um Produto Interno Bruto (PIB) de R$ 27.965,00. Na Tabela 7.37 é apresentada a evolução dos valores do PIB do município nos anos de 2000, 2005 e 2010.

Tabela 7.37 – Produto Interno Bruto de Santana do Riacho

Setor	2000	2005	2010
Agropecuária	R$ 1.296,00	R$ 2.361,00	R$ 3.033,00
Indústria	R$ 628,00	R$ 1.289,00	R$ 3.023,00
Serviços	R$ 4.792,00	R$ 9.303,00	R$ 18.287,00
Total	**R$ 6.716,00**	**R$ 12.953,00**	**R$ 24.343,00**

Fonte: IBGE (2010)

Em Santana do Riacho, o setor de serviços é o que detém a maior participação no PIB municipal, correspondendo a 75%, seguido pelos setores agropecuário e industrial, com 12% de participação. Na Figura 7.34 são representadas as participações proporcionais dos setores econômicos no PIB municipal de Santana do Riacho.

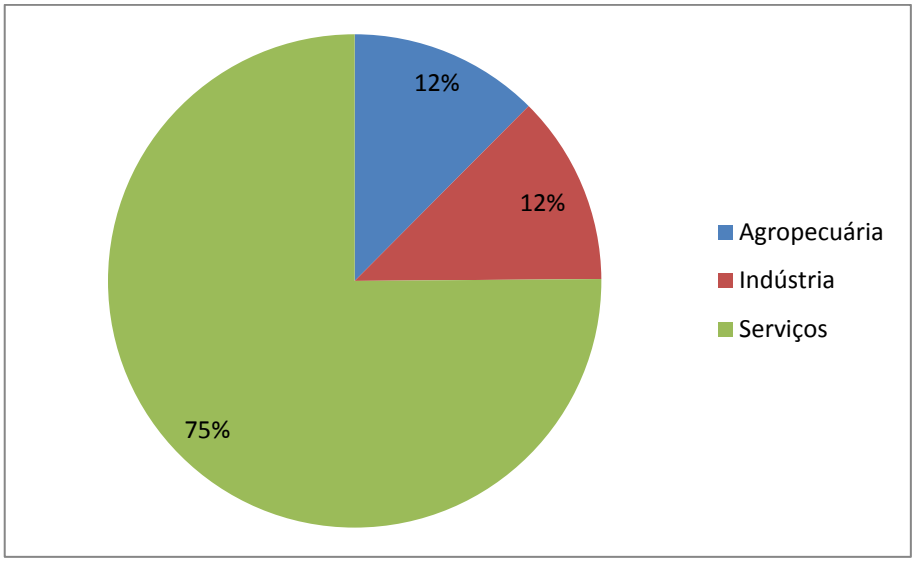


Figura 7.34 – Participação dos setores econômicos no PIB de Santana do Riacho

Fonte: IBGE (2010)

A indústria, em 2010, era o setor menos relevante para a economia do município. A produção industrial ainda é incipiente na cidade, mesmo que comece a dar sinais de aprimoramento, sendo resumida principalmente à mineração e extração de pedras, como o mármore. A exploração dos minerais na região está presente desde o final do século XVIII, quando se afixaram ao lugar os primeiros habitantes, sendo um dos fatores para o crescimento populacional naquela época.

O movimento comercial riachense tem se expandido desde o início da década de 1950. Era um sinal visível do crescimento econômico, da modernização e, consequentemente, do progresso da cidade, apesar da lentidão com que se desenvolveu. O comércio da cidade foi beneficiado ainda pelo fato de Santana do Riacho ter se tornado turística, sendo que em períodos de festas ou na alta temporada o movimento comercial é maior em comparação a outras épocas do ano. Há no município, em especial no distrito da Serra do Cipó, onde se situa a principal porta de entrada do Parque Nacional da Serra do Cipó, uma grande concentração de estabelecimentos comerciais, hotéis, pousadas, restaurantes e áreas de *camping*.

A Lei Municipal n°. 427/2007, que dispõe sobre a Politica Municipal de Turismo, instituiu o Sistema Municipal de Turismo (SIMTUR), o Conselho Municipal de

Turismo (COMTUR) e o Fundo Municipal de Turismo (FUMTUR), bem como as formas de arrecadação (taxas e impostos) específicas ao setor turístico e hoteleiro do município.

O setor agropecuário no município de Santana do Riacho representa 12% do PIB do município e os principais produtos agropecuários são a avicultura, o gado leiteiro e a produção de frutas.

A produção animal e seus derivados em Santana do Riacho é apresentada na Tabela 7.38.

Tabela 7.38 – Produção pecuária e de derivados em Santana do Riacho

Produção Pecuária Municipal – 2012		
Descrição	**Unidade**	**Valor**
Bovinos – efetivo dos rebanhos	cabeças	4.100
Equinos – efetivo dos rebanhos	cabeças	400
Asininos – efetivo dos rebanhos	cabeças	8
Muares – efetivo dos rebanhos	cabeças	200
Suínos – efetivo dos rebanhos	cabeças	710
Caprinos – efetivo dos rebanhos	cabeças	20
Ovinos – efetivo dos rebanhos	cabeças	20
Galos, frangas, frangos e frangos e pintos	cabeças	4.000
Galinhas – efetivo dos rebanhos	cabeças	3.000
Vacas ordenhadas	cabeças	1.140
Leite de vaca – produção – quantidade	Mil litros	1.368
Ovos de galinha – produção – quantidade	Mil dúzias	39

Fonte: IBGE (2012)

No que se refere à produção agrícola, na Tabela 7.39 são apresentados 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 Censo Agropecuário do IBGE (2012).

Tabela 7.39 – Principais produtos agrícolas de Santana do Riacho em 2012

Produto	Estabelecimentos Agrícolas (área destinada à colheita, em hectares)	Produção (t)	Rendimento Projetado (R$)
Abacate	1	18	14.000
Banana	9	45	31.000
Goiaba	1	5	5.000
Laranja	4	52	26.000
Manga	4	26	13.000
Tangerina	1	9	5.000
PRODUÇÃO TOTAL (R$)			**94.000**

Fonte: IBGE (2012)

Observa-se na Tabela 7.39 que, com relação ao valor de produção, o setor agrícola consiste principalmente na produção de banana e laranja, respectivamente com 33% e 28% da produção agrícola de Santana do Riacho. O município apresenta ainda produções de abacate, goiaba, manga e tangerina.

7.1.5 Infraestrutura

Apresentam-se, a seguir, algumas características dos serviços de infraestrutura existentes no município de Santana do Riacho, 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

O acesso principal a Santana do Riacho é desenvolvido por meio da rodovia estadual MG-010, que atravessa o território municipal no sentido Sudoeste-Nordeste, no distrito da Serra do Cipó (Figura 7.35). O acesso à Sede se dá pela

LMG-819 desde a MG-010. O município conta com uma extensão total de 37,07 km de rodovias pavimentadas, segundo o Google Earth (2014).

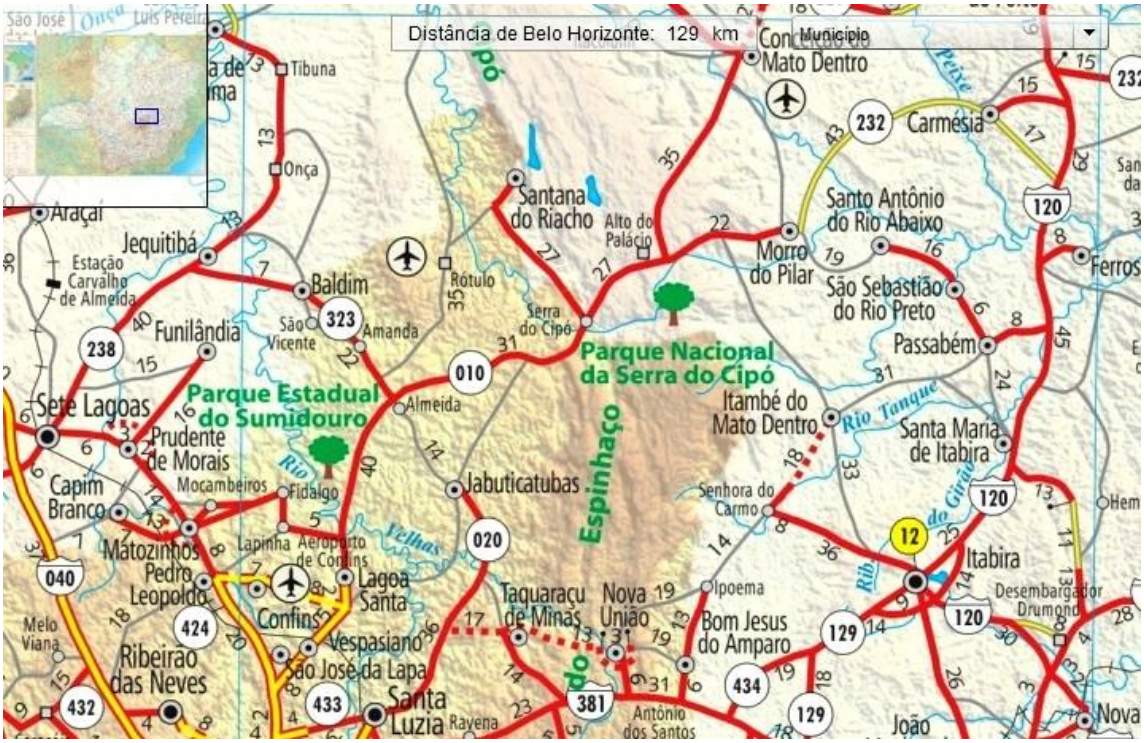


Figura 7.35 – Mapa de localização e acesso ao município de Santana do Riacho

Fonte: DER (2014)

As ligações internas da Sede do município são realizadas por eixos viários principais, caracterizados pelas rodovias MG-010, LMG-819, MG-323 (Baldim-Santana do Riacho, sendo um acesso secundário a Belo Horizonte) e estradas vicinais.

A Sede do município está conectada às 26 localidades rurais por meio de estradas de terra, apresentando bom estado de conservação. De acordo com o Google Earth (2014), o município conta com uma extensão de 93,98 km de estradas de terra.

Quanto ao sistema de transportes, Santana do Riacho não dispõe de linhas internas circulares de ônibus, sendo que a Prefeitura disponibiliza um transporte suplementar conhecido como “caroneiro”, que a cada dia da semana serve distintas localidades rurais. Segundo a Secretaria Municipal de Defesa Civil, há um Projeto de Lei para concessão em tramitação no Legislativo Municipal. Para acesso a outros municípios,

como Belo Horizonte e Lagoa Santa, há um ônibus que passa pela MG-010, no distrito da Serra do Cipó, operado pela Santa Rita Transporte Urbano e Rodoviário (SARITUR).

7.1.5.2 Pavimentação de vias

Santana do Riacho possui sua rede de pavimentação viária caracterizada por asfalto, calçamentos sextavado e poliédrico, e terra.

Na Sede do município a predominância é de calçamento poliédrico no centro, asfalto no distrito da Serra do Cipó, e de terra nos demais distritos e localidades. Há vias de terra tanto em áreas urbanas, quanto rurais. Cabe ressaltar que o turismo na região propiciou investimentos em asfaltamento nas principais vias de acesso ao município, conforme apresentando na Tabela 7.40, que mostra a predominância de asfalto em estradas estaduais.

Tabela 7.40 – Características da pavimentação das vias de acesso de Santana do Riacho

Local	Asfalto (%)	Poliédrico (%)	Sextavado (%)	Terra (%)
MG-010	99	1	0	0
LMG-819	98	0	2	0
MG-323	0	0	1	99
Rod. Mun. Vicinal Sant. do Riacho a Sant. de Pirapama	0	0	0	100
Est. Vicinal Sant. do Riacho a Serra do Cipó via Melo	0	0	0	100

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO RIACHO (2014)

O município conta com uma malha de estradas vicinais abrangente, possibilitando opções de acessos secundários municipais e intermunicipais.

Nas Figura 7.36, Figura 7.37, Figura 7.38 e Figura 7.39 são apresentadas fotos de diferentes tipos de pavimentação encontrados no município.



Figura 7.36 – Asfaltamento na MG-010, distrito da Serra do Cipó

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.37 – Piso poliédrico na Sede urbana de Santana do Riacho

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.38 – Estrada de terra, acesso ao povoado de Lapinha

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.39 – Vias de terra no povoado de Lapinha

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 Santana do Riacho. 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 2010 esse valor atingiu 98,58% da população em domicílios com energia elétrica.

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 Santana do Riacho, os valores, respectivamente para os anos de 1991, 2000 e 2010 eram: 52,99%, 93,88% e 99,65%.

Na Tabela 7.41 são apresentados dados de consumo e o número total de consumidores no período de 1999 a 2003.

Tabela 7.41 – Consumo e número de consumidores de energia elétrica, por classes, no município de Santana do Riacho (1999 – 2003)

Classe	1999	2000	2001	2002	2003
Industrial					
Consumo (KWh)	12.486	16.706	12.262	38.910	97.981
nº consumidores	8	8	11	11	11
Comercial					
Consumo (KWh)	386.778	513.474	652.910	721.519	721.610
nº consumidores	83	90	113	120	125
Residencial					
Consumo (KWh)	955.212	999.278	909.278	922.170	966.837
nº consumidores	736	825	878	945	985
Rural					
Consumo (KWh)	353.834	419.567	417.229	427.814	452.384
nº consumidores	226	234	241	253	256
Outros					
Consumo (KWh)	301.409	325.012	205.663	197.050	217.584
nº consumidores	41	35	36	36	37
Total					
Consumo (KWh)	2.009.719	2.274.037	2.197.342	2.307.463	2.456.396
nº consumidores	1.094	1.192	1.279	1.365	1.414

Fonte: CEMIG (2013)

A evolução do consumo de 1999 a 2003 mostrou um aumento do número de consumidores no período analisado, passando de 1.094 consumidores, em 1999, para 1.414 consumidores em 2003. O consumo de energia teve um pequeno aumento: em 1999 foram consumidos 2.009.719 KWh e, em 2003, 2.456.396 KWh.

7.1.5.4 Sistemas de comunicação

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

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, 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).

Santana do Riacho apresenta, como parte de sua infraestrutura, duas estações da Operadora Claro S.A.; duas estações da TIM Celular S.A; duas estações da TNL PCS S.A. (Oi) e uma da Telefônica Brasil S.A. (VIVO)

Em relação à comunicação de multimídia, o sítio eletrônico da ANATEL refere-se à existência de quatro escolas públicas urbanas (duas estaduais e duas municipais) com acesso à internet de banda larga em Santana do Riacho.

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 Santana do Riacho

e seus convizinhos Baldim, Funilândia, Jaboticatubas, Presidente Juscelino e Santana de Pirapama, 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

O município de Santana do Riacho se enquadra 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 lhe 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 aos 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 (Fundo de Participação dos Municípios – 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.

Importante dizer que a Constituição Federal de 1988 estabeleceu inconflitável 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 disto, é de toda conveniência que os Municípios de Baldim, Funilândia, 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 afã de seu eficaz cumprimento.

Há ainda, como adiante indicadas, várias leis federais, sem prejuízo de outras, para as quais o Município de Baldim, Funilândia, 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:

> 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 Santana do Riacho e seus convizinhos Baldim, Funilândia, Jaboticatubas, Presidente Juscelino e Santana de Pirapama 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 (PL) 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 positivação 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.

Na Tabela 7.42 é apresentada uma visão dos princípios fundamentais da Lei Federal n°. 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico aplicáveis ao PMSB de Santana do Riacho.

Tabela 7.42 – Princípios fundamentais da Lei nº. 11.445/2007

Enunciação do princípio e ordem legal	Comentário técnico compreensivo
Princípio da Universalização do Acesso ao Saneamento Básico (Art. 2º, I)	**Saneamento Básico** (gênero) envolve espécies componentes, a saber: a) abastecimento de água potável; b) esgotamento sanitário; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. **Universalização** e/ou universalidade compulsória e com a contributividade/solidariedade; saneamento é elemento **vetor** para a obtenção de salubridade ambiental e condicionamento para melhor saúde pública; esse serviço público é garantido e assegurado pela cobrança de **tarifas** (preço) ou **taxas sociais**, tecnicamente estabelecidas que poderão caracterizar um **consumo mínimo** (ver arts. 29 e 30 da lei em foco e respectivos incisos e parágrafos) ou fixar **tarifas mínimas** para a manutenção dos serviços. A universalização é quantitativa. Num remate, a **universalização** dos serviços de provimento de **água** e **esgotamento sanitário** é indispensável, com prioridade na agenda pública de governantes e dirigentes públicos dos **Estados** e **Municípios** do país, em especial, os inseridos em **Região Metropolitana.**
Princípio da Integralidade (Art. 2º, II)	A **integralidade** significa o conjunto de todas as **atividades e componentes** dos diversos serviços (água, esgoto, limpeza, urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas, postos à disposição pública de forma **quantitativa**, 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.
Princípio do Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana (coleta do lixo) e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas e/ou compatíveis com a **saúde pública** e a **proteção do meio ambiente** (Art. 2º, III)	Os serviços em questão não podem ser atentatórios à **saúde pública** e ao **meio ambiente** e devem buscar **adequabilidade**, ou seja, evitar sistemas de manejo de saneamento a **céu aberto**; tratamento de **esgoto sanitário** ao lado de **nascentes de água**, ou sobre **lençóis freáticos** ou, ainda, **depósitos de lixo** e resíduos sólidos urbanos ao lado de áreas residenciais; enfim tudo que atende a **salubridade** e o **meio ambiente** (bem de uso comum do povo: CF 88, art. 225, *caput*). A questão ambiental do **lixo** e dos **resíduos sólidos** urbanos e sua **logística reversa** (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 **doenças** e cuidados com o **solo** e com a água (LF nº 12.305/2010, art. 54).
Princípio da 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 ou Privado. (Art. 2°, IV)	Um **Plano Municipal de Saneamento Básico** deve prever a observância deste princípio de maneira tal que os serviços em questão sejam adequados à **saúde pública**, à **segurança da vida** e dos patrimônios público e privado. A falta ou a prestação deficitária ou inadequada desses serviços públicos são as principais causas de **enchentes** ou focos de vetores, que comprometem a saúde e à proliferação de endemias e doenças. A exigência deste **princípio** é tão significativa que a LF nº 11.445/2007 lhe assegura recursos econômicos, inclusive mediante remuneração para garanti-lo (art. 29, caput, e inc. III. Neste caso, **taxas** poderão ser cobradas com respaldo constitucional de **Súmula Vinculante nº 29/2010** exarada pelo Supremo Tribunal Federal (STF).
Princípios da Adoção de Métodos, Técnicas e Processos que considerem as Peculiaridades Locais e Regionais. (Art. 2º, V)	O **cenário federativo** brasileiro (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) tem indicado que a competência para a prestação dos serviços públicos de **saneamento básico** enquadra-se dentre aqueles de **interesse local** e, excepcionalmente, **regional** (que exceda a um único município – por exemplo: **Região Metropolitana**) – inobstante não ter declarado isto 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.

Enunciação do princípio e ordem legal	Comentário técnico compreensivo
Princípio da Articulação com Políticas de Desenvolvimento Urbano e Regional, 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 **Saneamento Básico** seja fator determinante (Art. 2º, VI)	Esse princípio diz tudo daquilo que se espera de um Plano Municipal de Saneamento Básico, sendo decisivo para cada Município inserido em **Região Metropolitana**, como nos casos presentes, e inscrevendo tais recomendações e propósitos no seu **Plano Diretor** exigido pelo **Estatuto da Cidade**, objeto da lei Federal nº 10.257/2001. Nesse sentido, mais uma vez, a orientação **sistêmica e compartilhada** é indispensável.
Princípio da Eficiência e da Sustentabilidade Econômica	Este é, certamente, um dos **princípios** mais decisivos e importantes de todos até aqui vistos, isto por sua característica **finalística** e de **sobrevivência**, ou seja, a gestão operacional e econômica, sem perda do sentido jurídico, da obrigatoriedade da prestação desse serviço público **indispensável e ininterrupto**, 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 **princípio da eficiência** em todo o convívio federativo. Para tanto, a **sustentabilidade econômica** demandará necessidade constante de estudos de **riscos financeiros** envolvidos no **empreendedorismo**; de igual modo a constante análise de **custos** a serem partilhados com os consumidores (**fixação de tarifas**), 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 **controle de qualidade** das **águas** e do **esgoto**, bem como as interconexões com outros sistemas como: a **limpeza urbana**, a **destinação dos resíduos sólidos urbanos** e a **drenagem das águas pluviais urbanas**, sem prejuízo de outros serviços anexos, bem como de constante desempenho de campanhas de **educação ambiental**. A **conexão** e a **interdisciplinaridade** são, pois, inferiores para as relações entre **produção** e **consumo dos serviços** públicos de **saneamento básico** e, acima de tudo, da **segurança jurídica de sua prestação.**
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 **permanência**, a **inovação** e o treinamento e o **aprimoramento** operacional constantes e a **avaliação** permanente de **resultados** são elementos essenciais à observância do princípio em foco. A prestação dos serviços de qualidade a todos, sem **discriminações de níveis de renda,** 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 **saneamento básico**, incrementado por **tecnologias** 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, §1 º, 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 **transparência** pretendida e exigida por este **princípio** não está na publicidade ou **propagandas institucionais e campanhas publicitárias** 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 **transparência** 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 www.transparência.mg.gov.br, 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 **usuários** e **gestores** dos serviços, de modo especial quanto à qualidade dos serviços e seus custos tarifários.
Princípio do Controle Social (Art. 2º, X)	A **transparência** prevista no inciso IX do art, 2 da LF nº 11.445/2007 induz condições para o exercício do **controle social**, em caráter efetivo, de modo a propiciar o exame, a convivência e as decisões pretendidas ou tomadas pelos **serviços públicos** de **saneamento básico**, inclusive os de caráter técnico. O **controle social** abrange também a institucionalização da **prestação do usuário** enquanto consumidor e, portanto, protegido pelo **Código de Defesa do Consumidor,** objeto da LF nº 8.078/1990.

Enunciação do princípio e ordem legal	Comentário técnico compreensivo
Princípio da Segurança, Qualidade e Regularidade (Art. 2º, XI)	A consistência deste **princípio** está em que o fornecimento dos serviços inerentes ao saneamento básico respeite a **incolumidade** dos usuários e/ou consumidores. Uma prestação tida como **higienicamente segura** será aquela que, além de não contribuir para **disseminar** enfermidades, também estimule hábitos sanitários saudáveis, evitando riscos de trabalho, sendo ergonomicamente saudável. Nesse sentido, o saneamento há de ser norteado por **padrões de qualidade**; não basta o mero fornecimento, mas, sobretudo, **verificação da qualidade**, independentemente de sua **regularidade** pelo lado do usuário ou consumidor do serviço; espera-se deste, **utilização responsável**, fruto de boa **educação ambiental**
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 **recursos hídricos** 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 **água bruta** (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 **água**, deve-se entender aquela tratada, tecnicamente, e posta à distribuição para seus usuários, até porque as **águas** brutas são bens exclusivos de **titularidade** da União (CF/88, art. 20, inc. III), compreendendo **lagos, rios** e quaisquer correntes de **água** em terrenos de seu domínio. Ou seja, incluem-se entre os **bens** dos Estados (CF/88, art. 26, inc. I) as **águas superficiais** ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito. Não há, no Brasil, **águas municipais**. Na realidade, o **saneamento** apenas depende dos **recursos hídricos** e, por outro lado, os **recursos hídricos** são afetados pelo **resultado final** do **saneamento,** de modo especial na disposição final do lixo, dos esgotos e nas drenagens das águas pluviais urbanas.

Fonte: BRASIL (2007); 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 Santana do Riacho tem, 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 **racionamento**, 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 Santana do Riacho 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 do município de Santana do Riacho conducente à prestação dos serviços públicos de saneamento básico

Neste tópico são examinados, vistos e comentados temas relacionados com a legislação do município de Santana do Riacho 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) Lei Orgânica

A Lei Orgânica do Município de Santana do Riacho foi promulgada em 20 de março de 1990, compondo-se de 203 artigos em seu texto principal e 21 artigos nos Atos das Disposições Transitórias.

Nos quesitos do saneamento básico (água, esgoto, drenagem e resíduos sólidos), seguem suas principais considerações.

Segundo o parágrafo único do artigo 4°., a criação, organização e supressão de Distritos e Subdistritos depende de lei específica observando as especificações estadual e federal.

O parágrafo 4°. do artigo 5°. apresenta que todos têm direito de requerer e obter informação sobre os Projetos Públicos, situação esta que dá consistência legal às apresentações públicas do PMSB.

O artigo 9°. dispõe que compete ao Município, incisos: V – proteger o meio ambiente; VII – organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local; XIV – associar-se a outros municípios do mesmo complexo geoeconômico e social mediante lei específica com aprovação pela Câmara; XV – cooperar com a União e o Estado, nos termos de convênio ou consórcio, na execução de serviços e obras de interesse público;

O inciso IX do artigo 10° apresenta que é competência do Município promover programas de saneamento básico.

O artigo 11 expressa que compete ao Município legislar sobre assuntos de interesse local.

No Título III – Do Município; Capítulo I – Da Organização do Município; Seção IV – Dos Serviços e Obras Públicas, os artigos 21 e 22 dispõem sobre a exigência de lei específica sobre organização, funcionamento e fiscalização dos serviços públicos e de utilidade pública de interesse local, incluindo política tarifária e tratamento especial em favor do usuário de baixa renda.

No Capítulo II – Da Organização dos Poderes do Município; Subseção V – Das Atribuições da Câmara Municipal, o artigo 77, inciso XXVIII explicita que compete à Câmara Municipal autorizar a participação do Município em convênio, consórcio ou entidades intermunicipais destinadas à gestão de função pública, exercício de atividade ou à execução de serviços e obras de interesse comum.

No Título IV – Da Sociedade; Capítulo I – da Ordem Social; Seção II – Da Saúde, o artigo 130 dispõe que a saúde é direito de todos e dever do Poder Público; assim, no parágrafo único, inciso I, diz que o direito à saúde implica a garantia de condições dignas de trabalho, renda, moradia, alimentação, educação, lazer e saneamento.

Na Seção III – Do Saneamento Básico, a Lei Orgânica de Santana do Riacho dispõe:

> **Art. 137 –** Compete ao Poder Público formular e executar a política e os planos plurianuais de saneamento básico, assegurando:
>
> I - o abastecimento de água para a adequada higiene, conforto e qualidade compatível com os padrões de potabilidade;
>
> II - a coleta e disposição dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais, de forma a preservar o equilíbrio ecológico e prevenir ações danosas à saúde;
>
> III - o controle de vetores.
>
> Parágrafo 1º - As ações de saneamento básico serão precedidas de planejamento que atenda aos critérios de avaliação do quadro sanitário da área a ser beneficiada, objetivando a reversão e a melhoria do perfil epidemiológico.
>
> Parágrafo 2º - O Poder Público desenvolverá mecanismos institucionais que compatibilizem as ações de saneamento básico, habitação, desenvolvimento urbano, preservação do meio ambiente e gestão dos recursos hídricos, buscando integração com outros municípios nos casos em que exigirem ação conjunta.
>
> Parágrafo 3º - As ações municipais de saneamento básico serão executadas diretamente ou por meio de concessão ou permissão, visando ao atendimento adequado à população.

Art. 138 – O município manterá sistema de limpeza urbana, coleta, tratamento e destinação final do lixo.

Parágrafo 1º - A coleta do lixo será seletiva.

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

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

Parágrafo 4º - O lixo hospitalar terá destinação final em incinerador público.

Parágrafo 5º - As áreas resultantes de aterro sanitário serão destinadas a parques e áreas verdes.

Parágrafo 6º - A comercialização dos materiais recicláveis por meio de cooperativas de trabalho será estimulada pelo Poder Público.

Na Seção VIII – Do Meio Ambiente, a Lei Orgânica de Santana do Riacho dispõe:

Art. 157 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público Municipal e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras.

Parágrafo 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público Municipal, entre outras atribuições:

I - promover a educação ambiental multidisciplinar em todos os níveis das escolas municipais e disseminar as informações necessárias ao desenvolvimento da consciência crítica da população para a preservação do meio ambiente;

II - assegurar o livre acesso às informações ambientais básicas e divulgar, sistematicamente, os níveis de poluição e de qualidade do meio ambiente do Município;

III - prevenir e controlar a poluição, a erosão, o assoreamento e outras formas de degradação ambiental;

VI - preservar as florestas, a fauna e a flora, inclusive controlando a extração, captura produção, comercialização, transporte e consumo de seus espécimes e

subprodutos, vedadas as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem extinção de espécie ou submetem os animais à crueldade;

V - criar parques, reservas, estações ecológicas, e outras unidades de conservação, mantê-los sob especial proteção e dotá-los de infraestrutura indispensável às suas finalidades;

VI - estimular e promover o reflorestamento com espécies nativas, objetivando especialmente a proteção de encostas e dos recursos hídricos;

VII - fiscalizar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que importem riscos para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente, bem como o transporte e o armazenamento dessas substâncias no território municipal;

VIII- registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais;

IX - sujeitar à prévia anuência do órgão municipal de controle e política ambiental o licenciamento para início, ampliação ou desenvolvimento de atividades, construção ou reforma de instalações, capazes de causar degradação do meio ambiente, sem prejuízo de outras exigências legais;

X - estimular a pesquisa, o desenvolvimento e a utilização de fontes de energia alternativas não poluentes bem como de tecnologias populares de energia;

XI - implantar e manter hortos florestais destinados à recomposição da flora nativa e à produção de espécies diversas, destinadas à arborização dos logradouros públicos;

XII - promover ampla arborização dos logradouros públicos de área urbana, bem como a reposição dos espécimes em processo de deterioração ou morte.

Parágrafo 2º - O licenciamento de que trata o inciso IX do parágrafo anterior dependerá, no caso de atividade ou obra potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, de prévio relatório de impacto ambiental, seguido de audiência pública para informação e discussão sobre o projeto.

Parágrafo 3º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado, desde o início da atividade, a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução

técnica previamente indicada pelo órgão municipal de controle e política ambiental.

Parágrafo 4º - O ato lesivo ao meio ambiente sujeitará o infrator, pessoa física ou jurídica, à interdição temporária ou definitiva das atividades, sem prejuízo das demais sanções administrativas e penais, bem como da obrigação de reparar o dano causado.

Art. 158 – São vedados no território municipal:

I - a produção, distribuição e venda de aerossóis que contenham clorofluorcarbono;

II - o armazenamento e a eliminação inadequada de resíduo tóxico;

III - a caça profissional, amadora e esportiva.

Art. 159 – É vedado ao Poder Público contratar e conceder privilégios fiscais a quem estiver em situação de irregularidade face às normas de proteção ambiental.

Parágrafo único – Às concessionárias ou permissionárias de serviços públicos municipais, no caso de infração às normas de proteção ambiental, não será admitida renovação da concessão ou permissão, enquanto perdurar situação de irregularidade.

Art. 160 – Cabe ao Poder Público:

I - reduzir ao máximo a aquisição e utilização de material não reciclável e não biodegradável, além de divulgar os malefícios deste material sobre o meio ambiente;

II - fiscalizar a emissão de poluentes por veículos automotores e estimular a implantação de medidas e uso de tecnologias que venham minimizar seus impactos;

III - implantar medidas corretivas e preventivas para recuperação dos recursos hídricos;

IV - estimular a adoção de alternativas de pavimentação, como forma de garantir menor impacto ambiental.

b) Plano Diretor de Desenvolvimento

O Plano Diretor de Desenvolvimento (PDD) do Município de Santana do Riacho foi instituído pela Lei Municipal n°. 439, de 02 de janeiro de 2008, contando com 119 artigos.

Segundo o artigo 4°, inciso I, faz parte dos objetivos estratégicos para o desenvolvimento sustentável, garantir a oferta de infraestrutura urbana e rural.

No Título III – Da Política do Meio Ambiente, Capítulo I – Das Disposições Preliminares, o Plano Diretor de Desenvolvimento de Santana do Riacho dispõe no artigo 27 que a política municipal de meio ambiente visa, entre outros objetivos: à conscientização da população quanto aos valores ambientais; ao desenvolvimento de programas setoriais em consórcio, em convênio ou associação para recuperação do sistema hídrico; à promoção da universalização dos serviços de saneamento básico segundo os princípios da equidade, qualidade, regularidade e confiabilidade; à articulação com as agências federais e estaduais nas ações que busquem alcançar os objetivos descritos no artigo supracitado; e à integração dos diversos segmentos da administração municipal na gestão ambiental e de saneamento básico urbano e rural.

No Capítulo II – Do Meio Ambiente, o inciso I do artigo 28 apresenta que o sistema hidrográfico superficial e subterrâneo, garantindo seu uso racional e adequado compreende a gestão ambiental do município.

O artigo 29 dispõe que para consecução dos objetivos visados no PDD, compete ao Poder Público Municipal, dentre outras: a promoção da educação ambiental nas escolas existentes no município; prevenir e controlar a poluição; estimular a adoção de alternativas de pavimentação, como forma de garantir menor impacto devido à impermeabilização do solo; e implantar e promover medidas para a recuperação dos recursos hídricos.

Segundo o inciso II do artigo 30 estão vedados o armazenamento e a eliminação inadequada de resíduo tóxico ou de risco.

O Título IV – Da Política do Saneamento Básico, Capítulo I – Das Disposições Preliminares, em seu artigo 42 define por Saneamento Básico as politicas, programas e atividades relacionadas com o abastecimento de água, a coleta e disposição dos esgotos sanitários, a drenagem urbana (águas pluviais), o acondicionamento, coleta, transporte e destino dos resíduos sólidos, e o controle de vetores.

O Capítulo II – Do Saneamento Básico, Seção I – Do Abastecimento de Água, dispõe:

> **Art. 44** – O sistema de abastecimento de água no município de Santana do Riacho é responsabilidade do Poder Público Municipal, ainda que os serviços de fornecimento sejam dados em concessão a uma empresa especializada.
>
> **Art. 45** – A água fornecida à população deverá atender os padrões e requisitos de qualidade e quantidade para o consumo da população. O consumo de água deverá ser medido através de hidrômetros e as tarifas cobradas devem atender a sustentabilidade do fornecimento e serem compatíveis com o poder aquisitivo dos moradores do município.
>
> **Art. 46** – As bacias hidrográficas dos cursos d´água que se constituem em mananciais de abastecimento, atuais e potenciais, devem ser monitoradas para que se possa ter um controle do uso da água em todo o Município, evitando a deterioração do nível de qualidade e quantidade de água a ser distribuída, através de extração descontrolada de bens naturais, contaminações por produtos tóxicos, dejetos humanos, processos erosivos e afins.
>
> **Art. 47 –** Estimular estudos sobre formas de captação de água que não o Rio Cipó, a fim de preservá-lo o máximo possível, dada sua importância ambiental e turística ao município.
>
> **Art. 48 –** No caso de captação de água de nossas bacias para abastecimento de outros municípios, deve ser verificada pelo Poder Público Municipal a possibilidade de cobrança de *royalties*.
>
> **Art. 49** – A Prefeitura Municipal deverá elaborar anualmente, em conjunto com a concessionária, quando for o caso, um plano de ampliação da rede de distribuição, tendo como critério básico o atendimento das demandas da população, inclusive dos povoados rurais, levando em conta a densidade de ocupação, a marcha do crescimento urbano e atendimento das atividades socioeconômicas.

Art. 50 – Prefeitura e concessionária, quando for o caso, deverão promover continuamente o uso racional da água e o combate às perdas e desperdício, utilizando para isso instrumentos educativos.

Art. 51 – A rede de distribuição deverá ter diâmetro adequado para a manutenção de quantidade e pressão adequadas.

Art. 52 – Nas localidades abastecidas por água de nascentes ou córregos superficiais, devem ser observadas as condições sanitárias da bacia de contribuição, devendo ser tomadas providências para evitar a presença de agentes poluidores, através do isolamento e controle dos diversos usos da área, além do acompanhamento das condições da tubulação de adução e do sistema de reservação, quando existir.

Art. 53 – Nas localidades abastecidas por águas subterrâneas, deverão ser tomadas providências para a proteção do lençol freático, através do adequado tratamento dos esgotos.

Art. 54 – A água fornecida pelo Poder Público Municipal, diretamente ou através de concessionária, deverá ter seu uso outorgado pelos órgãos ambientais competentes.

Art. 55 – Todas as unidades do sistema, ou seja, captação, adutoras, área de tratamento, reservação e distribuição devem ser cadastradas, para que se tenha o controle da sua real localização, evitando interferência com futuras obras de qualquer natureza e facilitando sua manutenção e expansão.

Art. 56 – A Prefeitura Municipal deverá manter pessoal com capacidade técnica suficiente para acompanhar o funcionamento do sistema como um todo e supervisionar a companhia concessionária responsável pelo serviço, quando for o caso.

Na Seção II – Do Esgotamento Sanitário, o Plano Diretor de Desenvolvimento dispõe:

Art. 57 – O esgotamento sanitário do município de Santana do Riacho é responsabilidade do Poder Público Municipal, ainda que os serviços sejam dados em concessão a uma empresa especializada.

Art. 58 - São diretrizes para o Sistema de Esgotamento Sanitário no município de Santana do Riacho:

I – É proibido o lançamento de qualquer efluente de esgotamento sanitário, ainda que de forma indireta, tratado ou não, no Rio Cipó e seus afluentes;

II - Deverá ser adotado como modelo de tratamento de esgoto no município o sistema de tratamento individual ou coletivo (condominial), constituído de fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro/vala de infiltração;

III - O sistema acima deverá ser projetado de acordo com as normas técnicas;

IV – Caberá ao Poder Público Municipal a elaboração e o fornecimento de projetos, individuais ou coletivos, do sistema de tratamento a ser implantado;

V – Caberá ao(s) usuário(s) a implantação do sistema de tratamento projetado, salvo em casos de carência comprovada, quando a própria municipalidade ficará responsável pela implantação;

VI – Caberá ao Poder Publico Municipal ou à empresa concessionária, quando for o caso, o monitoramento dos dispositivos de tratamento implantados;

VII – O Poder Público Municipal ou a empresa concessionária, quando for o caso, ficará responsável pelo esgotamento, transporte e destinação final do lodo retirado dos dispositivos de tratamento;

VIII – Os locais para recebimento e destinação do lodo retirado dos dispositivos de tratamento, constituídos basicamente de leitos de secagem, deverão ser projetados, licenciados e implantados de acordo com a legislação ambiental vigente;

IX – O Poder Público Municipal e a empresa concessionária, quando for o caso, ficam autorizados a cobrar dos usuários uma taxa pelos serviços previstos no inciso VII, compatível com o poder aquisitivo dos moradores do município e que dê sustentabilidade ao sistema, taxa esta devidamente aprovada pela Câmara Municipal;

X – Estimular no município a implantação de sistemas alternativos de tratamento de efluentes líquidos.

Art. 59 – Deverão ser realizadas campanhas educativas para esclarecimento à população da grave inconveniência de se lançar efluentes líquidos nas águas correntes e dormentes.

O Plano Diretor de Desenvolvimento dispõe na Seção III – Da Drenagem de Águas Pluviais o que segue:

Art. 60 – A drenagem das vias e logradouros públicos já implantados no município de Santana do Riacho é responsabilidade do Poder Público Municipal

Art. 61 – A implantação da drenagem de novos empreendimentos será de responsabilidade do empreendedor.

Parágrafo 1º. – Os projetos de drenagem para novos loteamentos deverão prever: ruas pavimentadas, galerias tubulares, bocas de lobo, meio-fio e sarjetas, descidas d'água, dissipadores de energia, dispositivos estes projetados de acordo com o Caderno de Encargos da SUDECAP[6].

Parágrafo 2º. – Entende-se por ruas pavimentadas as vias de circulação cobertas por revestimento poliédrico, bloquetes, similares ou asfalto.

Art. 62 – Deverá ser elaborado pelo Poder Publico Municipal um plano geral de drenagem para a sede municipal, distritos e povoados do Município, de acordo com as seguintes diretrizes:

I – Qualquer sistema de drenagem a ser implantado não poderá sobrecarregar os sistemas existentes;

II – Qualquer lançamento de redes de drenagem nos cursos d'águas existentes deverá ser feito através de dispositivos tecnicamente adequados, de forma a evitar erosões nas margens e assoreamento dos cursos d'água;

III – O plano geral de drenagem deverá priorizar as vias municipais;

IV – O plano geral de drenagem deverá contemplar a recuperação das áreas degradadas do município, especialmente os vulgarmente denominados "peladões", as erosões ao longo das estradas e as jazidas de cascalho já exploradas;

V – Deverão ser priorizados no plano geral de drenagem o cercamento e proteção de nascentes e APPs;

[6]SUDECAP = Superintendência de Desenvolvimento da Capital da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte

VI – Nos projetos de combate às erosões existentes poderão ser utilizados métodos alternativos, tais como: pneus usados, sacos de aniagem preenchidos com solo-cimento, entulho de material de construção, entre outros;

VII – O plano geral de drenagem deverá prever a manutenção dos dispositivos de drenagem pluvial.

Art. 63 – A Prefeitura Municipal deverá manter equipe técnica apta para operar, manter e zelar pelo bom funcionamento do sistema de drenagem pluvial como um todo, evitando a queda no nível de serviços prestados por desleixo ou falta de conhecimento das providências a serem tomadas.

E, para a Seção IV – Da Limpeza Urbana:

Art. 64 – A limpeza urbana do município de Santana do Riacho é responsabilidade do Poder Público Municipal.

Art. 65 – Deverá ser elaborado pelo Poder Publico Municipal um plano geral de limpeza urbana, de acordo com as seguintes diretrizes:

I – Deverão ser criadas condições para a implantação do sistema de coleta seletiva dos resíduos sólidos do município, em regime de prioridade;

II – Deverá ser celebrado convênio com Prefeituras de municípios próximos, formalizando um Consórcio Intermunicipal, que possibilitará o envio para estes municípios de todo resíduo sólido gerado no município de Santana do Riacho;

III – Para possibilitar a celebração e manutenção do convênio previsto no inciso anterior, a legislação orçamentária do município deve contemplar a verba correspondente;

IV – O Poder Público Municipal fica autorizado a instituir uma taxa para custear os serviços de limpeza urbana;

V – Fica autorizado o Poder Publico Municipal a efetuar estudos visando à terceirização dos serviços de limpeza publica;

VI – Deverão ser instituídos os serviços de capina e varrição das vias e logradouros públicos;

VII – A remoção de entulhos deverá ser feita pelos usuários, sendo que cabe ao Poder Publico Municipal indicar o local adequado de destinação;

VIII – Deve ser dada especial atenção ao tratamento e à destinação final do lixo hospitalar.

Art. 66 – Deverão ser realizadas campanhas educativas para esclarecimento à população da importância da coleta seletiva e da inconveniência e consequências, principalmente para o meio ambiente e a saúde, de se jogar resíduos sólidos nas vias e logradouros públicos e nas águas correntes e dormentes.

Art. 67 – A Prefeitura Municipal deverá manter equipe técnica apta para operar, manter e zelar pelo bom funcionamento do sistema de limpeza urbana como um todo, evitando a queda no nível dos serviços prestados por desleixo ou falta de conhecimento das providências a serem tomadas.

No título V – Da Política de Infraestrutura e Serviços Urbanos, o Capítulo I – Da Infraestrutura Urbana, Seção III – Da Pavimentação e Manutenção de Vias Urbanas, dispõe no inciso I do artigo 74 que é diretriz relativa à pavimentação de vias urbanas existentes promover a pavimentação optando por soluções que ofereçam uma maior permeabilidade, sempre associada a um sistema de drenagem pluvial eficiente.

Para o Título VI – Das Politicas Sociais, no Capitulo I – Da Educação, o inciso VII do artigo 82 indica que cabe ao Poder Público “promover a educação ambiental e para a saúde”.

c) Política Municipal de Habitação

A Política de Habitação e o Sistema de Habitação foram instituídos pela Lei Municipal n°. 499, de 27 de abril de 2011, contando com 42 artigos.

Segundo o inciso II do artigo 24 da lei, os recursos do Fundo Municipal de Habitação de Interesse Social em consonância com as diretrizes da política municipal de habitação, serão aplicados na implantação de saneamento básico, infraestrutura e equipamentos urbanos, complementares aos programas habitacionais de interesse social.

d) Política Municipal de Meio Ambiente

A Política de Proteção, de Conservação e de Controle do Meio Ambiente e da Melhoria da Qualidade de Vida do Município de Santana do Riacho, foi instituída pela Lei Municipal n°. 437, de 31 de julho de 2007, contando com 46 artigos.

O artigo 2°. assegura que a política municipal de meio ambiente observará os seguintes princípios, dentre outros: inciso IV – reparação dos danos ambientais causados por atividades desenvolvidas por pessoas físicas e jurídicas, de direito público ou privado; inciso V – responsabilidade dos poluidores pelo cumprimento das exigências legais de controle e prevenção ambientais nos processos produtivos e demais atividades econômicas que interfiram no equilíbrio ecológico do meio ambiente e, no inciso VI – educação ambiental como processo de desenvolvimento da cidadania.

O artigo 3°. dispõe que a Política Ambiental do Município tem por objetivo, dentre outros: inciso I – articular e integrar as ações e atividades ambientais desenvolvidas pelos diversos órgãos e entidades do município, com aquelas dos órgãos federais e estaduais, quando necessário; inciso II – articular e integrar ações e atividades ambientais intermunicipais, favorecendo consórcios e outros instrumentos de cooperação; inciso VI – estabelecer normas, critérios e padrões de emissão de efluentes e de qualidade ambiental, bem como normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais, naturais ou não, adequando-os permanentemente, em face da lei e de inovações tecnológicas e inciso VII – estimular a aplicação da melhor tecnologia disponível para a constante redução dos níveis de poluição.

O artigo 42 dispõe que a aplicação de equipamento de controle de poluição, o tratamento de efluente industrial ou de qualquer tipo de poluente despejado ou lançado, e a conservação dos recursos naturais constituem fatores relevantes a serem considerados pelo Governo Municipal na concessão de estímulos, em forma de incentivo fiscal e ajuda técnica.

e) Criação da Zona Urbana

A Zona Urbana de Santana do Riacho foi criada/instituída pela Lei Municipal n°. 467, de 01 de abril de 2009, contando com 5 artigos e retroagindo seus efeitos a 25 de agosto de 2008.

O artigo 1°. da lei supracitada cria a Zona Urbana de Santana do Riacho, com área aproximada de 80,60 hectares, correspondente a 806.044,50 m².

O artigo 3°. delimita a poligonal, os limites e confrontações da zona urbana.

f) Parcelamento do Solo Urbano

O parcelamento do solo urbano no município de Santana do Riacho passa a ser regido pela Lei Municipal n°. 391, de 28 de agosto de 2006, contando com 107 artigos.

O Capítulo I – Do Zoneamento, em seu artigo 4°., preconiza:

> **Art. 4°** - As zonas, diferenciadas segundo os potenciais de adensamento e as demandas de preservação e proteção ambiental, histórica, cultural, arqueológica ou paisagística, são as seguintes:
>
> I - Zona de Preservação Ambiental - ZPAM;
>
> II - Zona de Especial Interesse Turístico - ZEIT;
>
> III - Zona Residencial/Comercial/Serviços - ZRCS
>
> IV - Zona Habitacional de Interesse Social - ZHIS;
>
> V - Zona Rural - ZR;
>
> VI - Zona de Expansão Urbana - ZEU;
>
> VII - Zona de Condomínio Residencial - ZCR.

É vedada a ocupação do solo nas ZPAM, podendo mediante autorização prévia do IBAMA, ser parceladas, ocupadas e utilizadas, de modo a garantir sua preservação e/ou recuperação.

Para as ZEIT estão determinadas ocupação com baixa densidade e maior taxa de permeabilização do solo.

No Capítulo II – Dispositivos Preliminares, em seu artigo 13, no paragrafo 5°. considera-se lote o terreno servido de infraestrutura básica cujas dimensões atendam aos índices urbanísticos definidos pelo Plano Diretor ou lei municipal para a zona em que se situe.

No mesmo artigo, no parágrafo 6°., considera-se infraestrutura básica os equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, sistema de iluminação pública, de esgoto sanitário, de abastecimento de água potável, de energia elétrica pública e domiciliar, e as vias de circulação pavimentadas, preferencialmente, com revestimento poliédrico, bloquetes ou similar.

Os equipamentos urbanos são definidos no artigo 14, inciso XII, que são os empreendimentos públicos de infraestrutura urbana, tais como, abastecimento de água, serviço de esgoto, energia elétrica, coleta de águas pluviais, rede telefônica, gás canalizado e similares.

No parágrafo 5°. as vias públicas são aquelas oficializadas ou pavimentadas pelo Poder Público de uso comum do povo, destinada ao tráfego de veículos.

O Capítulo IV – Do Sistema Viário dos Loteamentos, no artigo 25 dispõe:

> **Art. 25** – A Prefeitura Municipal de Santana do Riacho, ouvido o concessionário local dos serviços de água e esgoto, indicarão a solução a ser adotada para o esgotamento sanitário da área do empreendimento. Se a solução indicada for o tratamento individual através de fossa séptica/filtro anaeróbio/sumidouro, esta somente será aceita para lotes com área mínima de 1.000 (mil) m², exceto as unidades autônomas conforme define o § 8º do art.19. Em loteamentos com lotes de áreas inferiores a 1.000 (mil) m², será exigida uma solução de tratamento dos esgotos de forma coletiva.

No Capítulo V – Do Projeto de Loteamento, apresenta as diretrizes básicas para elaboração do anteprojeto e projeto de loteamentos, solicitando e apresentando as diretrizes para o uso do solo, localização dos equipamentos urbanos, proposta para a drenagem pluvial, proposta para o sistema de abastecimento de água potável e a

proposta padra a solução do esgotamento sanitário.

No Capítulo VII – Da aprovação do Projeto de Loteamento e Desmembramento, o artigo 36 apresenta as exigências do projeto executivo, dentre elas o projeto da rede de distribuição de água, projeto de drenagem pluvial e o projeto de esgotamento sanitário.

O Capítulo X – Dos Condomínios por Unidades Autônomas, em seu artigo 45, define que condomínios residenciais unifamiliares são os destinados a abrigar edificações unifamiliares, assentadas em unidades autônomas internas ao lote condominial murado e/ou telado, sendo os condomínios responsáveis, segundo o artigo 48, em seu inciso I, pela coleta de lixo e, no inciso II, pela execução e manutenção de toda infraestrutura urbana.

No artigo 56 apresenta-se a obrigatoriedade dos condomínios por unidades autônomas em instalar de redes e equipamentos para o abastecimento de água potável, rede de drenagens pluviais e sistema de coleta, tratamento e disposição de esgotos sanitários, sendo de responsabilidade exclusiva do incorporador a execução de todas as obras referidas no artigo 56.

O artigo 57 dispõe que: “Quando as glebas de terreno, sobre os quais se pretende a instituição de condomínios por unidades autônomas não forem servidas pelas redes públicas de abastecimento de água potável e de energia elétrica, tais serviços serão implantados e mantidos pelos condôminos, devendo sua implantação ser comprovada, previamente, mediante projetos técnicos submetidos à aprovação das empresas concessionárias de serviço público.”

O Capítulo XI – Do Loteamento Fechado, constituído por associação de moradores, apresenta, no artigo 61, inciso I, que será de inteira responsabilidade desta, os serviços do sistema de escoamento de águas pluviais e da rede interna de água e esgotos, quando não for servido pela concessionária; e, no inciso II, a coleta e remoção de lixo domiciliar, devendo ser depositado no local em que ocorrer a coleta pública.

O parágrafo único deste artigo explicita que a omissão da associação de moradores

na prestação dos serviços especificados no artigo, ensejarão a revogação da permissão de uso sem qualquer indenização.

g) Regularização Fundiária

A autorização para promover a regularização fundiária dos terrenos no Município de Santana do Riacho, foi instituída pela Lei Municipal nº. 566, de 25 de outubro de 2013, contando com 8 artigos.

Esta lei permite a regularização fundiária de áreas pertencentes ao Município, visando à promoção da política urbana, bem como instituir que cabe ao Executivo emitir decreto específico estabelecendo as poligonais das Zonas de Interesse Social – ZEIS, para fins de execução do projeto de regularização fundiária.

h) Código de Obras e Edificações

O Código de Obras e Edificações do Município de Santana do Riacho foi instituído pela Lei Municipal nº. 114, de 05 de abril de 1983, contando com 83 artigos.

No Capítulo VI – Das Condições Gerais Relativas a Edificação, Seção X – Das Instalações Hidráulicas e Sanitárias, assim temos:

> **Art. 48** – As instalações hidráulicas deverão ser feitas de acordo com as especificações do órgão competente.
>
> **Art. 49** – É obrigatória a ligação da rede domiciliar às redes gerais de água e esgoto, quando tais redes existirem na via pública onde se situa a edificação.
>
> **Art. 50** – Enquanto não houver rede de esgoto, as edificações serão dotadas de fossas sépticas afastadas de, no mínimo, 5,00 m (cinco metros) das divisas do lote e com capacidade proporcional ao número de pessoas na ocupação do prédio.
>
> Parágrafo 1º. – Depois de passarem pela fossa séptica, as águas serão infiltradas no terreno por meio de sumidouro convenientemente construído.
>
> Parágrafo 2º. – As águas provenientes de pias de cozinha e de copa deverão passar por uma caixa de gordura, antes de serem lançadas no sumidouro.

> Parágrafo 3º. – As fossas com sumidouro deverão ficar a uma distância mínima de 15,00 m (quinze metros) de raio de poços de captação de água, situados no mesmo terreno ou em terreno vizinho.

O Capítulo VII – Das Edificações Residenciais, Seção II – Dos Edifícios de Apartamentos, inciso I do artigo 52, dispõe que os edifícios de apartamentos deverão possuir local centralizado para coleta de lixo, com terminal em recinto fechado e no inciso IV indica que deverão ter reservatório de água.

Os estabelecimentos de hospedagem deverão ter local centralizado para coleta de lixo, com terminal em recinto fechado, de acordo com o inciso V do artigo 53.

No Capítulo VIII – Das Edificações Não Residenciais, Seção I – Das Edificações para Uso Industrial, o parágrafo único do artigo 55 apresenta que não será permitida a descarga de esgotos sanitários de qualquer procedência e despejos industriais "in natura" nas valas coletoras de águas pluviais, ou em qualquer curso d'água.

A Seção II – Das Edificações Destinadas ao Comércio, Serviço e Atividades Profissionais, em seu artigo 56, dispõe que as edificações deverão ser dotadas, segundo o inciso I, de reservatório de água de acordo com as exigências do órgão ou empresa encarregada do abastecimento de água, totalmente independente da parte residencial, quando se trata de edificações de uso misto; e, no inciso II, de instalações coletoras de lixo, nas condições exigidas para os edifícios de apartamentos, quando tiverem mais de 2 (dois) pavimentos.

i) Código de Posturas

O Código de Posturas de Santana do Riacho foi instituído pela Lei Municipal nº. 113, de 28 de fevereiro de 1983, contendo 174 artigos.

O Título II – Da Higiene Pública, Capítulo II – Da Higiene das Vias Públicas, apresenta a competência da Prefeitura, conforme segue:

> **Art. 27 –** O serviço de limpeza das ruas, praças e logradouros públicos será executado diretamente pela Prefeitura ou por concessão.
>
> **Art. 28 –** Os moradores são responsáveis pela limpeza de passeio e sarjeta fronteiriços à sua residência.

Parágrafo 1º. – A lavagem ou varredura do passeio e sarjeta deverá ser efetuada em hora conveniente e de pouco trânsito.

Parágrafo 2º. – É absolutamente proibido, em qualquer caso, varrer lixo ou detritos sólidos de qualquer natureza para os ralos dos logradouros públicos.

Art. 29 – É proibido fazer varredura do interior dos prédios, dos terrenos e dos veículos para a via pública, e bem assim despejar ou atirar papéis, anúncios, reclames ou quaisquer detritos sobre o leito de logradouros públicos.

Art. 30 – A ninguém é lícito, sob qualquer pretexto, impedir ou dificultar o livre escoamento das águas pelos canos, valas, sarjetas ou canais das vias públicas, danificando ou destruindo tais servidões.

Art. 31 – Para preservar de maneira geral a higiene pública fica terminantemente proibido:

I - lavar roupas em chafarizes, fontes ou tanques situados nas vias públicas;

II - consentir o escoamento de águas servidas das residências para a rua;

III - conduzir, sem as precauções devidas, quaisquer materiais que possam comprometer o asseio das vias públicas;

IV - queimar, mesmo nos próprios quintais, lixo ou quaisquer corpos em quantidade capaz de molestar a vizinhança;

V - aterrar vias públicas com lixo, materiais velhos ou quaisquer detritos;

VI - conduzir para a cidade, vilas ou povoações do Município, doentes portadores de moléstias infectocontagiosas, salvo com as necessárias precauções de higiene e para fins de tratamento.

Art. 32 – É proibido comprometer, por qualquer forma, a limpeza das águas destinadas ao consumo público ou particular.

Art. 33 – É expressamente proibida a instalação dentro do perímetro da cidade e povoações, de indústrias que pela natureza dos produtos, pelas matérias-primas utilizadas, pelos combustíveis empregados, ou por qualquer outro motivo possam prejudicar a saúde pública.

Art. 34 – Não é permitido, senão à distância de 800 (oitocentos) metros das ruas e logradouros públicos, a instalação de estrumeiras, ou depósitos em grande quantidade, de estrume animal não beneficiado.

O Capítulo III – Da Higiene das Habitações, dispõe, dentre outros, o que segue:

Art. 39 – O lixo das habitações será recolhido em vasilhas apropriadas, providas de tampas, para ser removido pelo serviço de limpeza pública.

Parágrafo Único – Não será considerado como lixo os resíduos de fábricas e oficinas ou restos de materiais de construção, os entulhos provenientes de demolições, as matérias excrementícias e restos de forragem das cocheiras e estábulos, as palhas e outros resíduos das casas comerciais, bem como terra, folha e galhos dos jardins e quintais particulares, os quais serão removidos à custa dos respectivos inquilinos ou proprietários.

Art. 40 – As casas de apartamentos e prédios de habitação coletiva deverão ser dotados de instalação incineradora e coletora de lixo, esta convenientemente disposta, perfeitamente vedada de dispositivos para a limpeza e lavagem.

Art. 41 – Nenhum prédio situado em via pública dotada de rede de água e esgoto poderá ser habitado sem que disponha dessas utilidades e seja provido de instalações sanitárias.

Parágrafo 1º. – Os prédios de habitação coletiva terão abastecimento d`água, banheiros e privadas em número proporcional a seus moradores.

Parágrafo 2º. – Não serão permitidas nos prédios da cidade, das vilas e dos povoados, providos de rede de abastecimento d`água, a abertura ou manutenção de cisternas.

j) Uso e Ocupação do Solo

A regulamentação do Uso e Ocupação do Solo de Santana do Riacho foi instituída pela Lei Municipal nº. 293, de 01 de junho de 2001, contendo 22 artigos.

Esta lei apresenta as características básicas e do uso do solo para uso residencial, uso comercial, serviços, uso institucional e industrial, bem como suas restrições de uso, e modelos de ocupação.

O artigo 12 apresenta as zonas de uso que são:

Art. 12 – As zonas de uso são:

ZR I – Residencial Unifamiliar;

ZR II – Residencial Multifamiliar Horizontal;

ZR III – Multifamiliar Vertical;

ZC I – Comércio Local;

ZC II – Comércio Principal;

ZC III – Comércio Atacadista;

ZS I – Serviço Local;

ZS II – Serviço Principal;

ZI I – Institucional Local;

Z. Ind. – Regulamentação por decretos.

O artigo 13 apresenta os setores, que segue:

Art. 13 – O setor especial subdivide-se em:

SE 1 – Áreas destinadas à preservação paisagística, proteção de mananciais, bosques, matas naturais, reservas florestais, monumentos históricos e áreas de valor estratégico para segurança pública.

SE 2 – São áreas destinadas a clubes recreativos e esportivos, condomínios horizontais, floriculturas, praças, jardins, áreas de lazer, colônias de férias etc.

SE 3 – São espaços destinados ao desenvolvimento de projetos especiais: áreas de reserva para implantação do sistema viário, expresso e arterial, eixo de transporte de massa, regularização de loteamentos clandestinos.

7.1.6.7 Visão sintética e contextual dos aspectos institucionais, jurídico-legais e situacionais de Santana do Riacho

Na Tabela 7.43 é apresentada uma visão sintética e contextual dos aspectos institucionais e jurídico-legais ora apresentados, servindo de subsídio para a elaboração do PMSB de Santana do Riacho.

Tabela 7.43 – Aspectos institucionais, jurídico-legais e situacionais

Instituição, enquadramento jurídico-legal e dados relevantes	Situação do município de Santana do Riacho sobre o tema e/ou recomendações	Comentários e observações
Ordenamento Técnico Normativo Compulsório Política Nacional de Recursos Hídricos e Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos 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)	Leitura e Referência Recorrente Conhecer e Observar	Hipótese de atuação da **ANA** face às águas e recursos hídricos de domínio federal (Rios Doce e São Francisco), quando necessária. Indispensável conhecer os textos dessa legislação pela afinidade com o saneamento básico.
Contextualização Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – CBH Rio das Velhas Decreto Estadual MG nº 39.692/1998	Integrante	CBH Rio das Velhas é o órgão deliberativo e normativo da Bacia.
Execução AGB Peixe Vivo – Entidade Delegatária de Águas Lei Federal nº 9.433/1997 c/c Lei Federal nº 10.881/2004, arts. 47 e 51	Integrante	**AGB** Peixe Vivo é o **braço executivo** do **CBH Rio das Velhas**; exercita competências inscritas no art. 44, incs. I a XI e alíneas **a** a **d** da legislação indicada.
Submissão Regulatória Compulsória Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE-MG	Regulação e Tarifação dos Serviços prestados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA	Exigência legal compulsória inclusive quanto às Resoluções expedidas pela **ARSAE-MG** inerentes às **tarifas** e outras decisões de caráter executivo.
Instituição Municipal Leis Orgânicas Municipais (LOM) Constituição Federal de 1988, art. 18, §4º, c/c art. 29, *caput* e art. 30, incs I a VII	Lei Orgânica promulgada em 20 de março de 1990	Texto da LOM organiza o Município/poderes, finanças, ordens social e econômica.
Ordenamento Urbano Compulsório Disposição do Espaço Urbano do Uso, Parcelamento e Ocupação do Solo Urbano. Desmembramento. Lei Federal nº 6.766/1972, recepcionada pela Constituição Federal de 1988 e legislação posterior	Recorrente e aplicada Leis Municipais nº 293/2001 e nº 391/2006	Definição do **perímetro urbano** do município; estabelecimento das **zonas urbanas**, de **expansão urbana** e **urbanizáveis**, inclusive da chamada **zona rural**; sugere-se revisão com vistas à atualização.
Ordenamento Urbanístico Compulsório Estatuto da Cidade / Plano Diretor Lei Federal nº 10.257/2001 e legislação posterior	Lei Municipal nº 439, de 02 de janeiro de 2008	**Plano Diretor Municipal** de cada um obedece à legislação federal do **Estatuto da Cidade**, a **Lei Orgânica Municipal** e demais **legislação** listada nesta **planilha**, quando couber ou for compatível. Pede legislação de **posturas** atualizada e código municipal **tributário** relativos aos impostos incidentes sobre a propriedade imobiliária urbana (**IPTU**); transmissão intervivos; serviços de qualquer natureza (**ISSQN**) e **taxas** do poder de polícia ou de prestação de serviços públicos urbanos; Municípios deverão dispor de **Sistema Municipal de Cadastro Técnico** concernente, sempre atualizado, para efeito de lançamento e arrecadação de sua rendas tributárias.
Exigência Normativa Compulsória Educação Ambiental e Política Nacional de Educação Ambiental Constituição Federal de 1988, art. 225, inc. VI	Não possui – Legislar	Lei **indispensável** exigida pela Constituição Federal de 1988, art. 225, inc. VI. Ver sugestão de modelo de anteprojeto preparado pelo Consultor. Matéria compatibiliza-se com a **Gestão Democrática da Cidade** objeto da Lei Federal nº 10.257/2001 (Estatuto), arts. 43 a 45.

Instituição, enquadramento jurídico-legal e dados relevantes	Situação do município de Santana do Riacho sobre o tema e/ou recomendações	Comentários e observações
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 nº 12.651/2012 dentre outras)	Lei Municipal nº 437, de 31 de julho de 2007	Anotar que esta lei cuida, também, do controle da **poluição** (art. 3º, inc. III, alíneas **a** a **e**), contra a qual **ações municipais** 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 **cooperação** intergovernamental (União / Estados / Municípios).
Ordenamento Ambiental Compulsório Lei Federal nº 12.334/2010 que trata da **Política Nacional de Segurança de Barragens** – PNSB	Conhecer e observar como couber	Aplicação onde e quando houver **barragem** ou **represamento** de águas.
Ordenamento Ambiental Compulsório Lei Federal que institui a **Política Nacional de Proteção e Defesa Civil** – PNPDEC	Conhecer e observar como couber	É **dever** do Município **adotar** medidas necessárias com vistas à redução dos riscos de **desastres** ambientais ou onde houver **áreas de risco**, de forma articulada com a União e o Estado quando indispensável.
Ordenamento Ambiental Compulsório Lei Federal nº 12.305/2010 que institui a **Política Nacional de Resíduos Sólidos** – PNRS e altera a Lei Federal nº 9.605/1998, que trata dos **Crimes Ambientais**, 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 **importantíssima** que se articula com a Lei Federal nº 11.445/2007 das Diretrizes Nacionais do Saneamento Básico. I**mportante**: 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 **Limpeza Urbana** e **Drenagens das Águas Pluviais Urbanas.**
Ordenamento Compulsório Lei Federal nº 12.527/2011, que regula o **acesso à informação** 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	**Importantíssima** não apenas para as questões de ordem ambiental, mas de todas que forem demandadas pelo **cidadão**; em Minas Gerais, o Estado colabora com o Município e o fim de implantá-la ao nível local: www.transparecia.mg.gov.br

Fonte: COBRAPE (2014)

7.1.6.8 Acesso ao ICMS Ecológico

A Lei nº. 12.040/1995, criada por iniciativa do governo do Estado de Minas Gerais, também conhecida como “Lei Robin Hood”, que definiu os critérios de distribuição do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), tem por objetivos primordiais reduzir as diferenças econômicas e sociais entre os municípios e incentivar a aplicação de recursos na área social. Dentre os critérios estabelecidos, encontram-se: educação, área cultivada, patrimônio cultural, produção de alimentos, saúde, meio ambiente, entre outros. Em 2000, foi revogada pela Lei nº. 13.803, atualmente em vigor e aprimorada pela Lei nº. 18.030/2009. Nesse sentido, o Estado de Minas Gerais instituiu o ICMS Ecológico, criado a partir da necessidade da administração pública de encontrar alternativas para o fomento de atividades econômicas pautadas nas regras de proteção ambiental e do desenvolvimento sustentável nos seus municípios. Não se trata de um novo imposto e sim da introdução de novos critérios de redistribuição de recursos do ICMS, além do valor adicionado que reflete o nível da atividade econômica nos municípios em conjunto com a preservação do meio ambiente. A filosofia do ICMS Ecológico está pautada no princípio do Protetor-Recebedor (THE NATURE CONSERVANCY, s. d.).

Segundo a Lei nº. 18.030/2009, 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 Índice de Meio Ambiente (IMA) está subdividido em três subcritérios, sendo eles (SEMAD, s. d.):

1. Índice de Conservação (IC – 45,45%), referente às Unidades de Conservação e outras áreas protegidas;
2. Índice de Saneamento Ambiental (ISA – 45,45%), referente aos aterros sanitários, estações de tratamento de esgotos e usinas de compostagem e;
3. Índice de Mata Seca (IMS – 9,1%), referente à presença e proporção em área da fitofisionomia Mata Seca no município.

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 Santana do Riacho não está apto a receber ICMS Ecológico, uma vez que nem Estações de Tratamento de Esgoto possui.

7.1.6.9 Atendimento à DN COPAM nº. 128 de 2008

Em 2006 foi promulgada a Deliberação Normativa (DN) do Conselho Estadual de Política Ambiental (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, Santana do Riacho 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. 128/2008 prorrogou os prazos anteriormente estabelecidos pela DN nº. 96/2006, conforme apresentado na Tabela 7.44.

Para avaliar o atendimento à DN COPAM nº. 128/2008 são consultados os grupos dos municípios na DN COPAM nº. 96/2006 e, posteriormente, verifica-se se os municípios atenderam os prazos estabelecidos na DN COPAM nº. 128/2008. O parâmetro utilizado para avaliação de atendimento a essa DN pelos municípios dos grupos 1 ao 6, é a presença de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) em operação. Já nos municípios do grupo 7 avalia-se se esses enviaram o relatório técnico do(s) sistema(s) de esgotamento sanitário à FEAM. Dessa forma, segundo informações da FEAM, Santana do Riacho não atende à DN nº. 128/2008, pois não enviou o relatório técnico até março de 2009. Porém, como ainda não possui sistemas de tratamento de esgoto que atendam pelo menos 80% da população urbana, com eficiência de tratamento mínima de 60%, tem até 2017 para regularizar sua situação, assim como os outros municípios do Grupo 7.

Tabela 7.44 – 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	30 mil ≤ pop.< 150 mil Índice coleta esgotos > 70%	3	---	---	30/11/2008	28/8/2010
3	50 mil ≤ pop. ≤ 150 mil Índice coleta esgotos < 70%	3	---	---	30/11/2008	30/09/2010(*)
4	30 mil ≤ pop < 50 mil Índice coleta esgotos < 70%	3	---	---	30/11/2008	28/8/2010

Grupo	Critérios	Classe	Requisitos(**)	FCEI	AAF
5	Municípios Estrada Real	1	-	-	30/4/2009
6	20 mil ≤ pop. < 30 mil	1	população atendida: 20% eficiência de tratamento: 40%.	31/3/2009	31/10/2009
			população atendida: 60% eficiência de tratamento: 50%.	31/3/2010(*)	31/3/2012(*)
			população atendida: 80% eficiência de tratamento: 60%.	31/3/2015(*)	31/3/2017(*)
7	**pop. < 20 mil**	**1**	**população atendida: 80% eficiência de tratamento: 60%.**	**Cadastro pelo RT até 31/3/2009**	**31/3/2017(*)**

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

Fonte: COPAM (2008)

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 Santana do Riacho, a COPASA e a Prefeitura Municipal são os responsáveis pela gestão dos serviços de saneamento do município: a primeira nas questões de abastecimento de água no distrito da Serra do Cipó e o segundo, na gestão do abastecimento de água nas outras áreas urbanas e nas localidades rurais, do esgotamento sanitário, da drenagem pluvial e dos resíduos sólidos em todo o território municipal.

No que tange ao esgotamento sanitário, existem fragilidades no atendimento à população, com destaque para a ausência de coleta e de tratamento dos esgotos domésticos. Essa condição traz dificuldades na gestão sanitária do município, visto que o ribeirão Soberdo, principal manancial que atravessa o centro urbano da Serra do Cipó, recebe algumas contribuições sanitárias da população residente nessa área. Soma-se a isso, também, a grande contribuição das fossas rudimentares, em todo o território municipal, para a contaminação ambiental.

Os serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos prestados pela Prefeitura Municipal e terceirizados atendem a Sede municipal, o distrito de Serra do Cipó e, parcialmente, outras localidades urbanas e rurais, abrangendo 70% da população. Os resíduos coletados são encaminhados ao aterro sanitário localizado no município de Sabará. Nos períodos de férias e/ou feriados prolongados o volume de resíduos gerados é significativamente maior em relação aos outros períodos do ano, devido ao grande movimento turístico na região nessas épocas. O município ainda tem que melhorar sua gestão dos serviços de manejo de resíduos principalmente no que

concerne à coleta seletiva, à coleta e de disposição de resíduos de construção civil e materiais volumosos e a sistemas de informação e educação ambiental para os turistas diminuírem as disposições irregulares de seus resíduos.

Apesar de o município 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, conforme haja o crescimento e expansão populacional. Além disso, a ausência de cadastro da rede e de um Plano Diretor de Drenagem Urbana dificulta a gestão desses sistemas.

O abastecimento de água, por sua vez, é o eixo do saneamento com melhores índices de atendimento. Aproximadamente, 84% de toda a população do município é atendida por rede geral de distribuição de água, sendo a COPASA responsável por 36,1%. Os outros sistemas, que atendem algumas localidades e comunidades, são gerenciados pela Prefeitura Municipal, atendendo a 48,2% da população; porém, a água distribuída por ela não passa por nenhum tipo de tratamento, a não ser na Sede municipal, onde há sistema de desinfecção. Dessa forma, ainda há deficiências que precisam ser sanadas para assegurar a prestação do serviço com qualidade e para universalizar o acesso à água.

A caracterização detalhada de cada eixo do saneamento básico de Santana do Riacho – 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 Municipal, aos prestadores de serviços, visitas *in loco* e bibliografias correlatas.

7.2.1 Delimitação de zonas urbanas e rurais

Inicialmente, vale destacar as definições de área urbana e rural do município para que seja possível avaliar o alcance dos serviços de saneamento nessas áreas.

Segundo o IBGE (2010), o município de Santana do Riacho foi dividido em 13 setores censitários, sendo oito considerados rurais e apenas cinco, urbanos. Na

Figura 7.40 é apresentada a delimitação dessas zonas, onde se pode observar que as manchas urbanas, formadas pela fusão dos setores censitários 1 e 6 é coincidente com a Sede municipal, e a fusão dos setores 5, 6 e 7 corresponde à Serra do Cipó.

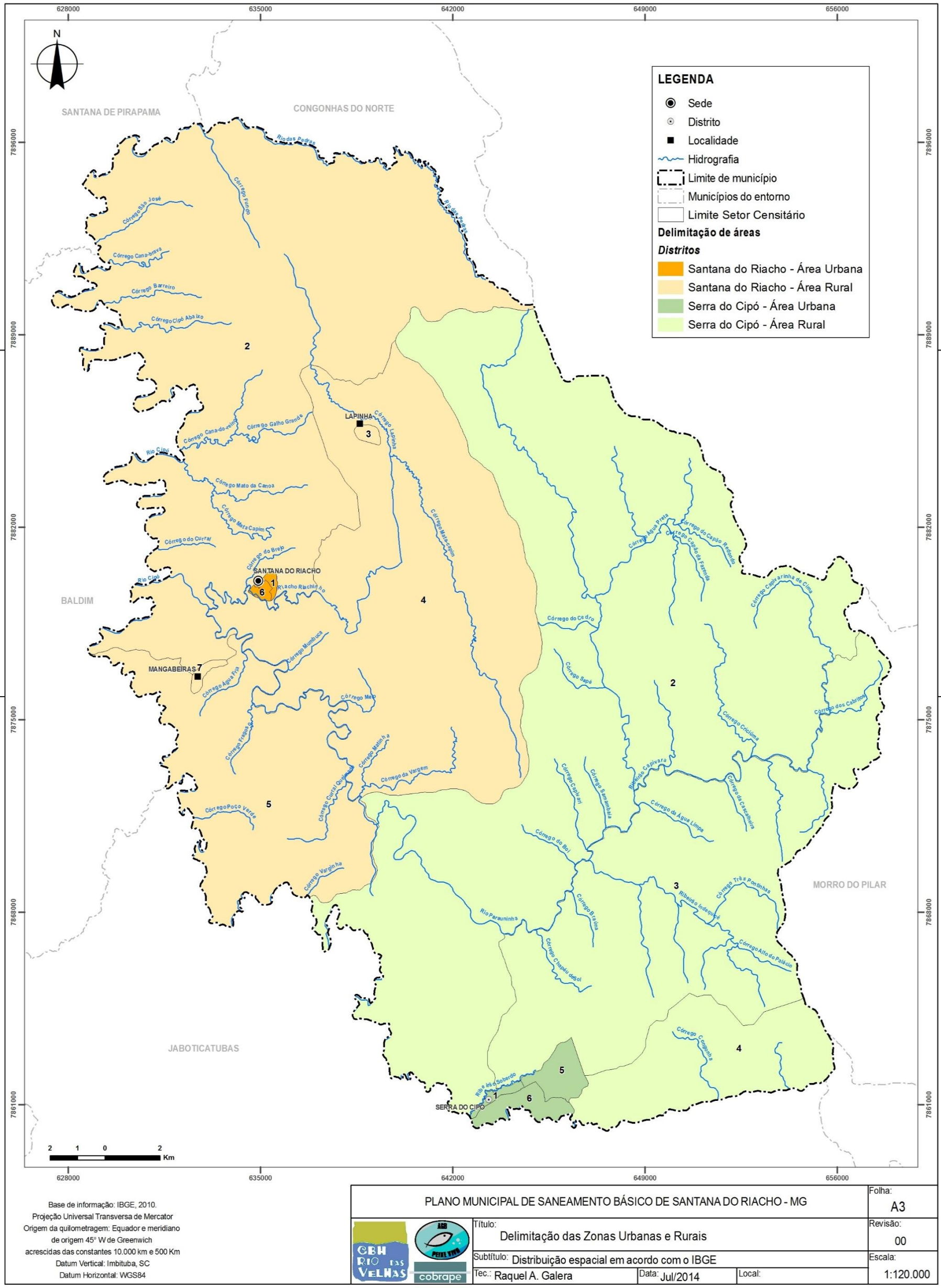


Figura 7.40 – Divisão dos setores censitários de Santana do Riacho de acordo com o IBGE

Fonte: IBGE (2010)

Elaboração: cobrape

Realização: AGB Peixe Vivo – CBH Rio das Velhas

Acerca da legislação municipal, destaca-se que em Santana do Riacho, como citado anteriormente, nos itens 7.1.4.4 e 7.1.6.6, o território do Município é considerado área rural, urbana e de expansão urbana, de acordo com a lei de parcelamento do solo urbano (Lei nº. 391/2006), dividindo-se em zonas, diferenciadas segundo os potenciais de adensamento e as demandas de preservação e proteção ambiental, histórica, cultural, arqueológica ou paisagística (Arts. 3 e 4):

I – Zona de Preservação Ambiental – ZPAM;

II – Zona de Especial Interesse Turístico – ZEIT;

III – Zona Residencial/Comercial/Serviços – ZRCS;

IV – Zona Habitacional de Interesse Social – ZHIS;

V – Zona Rural – ZR;

VI – Zona de Expansão Urbana – ZEU;

VII – Zona de Condomínio Residencial – ZCR.

Os artigos posteriores da Lei definem cada uma dessas zonas:

Art. 5º – São ZPAMs as regiões que por suas características e pela tipicidade da vegetação destinam-se à preservação e à recuperação de ecossistemas, visando:

I – garantir espaço para a manutenção da diversidade das espécies e propiciar refúgio à fauna;

II – proteger as nascentes e as cabeceiras de cursos d'água;

III – evitar riscos geológicos;

§ 1º. Fica classificada como ZPAM a área do Parque Nacional da Serra do Cipó pertencente ao Município de Santana do Riacho;

Art. 6º – São ZEIT as regiões sujeitas a critérios urbanísticos especiais, que determinam a ocupação com baixa densidade e maior taxa de permeabilização, tendo em vista o interesse público na proteção ambiental e na preservação do patrimônio histórico, cultural, arqueológico ou paisagístico, e que se subdividem nas seguintes categorias:

I – ZEIT-1, regiões, predominantemente desocupadas, com interesse à proteção ambiental e preservação do patrimônio histórico, cultural, arqueológico ou paisagístico ou em que existam condições topográficas ou geológicas desfavoráveis, onde devem ser mantidos baixos índices de densidade demográfica, mediante condições especiais estabelecidas pelo órgão ambiental e do patrimônio competente;

II – ZEIT-2, regiões, predominantemente ocupadas, de proteção ambiental, histórica, cultural, arqueológica ou paisagística ou em que existam condições topográficas ou geológicas desfavoráveis, onde devem ser mantidos baixos índices de densidade demográfica;

Art. 7º – São ZRCS as regiões nas quais é permitido maior adensamento demográfico, diversificação de uso e maior verticalização das edificações, em razão de infraestrutura e topografia favoráveis e da configuração de centro.

Art. 8º – São ZHIS as regiões nas quais há interesse público em ordenar a ocupação, por meio de urbanização e regularização fundiária, ou em implantar ou complementar programas habitacionais de interesse social, e que se sujeitam a critérios especiais de parcelamento, ocupação e uso do solo a ser definidos em legislação específica e que se subdividem nas seguintes categorias:

I – ZHIS-1, regiões ocupadas desordenadamente por população de baixa renda, nas quais existe interesse público em promover programas habitacionais de urbanização e regularização fundiária, urbanística e jurídica, visando à promoção da melhoria da qualidade de vida de seus habitantes e a sua integração à malha urbana;

II – ZHIS-2, regiões não edificadas, subutilizadas ou não utilizadas, nas quais há interesse público em promover programas habitacionais de produção de moradias, ou terrenos urbanizados de interesse social;

Art. 9º – São Zonas Rurais as regiões destinadas às atividades eminentemente rurais, especialmente, turismo, exploração extrativa e agrícola, pecuária ou agroindustrial;

Art. 10 – São Zonas de Expansão Urbanas as regiões destinadas à futura ocupação com atividades urbanas;

Art. 11 – São Zonas de Condomínio Residenciais as regiões destinadas a abrigar conjunto de edificações unifamiliares em lote único, com acesso por uma única via pública, localizadas no perímetro urbano ou de expansão urbana, dispondo de

espaços de uso comum, caracterizados como bens em condomínio em conformidade com o disposto na Lei Federal nº. 4.591, de 16 de dezembro de1964;

Parágrafo único: as áreas urbanas que mantenham as características e atividades agropecuárias, poderão continuar como área rural até sua descaracterização.

Além disso, o Plano Diretor de Desenvolvimento (Lei nº. 439/2008), aprovado em 2 de janeiro de 2008, ordena o território do município com os objetivos de "garantir a preservação do patrimônio natural, histórico e cultural; garantir a participação cidadã na sua configuração; manter a diversidade e a dinâmica dos espaços urbanos; registrar graficamente as diretrizes de desenvolvimento do município" (Art. 13). As macrozonas definidas no referido Plano são apresentadas abaixo (Arts. 14 a 18):

Art. 14 – O território municipal divide-se em duas macrozonas, denominadas Zona Urbana e Zona Rural.

Art. 15 – A linha divisória entre as macrozonas é o perímetro urbano, que define como Zona Urbana as áreas urbanas já ocupadas e as áreas de expansão urbana destinadas ao crescimento futuro da cidade, e como Zona Rural as áreas compreendidas entre o perímetro urbano e o limite municipal, destinadas aos usos rurais.

Art. 16 – Na Zona Rural não será permitida a aprovação de loteamentos ou condomínios urbanos, sendo a área resultante de qualquer parcelamento ou desmembramento aquela equivalente, no mínimo, ao módulo rural estabelecido pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, e sua infraestrutura básica será de responsabilidade exclusiva do empreendedor e/ou do proprietário, respeitando-se sempre a legislação ambiental vigente.

Art. 17 – A Zona Rural é destinada à exploração agrícola, pecuária, extrativa vegetal e mineral, atividade agroindustrial de pequeno porte, não poluente, e turismo.

Parágrafo Único – As atividades de que trata o "caput" deste artigo, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou degradadoras do meio ambiente, conforme legislação ambiental vigente, somente serão permitidas após licenciamento ambiental.

Art. 18. – A Zona Urbana de Santana do Riacho corresponde às áreas urbanas hoje declaradas em lei e as novas áreas urbanas e de expansão urbana serão objeto de lei especifica.

Parágrafo 1º – Entende-se por área urbana aquela cuja ocupação se caracteriza por usos múltiplos como residências, comércio, serviços, uso institucional e pequenas indústrias, compatíveis com o uso residencial e devidamente licenciadas.

Parágrafo 2º – Entende-se como área de expansão urbana áreas que:

I – sejam contíguas a uma área urbana;

II – respeitem a legislação ambiental vigente;

III – tenham condições geológicas que permitam a implantação de infraestrutura urbana.

Parágrafo 3º – Dentro da APA Morro da Pedreira, uma área para ser considerada como de expansão urbana deverá ter anuência do órgão gestor desta Unidade de Conservação e do órgão estadual competente.

A Lei n°. 467/2009 também fala sobre a Zona Urbana de Santana do Riacho, cuja área delimitada é de 80,60 ha (806.044,50 m^2). Enquanto a Lei n°. 475/2009 define a Zona Urbana da Lapinha, com área aproximada de 97,7 ha (977.000,00 m^2).

Observa-se na Figura 7.41 a delimitação das zonas urbanas e das zonas rurais em Santana do Riacho, a partir da união de informações do IBGE (2010), legislações municipais e legislações sobre as áreas de preservação ambiental.

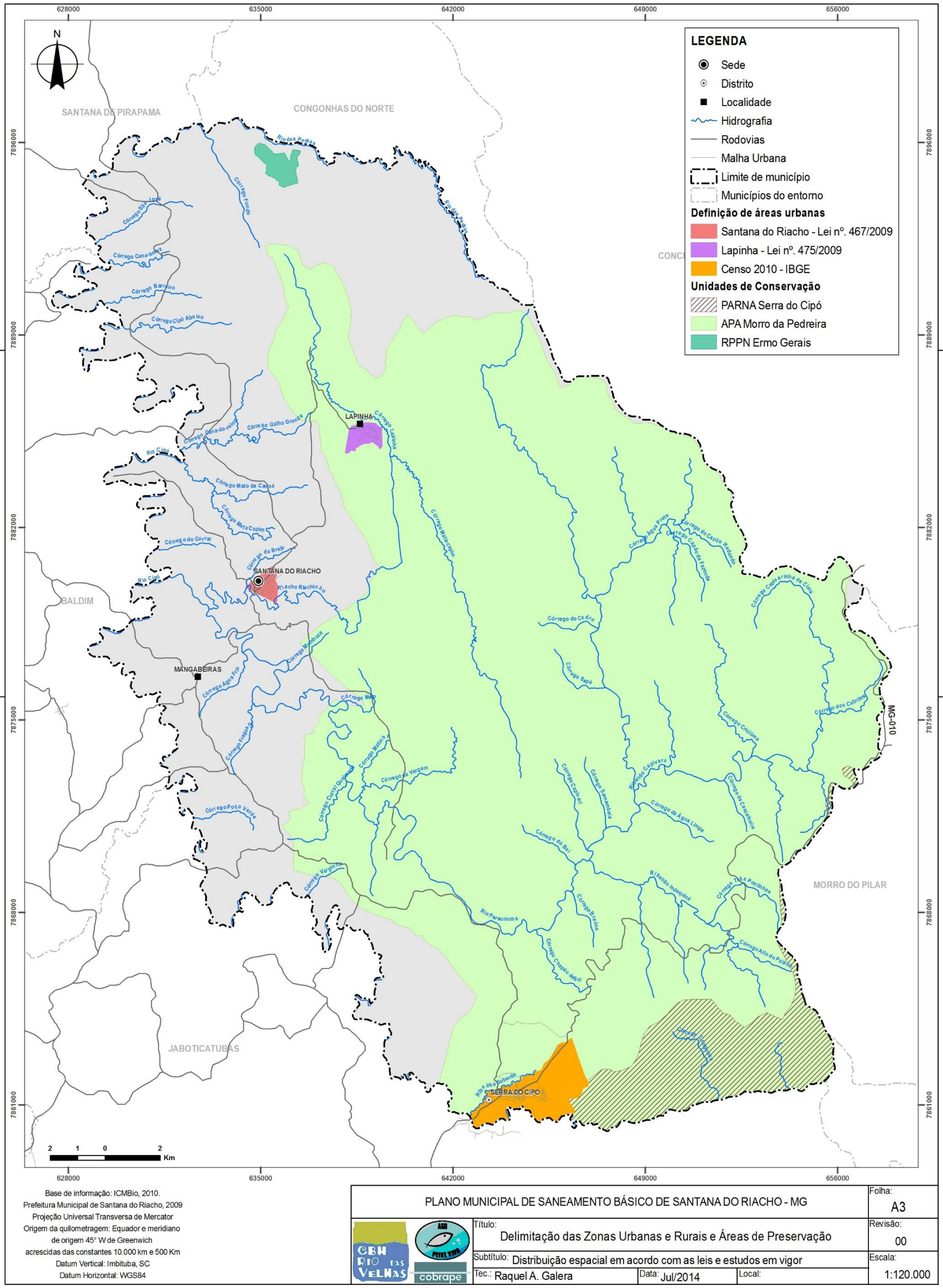


Figura 7.41 – Macrozoneamento de Santana do Riacho

Fonte: SANTANA DO RIACHO (2006, 2008, 2009a, 2009b); IBGE (2010); COBRAPE (2014)

Elaboração: cobrape

Realização:

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 Santana do Riacho 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 Santana do Riacho.

7.2.2.1 Prestação dos serviços de abastecimento de água

A prestação dos serviços de abastecimento de água em Santana do Riacho é realizada pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), apenas no distrito de Serra do Cipó, e para as demais regiões – Sede e povoados de Lapinha, Mangabeiras, Curral Queimado e Três Córregos –, o abastecimento de água é de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Os sistemas de abastecimento constituem, simplificadamente, na captação direta em nascente, cachoeira ou poços artesianos, armazenamento em reservatórios coletivos e distribuição à população (com ou sem tratamento). Em março de 2014, o Prefeito Municipal conseguiu recursos da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU) para perfuração de mais três poços artesianos, um na Sede, outro na Lapinha e um no povoado de Varginha. Além disso, na comunidade do Melo, um poço já foi perfurado, mas a rede de distribuição ainda não foi construída.

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

Segundo dados do Censo 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), em Santana do Riacho as formas de abastecimento, conforme o percentual de domicílios particulares permanentes, são (Tabela 7.45): 67,52% (869 dom.) por rede geral de distribuição, 10,8% (139 dom.) por poço ou nascente na propriedade, 5,05% (65 dom.) por poço ou nascente fora da propriedade, 0,08% (1 dom.) por carro-pipa, 3,57% (46 dom.) por água de chuva armazenada em cisterna, 0,54% (7 dom.) por água de chuva armazenada de outra forma, 10,57% (136 dom.) por captação direta em rio, açude ou lago, e 1,86% (24 dom.) por outra forma não especificada.

Em relação à canalização interna nos domicílios, 98,07% (1.263 dom.) possuem em pelo menos um cômodo, 0,61% (8 dom.) só na propriedade ou terreno, e 1,32% (17 dom.) não possuem canalização interna.

Já em relação ao número de moradores de acordo com as formas de abastecimento, em Santana do Riacho, 2.714 habitantes (68,29%) são abastecidos por rede geral de distribuição, 417 (10,49%) por poço ou nascente na propriedade, 189 (4,76%) por poço ou nascente fora da propriedade, 6 (0,15%) por carro-pipa, 152 (3,82%) por água de chuva armazenada em cisterna, 23 (0,58%) por água de chuva armazenada de outra forma, 410 (10,32%) por captação direta em rio, açude ou lago, e 63 (1,59%) por outra forma não especificada (Tabela 7.45).

Observa-se, também, que a população urbana representa 57% da população total, enquanto a área rural abriga 43% da população total do município, segundo o Censo 2010.

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 7.45 – Número de domicílios e moradores de acordo com as formas de abastecimento do município de Santana do Riacho – Censo 2010

Forma de abastecimento	Domicílios particulares permanentes						Moradores em domicílios particulares permanentes					
	Urbana		Rural		Total		Urbana		Rural		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Rede geral	684	53,15	185	14,37	869	67,52	2.116	53,25	598	15,05	2.714	68,29
Poço ou nascente na propriedade	2	0,16	137	10,64	139	10,80	7	0,18	410	10,32	417	10,49
Poço ou nascente fora da propriedade	8	0,62	57	4,43	65	5,05	25	0,63	164	4,13	189	4,76
Carro-pipa	0	0,00	1	0,08	1	0,08	0	0,00	6	0,15	6	0,15
Água da chuva armazenada em cisterna	13	1,01	33	2,56	46	3,57	56	1,41	96	2,42	152	3,82
Água da chuva armazenada de outra forma	0	0,00	7	0,54	7	0,54	0	0,00	23	0,58	23	0,58
Rio, açude, lago ou igarapé	0	0,00	136	10,57	136	10,57	0	0,00	410	10,32	410	10,32
Poço ou nascente na aldeia	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Poço ou nascente fora da aldeia	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Outra	21	1,63	3	0,23	24	1,86	56	1,41	7	0,18	63	1,59
Total	**728**	**56,57**	**559**	**43,43**	**1.287**	**100,00**	**2.260**	**56,87**	**1.714**	**43,13**	**3.974**	**100,00**

Fonte: IBGE (2010)

Na Figura 7.42 é apresentada a definição dos perímetros urbanos e rurais do município, adotados neste PMSB, com identificação das unidades em operação dos sistemas gerenciados pela COPASA e pela Prefeitura Municipal. A descrição dos pontos georreferenciados em campo e mostrados no mapa é apresentada na Tabela 7.46.

Tabela 7.46 – Descrição dos pontos dos sistemas de abastecimento de água de Santana do Riacho

Código	Local	Descrição	Prestador do serviço	Altitude (m)	Coordenadas (UTM WGS 84)	
					Longitude	Latitude
SR_A 01	Santana do Riacho (Sede)	Captação de água da nascente (Açude de cima)	Prefeitura Municipal	1046,00	637327,917998	7882947,78796
SR_A 02		Captação de água da nascente (Açude de baixo)		1023,00	637457,983646	7882547,26604
SR_A 03		Poço artesiano		804,90	635369,710088	7880288,89995
SR_A 04		Reservatório		811,70	635403,706073	7880263,85725
SR_A 05		Desvio da água que vem da nascente para abastecer o bairro Mirante (sem tratamento)		815,30	635458,985109	7880471,96638
SR_A 06	Curral Queimado	Poço artesiano		731,11	638115,700694	7872363,04295
SR_A 07		Reservatório		782,23	638097,411187	7872099,09889
SR_A 08	Lapinha de Baixo	Captação de água da Cachoeira Paraíso		1178,49	639906,764076	7885940,46884
SR_A 09		Reservatórios (2)		1126,50	638850,103430	7885400,28085
SR_A 10	Mangabeiras	Poço artesiano 1		722,24	631307,524629	7875612,34655
SR_A 11		Reservatório do poço 1		782,95	632097,550729	7875594,93035
SR_A 12		Poço artesiano 2		780,38	632412,949318	7876375,58154
SR_A 13		Reservatórios (2) do poço 2		861,89	632633,137321	7876042,84178
SR_A 14	Três Córregos	Poço artesiano		728,47	636919,950559	7874394,15189
SR_A 15		Reservatório		816,67	637070,153527	7874851,90307
SR_A 16	Serra do Cipó	Captação de água no rio Cipó	COPASA	797,00	645042,063905	7860368,61368
SR_A 17		Adutora de água bruta (AAB)		796,00	645054,381828	7860371,83585
SR_A 18		Elevatória de água bruta (EAB)		798,00	645059,428682	7860543,35615
SR_A 19		Estação de Tratamento de Água (ETA), 3 reservatórios e estação elevatória de água tratada (EEAT)		894,00	645153,565339	7861385,13270

Fonte: COBRAPE (2014)

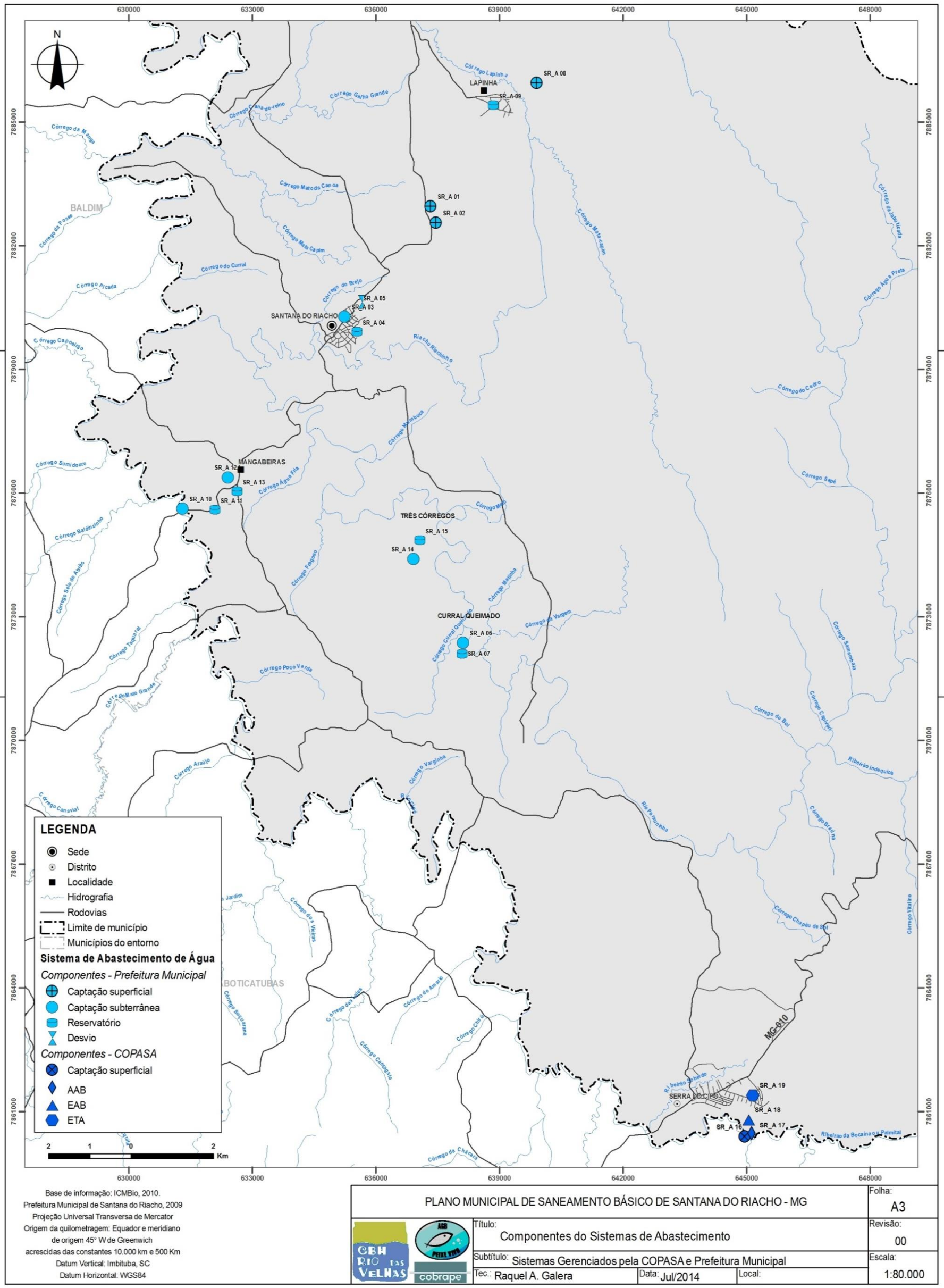


Figura 7.42 – Distinção entre as unidades dos sistemas de abastecimento de água gerenciados pela COPASA e pela Prefeitura Municipal em Santana do Riacho

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração: cobrape

Realização:

a) COPASA

Em dezembro de 2005, a Lei Municipal nº. 378, sancionada pelo prefeito, autorizou a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário à COPASA. No dia 17 de janeiro de 2006, o contrato de concessão dos serviços foi assinado, prevendo a atuação da empresa na zona urbana do Distrito da Serra do Cipó pelo prazo de 30 anos (até 2036). A seguir, são destacadas algumas cláusulas do contrato de relevante interesse para a elaboração do PMSB.

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

> **CLÁUSULA PRIMEIRA:**
>
> O município de Santana do Riacho/MG concede, por este instrumento, à Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG, o direito de implantar, administrar e explorar, com exclusividade, diretamente ou mediante subconcessão, os Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário da zona urbana do Distrito da Serra do Cipó, pelo prazo de 30 (trinta) anos, a contar da data da assinatura deste instrumento, prorrogável por acordo entre as partes.

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

> **CLÁUSULA SEGUNDA:**
>
> A Concessionária se obriga a:
>
> I. Operar, manter e conservar os Sistemas Públicos Municipais de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, garantindo à população suprimento adequado, continuidade e permanência do serviço;
> 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. Executar, no Sistema de Abastecimento de Água – SAA, as obras de perfuração e recuperação de poços profundos; implantação de sistema de tratamento; ampliação da reservação, com a construção de um reservatório apoiado de 300 m^3 (trezentos metros cúbicos); substituição de redes distribuidoras e implantação de redes alimentadoras, para reforço do abastecimento;

V. Iniciar a elaboração dos projetos básico e executivo, referente ao Sistema de Esgotamento Sanitário – SES, após a adesão de, pelo menos, 70% (setenta por cento) dos munícipes usuários ao referido sistema;

VI. Implantar, após a conclusão dos projetos técnicos, o Sistema de Esgotamento Sanitário – SES, com execução de ligações prediais de esgoto, redes coletoras, interceptores e Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, com início das obras para o ano de 2007, condicionado aos prazos de liberação das licenças ambientais, pelos órgãos ambientais competentes;

VII. Atender o crescimento vegetativo dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, promovendo as ampliações que se fizerem necessárias para evitar déficits ou racionamento na prestação dos serviços.

PARÁGRAFO PRIMEIRO

Ao aceitar a concessão dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, a CONCESSIONÁRIA responsabiliza-se 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.

PARÁGRAFO SEGUNDO

A CONCESSIONÁRIA assumirá a operação do Sistema de Abastecimento de Água em 90 (noventa) dias da data de assinatura do presente contrato. A operação do Sistema de Esgotamento Sanitário se dará a partir da conclusão das obras de implantação do referido sistema.

PARÁGRAFO TERCEIRO

A responsabilidade pelo esgotamento sanitário estará a cargo do Município, até a conclusão das obras de implantação das redes coletoras, interceptores e Estação de Tratamento de Esgoto – ETE.

PARÁGRAFO QUARTO

A CONCESSIONÁRIA compromete-se a celebrar os necessários contratos de financiamento com os agentes financeiros de saneamento, para ampliação e melhoria dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, objeto da presente concessão, assumindo a responsabilidade de mutuária desses empréstimos.

PARÁGRAFO QUINTO

A execução dos serviços de recomposição de pavimentação asfáltica, poliédrica ou qualquer outra empregada nos logradouros públicos, que tenham sido danificadas em virtude da construção, operação, manutenção e reparos dos serviços, é de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA, correndo os ônus por sua conta. a COCNESSIONÁRIA poderá, contudo, firmar convênios com a Administração Municipal para de ser processar esta recomposição.

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 as cláusulas sétima e terceira que tratam das desapropriações e incorporação de bens ao patrimônio da concessionária.

CLÁUSULA SEXTA:

O Município, para aprovação de novos loteamentos, compromete-se 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. Tais projetos deverão ser submetidos ao prévio exame e aprovação da CONCESSIONÁRIA e, uma vez implantados, serão incorporados pelos Sistemas Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, instituídos na forma da presente concessão e sem quaisquer ônus para a CONCESSIONÁRIA.

CLÁUSULA SÉTIMA:

Compete à COCNESSIONÁRIA promover, na forma da legislação em vigor, desapropriações por necessidade ou utilidade pública e estabelecer servidões de bens ou direitos necessários às obras de construção e expansão dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário, correndo os ônus dessas desapropriações por sua conta.

PARÁGRAFO ÚNICO

O Poder Executivo Municipal, mediante solicitação da CONCESSIONÁRIA, tomará a iniciativa de declarar, por meio de decreto, a necessidade ou utilidade pública das áreas necessárias às obras de implantação e expansão dos serviços concedidos.

CLÁUSULA TERCEIRA:

Todos os bens e instalações vinculados aos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, atualmente afetados pela prestação dos serviços, serão transferidos para a COCNESSIONÁRIA, em regime de direito real de uso, a título gratuito.

PARÁGRAFO PRIMEIRO

Findo o prazo da concessão, os bens porventura transferidos para o patrimônio da CONCESSIONÁRIA, bem como os bens decorrentes de seus investimentos reverterão, após avaliação, ao patrimônio do Município, mediante indenização à CONCESSIONÁRIA.

PARÁGRAFO SEGUNDO

As ações da CONCESSIONÁRIA porventura em poder do Município, poderão ser utilizadas para os fins previstos no Parágrafo Primeiro da presente cláusula.

PARÁGRAFO TERCEIRO

É assegurado à COCNESSIONÁRIA reter a concessão enquanto estiver pendente a indenização a que alude o Parágrafo Primeiro.

(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;
  - ✓ 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 7.43.

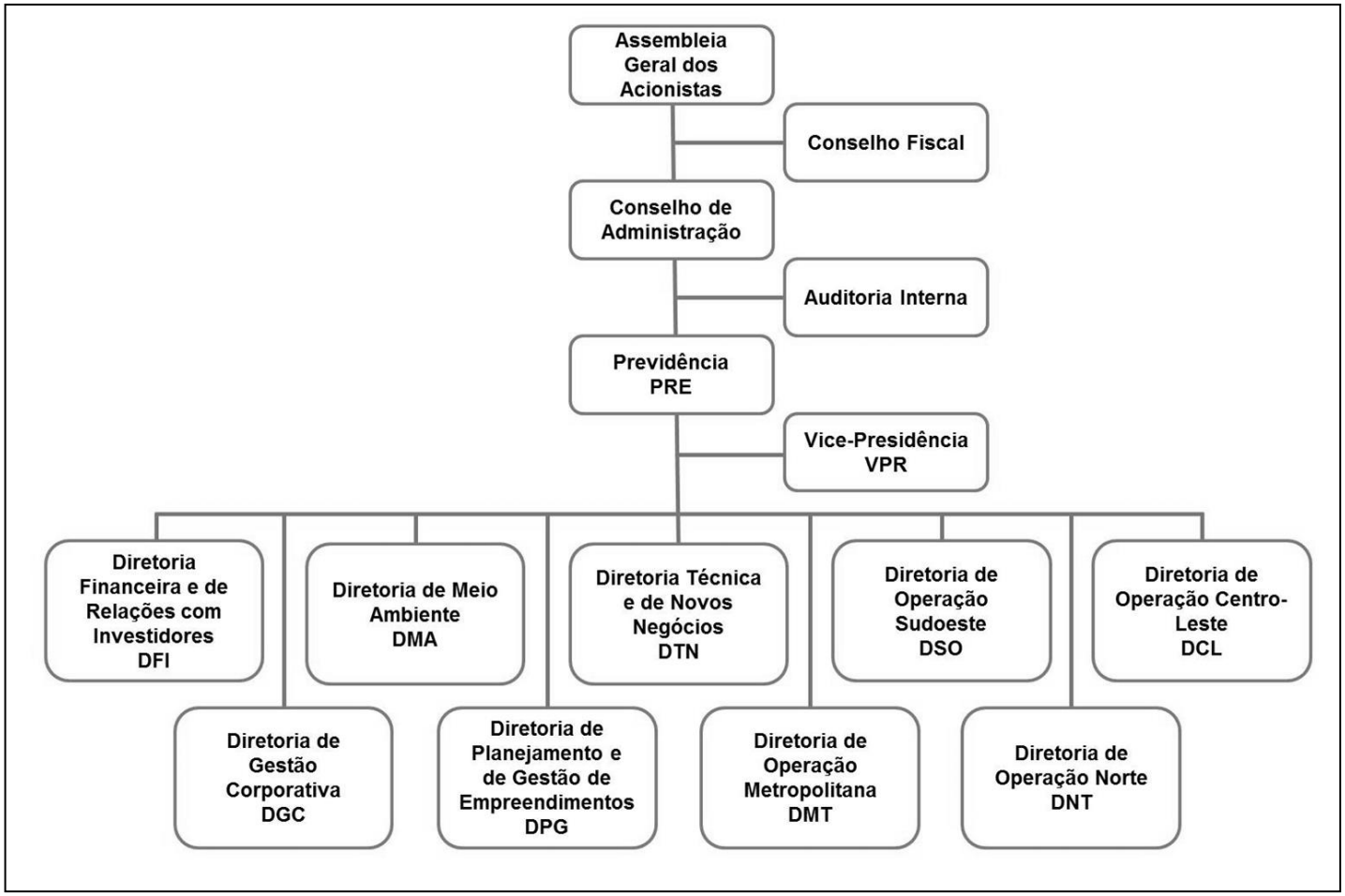


Figura 7.43 – Estrutura organizacional da COPASA

Fonte: COPASA (s. d.)

Em Santana do Riacho, mais especificamente no Distrito da Serra do Cipó, há um escritório local da COPASA que conta com três funcionários, sendo um servente de água, responsável por manutenção da rede, um operador de Estação de Tratamento de Água (ETA) e um encarregado, responsável pelo atendimento ao usuário e pela supervisão dos serviços. Está prevista a alocação de mais um funcionário para a unidade (o qual já foi selecionado em concurso público e está aguardando convocação), que ocupará o cargo de servente de água. O horário de trabalho é de 8:00 h às 17:00 h, sendo também aplicado o sistema de plantão. Todos os empregados realizam as atividades de leitura, 4 (quatro) dias no mês, e demais serviços de rua. O escritório da Serra do Cipó – Médio Velhas Serra do Cipó (MVSC) – pertence ao Distrito Médio Rio das Velhas da COPASA (DTMV), cujo escritório central localiza-se no município de Lagoa Santa.

O sistema de atendimento ao usuário da COPASA conta com um telefone central (115), um *link* "Fale conosco" pelo site (www.copasa.com.br, menu à direita superior da tela) e sistema de ouvidoria também pelo site (*link* "Ouvidoria", na coluna à esquerda da tela), por carta (para o endereço da Sede, em Belo Horizonte – Rua Mar de Espanha, nº. 525, Bairro Santo Antônio – Belo Horizonte – Minas Gerais CEP 30.330-270) ou por fax [(31) 3250-1476]. Na Serra do Cipó, o usuário também pode realizar solicitações, reclamações e sugestões pessoalmente ou por telefone [(31) 3718-7081] no escritório local.

As principais solicitações/reclamações são por falta de energia, instalação de novas ligações, rompimentos de rede, emissão de 2ª. via de conta (em geral quando há problemas de entrega pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – Correios) e falta de água (principalmente nas ruas Jequitibá e Jacarandá). O atendimento às solicitações, em geral, é rápido. Para pedidos de novas ligações, geralmente, os funcionários da COPASA aguardam acumular 5 (cinco) pedidos para solicitar a contratação de uma empreiteira para realizar todo o serviço de uma só vez.

(ii) **Regulação**

Segundo o art. 23, § 1º. da Lei nº. 11.445 de 2007 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 COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais (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;
- 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 2006, 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:

Os serviços não serão prestados gratuitamente, 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 Normativa ARSAE-MG n°. 003/2011 (ARSAE, 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 n°. 49/2014 (ARSAE, 2014), que aprovou as tarifas dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, quando for o caso, com aplicação a partir do dia 13 de maio do referido ano. Os valores são apresentados na Tabela 7.47.

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 de ausência de tratamento do esgoto coletado; e tarifas EDT (esgoto dinâmico com coleta e tratamento), no caso do efetivo tratamento do esgoto coletado. Informações mais detalhadas sobre esse serviço serão apresentadas no item 7.2.3.

Tabela 7.47 – 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 10 m³	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 10 m³	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 nº. 49/2014, 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 (ARSAE, 2012), que são:

> Na faixa de consumo entre 6 e 10 m³ aplica-se redutor adicional de 25% (vinte e cinco por cento). Na faixa de consumo entre 10 e 15 m³, 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 Prefeitura Municipal, até março de 2014 havia 731 famílias registradas no CadÚnico em Santana do Riacho. E de acordo com dados da COPASA, em abril de 2014, havia 132 economias beneficiárias da tarifa social na Serra do Cipó.

b) Prefeitura Municipal

A Prefeitura Municipal de Santana do Riacho é responsável pelas regiões não atendidas pela COPASA. Foram diagnosticados sistemas coletivos de abastecimento na Sede e nos povoados de Lapinha, Mangabeiras, Curral Queimado e Três Córregos. E ainda serão implantados sistemas de abastecimento no Melo, com a instalação do reservatório e a construção da rede de distribuição, em Varginha, na Sede e na Lapinha, com a perfuração de poço em cada localidade e instalação de reservatório, ou aproveitamento de um já existente.

(i) Estrutura organizacional

Em Santana do Riacho 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 da

Administração Regional da Serra do Cipó e da Lapinha e das Secretarias de Turismo e Meio Ambiente, de Obras Públicas e Serviços, de Saúde e de Governo. Na Tabela 7.48 é apresentado um resumo do número de funcionários, funções exercidas por eles em cada uma dessas secretarias e órgãos e local em que se situam.

Tabela 7.48 – Estruturação dos órgãos e secretarias municipais de Santana do Riacho que desempenham funções relacionadas à prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

Órgão/Secretaria	Cargo	Localização	Nº de funcionários	Atividades desempenhadas
Administração Regional da Serra do Cipó	Administrador Regional	Serra do Cipó	1	Gestão, administração e planejamento
	Chefe de Departamento Administrativo Regional	Serra do Cipó	1	Direção da administração regional
	Coordenador de Serviços de Urbanização	Serra do Cipó	1	Coordenação da execução dos serviços de urbanização
Administração Regional da Lapinha	Administrador Regional	Lapinha	1	Gestão, administração e planejamento
	Chefe de Departamento Administrativo Regional	Lapinha	1	Direção da administração regional
	Coordenador Serviços de Água, Limpeza e Urbanização	Lapinha	1	Coordenação da execução dos serviços de água, limpeza e urbanização
Secretaria de Turismo e Meio Ambiente	Secretário Municipal de Turismo e Meio Ambiente	Serra do Cipó	1	Gestão, administração e planejamento
	Chefe do Departamento de Turismo	Serra do Cipó	1	Coordenação e fiscalização das atividades turísticas no município
	Chefe de Departamento de Meio Ambiente	Serra do Cipó	1	Coordenação, fiscalização, elaboração de projetos e desenvolvimento de ações de proteção ao meio ambiente
	Fiscal de meio ambiente	Santana do Riacho e Serra do Cipó	3	Fiscalização e proteção ao meio ambiente
Secretaria de Obras Públicas e Serviços	Secretário Municipal de Obras Públicas e Serviços	Santana do Riacho	1	Gestão, administração e planejamento
	Coordenador de engenharia e projetos	Santana do Riacho	1	Elaboração de projetos de obras públicas municipais e respectivos orçamentos
	Chefe de departamento de obras e serviços urbanos	Santana do Riacho	1	Coordenação, supervisão e controle de atividades de urbanização, limpeza pública e saneamento

Órgão/Secretaria	Cargo	Localização	Nº de funcionários	Atividades desempenhadas
Secretaria de Obras Públicas e Serviços	Coordenador de serviços de manutenção de bueiros, águas, esgotos e saneamento	Santana do Riacho	1	Manutenção dos serviços de saneamento
	Auxiliar de serviços gerais	Santana do Riacho e Serra do Cipó	12	Reparos na rede
	Bombeiro	Santana do Riacho	2	Reparos na rede
	Jardineiro	Santana do Riacho	2	Serviços de jardinagem
	Motorista	Santana do Riacho	4	Deslocamento dos veículos
	Operador de máquinas leves	Santana do Riacho	1	Operação de máquinas leves
	Operador de máquinas pesadas	Santana do Riacho	3	Operação de máquinas pesadas
	Pedreiro	Santana do Riacho	1	Pequenos reparos, serviços de alvenaria e construção
	Coveiro	Santana do Riacho	1	Sepultador
Secretaria de Saúde	Secretário Municipal de Saúde	Santana do Riacho	1	Gestão, administração e planejamento
	Coordenador de Vigilância Sanitária	Santana do Riacho	1	Coordenação e administração de atividades de fiscalização e notificação de estabelecimentos sujeitos ao controle sanitário
	Fiscal de saúde pública	Santana do Riacho e Serra do Cipó	2	Fiscalização e notificação de estabelecimentos de alimentos sujeitos ao controle sanitário de interesse da saúde; vigilância e monitoramento da qualidade da água para consumo humano
Secretaria de Governo	Coordenador do Departamento de proteção e defesa civil	Santana do Riacho	1	Direção do departamento e elaboração do plano de defesa civil do município

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO RIACHO (2014)

Não há um sistema de atendimento ao usuário formalmente instituído, mas a Prefeitura recebe reclamações dos sistemas de abastecimento de água, principalmente, de forma pessoal ou por telefonema para a Secretaria de Obras Públicas e Serviços. Em geral, os bombeiros responsáveis pela manutenção dos sistemas, quando precisam resolver alguns problemas, ligam para o telefone pessoal

do Secretário de Obras. Em cada comunidade há pelo menos um funcionário local responsável pelo gerenciamento do sistema, exceto em Três Córregos.

Segundo informado, as principais reclamações são de queima de bomba (geralmente devido a problemas de picos de energia, o que, consequentemente, acarreta na interrupção do fornecimento de água) e rompimentos na rede. A principal solicitação é para instalação de novas ligações (pelas quais não há cobrança alguma), a qual deve ser realizada pessoalmente na Prefeitura por meio de requerimento. Entretanto, não há registros da quantidade e motivo das reclamações e solicitações. O atendimento às solicitações, em geral, é rápido, principalmente em casos de vazamentos na rede (cujo serviço é realizado no mesmo dia, exceto quando ocorrer à noite), porém, em casos de bomba queimada o serviço demora normalmente em torno de 48 horas, devido à necessidade de enviar a bomba para reparo em outro município.

Em relação à Secretaria Municipal de Saúde, estruturada com três Unidades Básicas de Saúde (UBSs) – localizadas na Sede do município, no distrito da Serra do Cipó e na Lapinha –, destaca-se a existência do Programa Saúde da Família (PSF), que conta com duas equipes (ESF I, da Sede, e ESF II, da Serra do Cipó). Compõem o corpo de funcionários 10 agentes comunitários de saúde (ACS) que trabalham por equipes e microáreas (MA), sendo a ESF I responsável por 6 microáreas, enquanto a ESF II abrange 4 microáreas. 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 microáreas e o número de pessoas atendidas pelo Programa em cada uma das comunidades são apresentados na Tabela 7.49.

Tabela 7.49 – Estruturação do Programa Saúde da Família em Santana do Riacho

Equipe	Área de abrangência	Microárea	Nº de agentes de saúde	Nº de famílias atendidas pelo Programa	Nº de pessoas atendidas pelo Programa
ESF I Santana do Riacho (Sede)	Sede	MA01	1	173	537
		MA03	1	152	468
	Mangabeiras, Caveira, Barreiro, Fundo do Saco e Capão do Pega	MA02	1	96	246
	Melo, Curral Queimado, Varginha, Mato Grande, Ribeiro Comprido, Recanto das Piabas, Córrego Sujo	MA04	1	129	311
	Lapinha de Cima e Lapinha de Baixo	MA05	1	130	426
	Rio das Pedras, Galho Grande, Laranjeiras, Cipó Abaixo, Cana do Reino, Saco Funil, Mato Canoa, Mato Capim, Rabo de Galo	MA06	1	100	333
ESF II Serra do Cipó	Serra do Cipó	MA01	1	140	466
		MA02	1	136	443
		MA03	1	96	312
		MA04	1	157	517
Total		**10**	**10**	**1.309**	**4.059**

Legenda: ESF: Equipe Saúde da Família; MA: Microárea.

Fonte: SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE SANTANA DO RIACHO – ABRIL DE 2014

Ressalta-se que o PSF em Santana do Riacho atende apenas 89% do município, pois algumas localidades, especificamente, Vau da Lagoa, Campo Redondo e Ana Benta, encontram-se muito afastadas, não sendo atendidas mensalmente como as citadas na Tabela 7.49, sendo as famílias assistidas esporadicamente quando as

ACS realizam mutirão para atenderem-nas. Por outro lado, segundo informações de representantes da Secretaria de Saúde, as localidades de Vau da Lagoa e Campo Redondo são assistidas pelas ACS de Conceição do Mato Dentro, devido à proximidade destas em relação ao município.

Na Tabela 7.50 são apresentadas as informações coletadas pelo Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) referentes a abastecimento de água. O SIAB é o principal instrumento de monitoramento das ações do PSF, tem sua gestão na Coordenação de Acompanhamento e Avaliação do Departamento de Atenção Básica da Secretaria de Atenção à Saúde do Ministério da Saúde (CAA/DAB/SAS/MS), cuja missão é monitorar e avaliar a atenção básica, instrumentalizando a gestão e fomentar/consolidar a cultura avaliativa nas três instâncias de gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, s. d.). Em Santana do Riacho, o SIAB organiza os dados do PSF de acordo com as ESFs e suas respectivas microáreas de atendimento.

Tabela 7.50 – Formas de abastecimento e de tratamento da água do município de Santana do Riacho nas residências atendidas pelo PSF registradas no SIAB

Comunidades			Sede		Mangabeiras, Caveira, Barreiro, Fundo do Saco e Capão do Pega	Melo, Curral Queimado, Varginha, Mato Grande, Ribeiro Comprido, Recanto das Piabas, Córrego Sujo	Lapinha de Cima e Lapinha de Baixo	Rio das Pedras, Galho Grande, Laranjeiras, Cipó Abaixo, Cana do Reino, Saco Funil, Mato Canoa, Mato Capim, Rabo de Galo	Serra do Cipó				Total
Microárea			MA01	MA03	MA02	MA04	MA05	MA06	MA01	MA02	MA03	MA04	
Famílias atendidas			173	152	96	129	130	100	140	136	96	157	1.309
Forma de abastecimento de água	Rede pública	Nº	167	151	59	1	102	0	138	132	50	156	956
		%	96,53	99,34	61,46	0,78	78,46	0,00	98,57	97,06	52,08	99,36	73,03
	Poço ou nascente	Nº	5	1	33	128	27	100	2	4	46	1	347
		%	2,89	0,66	34,38	99,22	20,77	100,00	1,43	2,94	47,92	0,64	26,51
	Outros	Nº	1	0	4	0	1	0	0	0	0	0	6
		%	0,58	0,00	4,17	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46
Tipo de tratamento de água na residência	Filtração	Nº	167	44	89	112	110	78	140	136	85	157	1.118
		%	96,53	28,95	92,71	86,82	84,62	78,00	100,00	100,00	88,54	100,00	85,41
	Fervura	Nº	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
		%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04	0,00	0,08
	Cloração	Nº	0	108	0	0	1	0	0	0	0	0	109
		%	0,00	71,05	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33
	Sem tratamento	Nº	6	0	7	17	19	22	0	0	10	0	81
		%	3,47	0,00	7,29	13,18	14,62	22,00	0,00	0,00	10,42	0,00	6,19

Fonte: SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE SANTANA DO RIACHO – ABRIL DE 2014

Conforme pode ser verificado na Tabela 7.50, os dados do SIAB, de abril de 2014, de maneira geral são muito próximos aos do IBGE, em que 73,03% dos domicílios (956 dom.) são atendidos por rede pública e 26,51% (347 dom.) por poço ou nascente (nesse caso, não foi apresentada a distinção se o poço ou nascente é dentro ou fora da propriedade). Nas residências, a maioria da população faz uso da filtração (85,41). Cabe ressaltar que os dados do SIAB referem-se à forma de tratamento adotada nas residências. Entretanto no relatório repassado pela Prefeitura não foi relacionada à forma de abastecimento a forma de tratamento.

Ressalta-se que o Ministério da Saúde, através do Departamento de Atenção Básica (DAB), está implementando o e-SUS Atenção Básica (e-SUS AB) em todo o Brasil, uma estratégia para reestruturar as informações da atenção primária à saúde (APS), modernizando sua plataforma tecnológica com o objetivo de informatizar as unidades básicas de saúde, oferecer ferramentas para ampliar o cuidado e melhorar o acompanhamento da gestão (CONASS, 2013).

Segundo o Conselho Nacional de Secretários da Saúde (CONASS), a partir da implementação desta estratégia, pretende-se reestruturar o atual SIAB, que será substituído gradativamente por um novo sistema de informação, o Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB). A partir do SISAB, outros sistemas com dados originados na atenção primária seriam alimentados automaticamente (CONASS, 2013). O SISAB foi instituído pela Portaria do Ministério da Saúde nº. 1.412, de 10 de julho de 2013 (BRASIL, 2013a).

De acordo com informações da Secretaria Municipal de Saúde de Santana do Riacho, para o sistema ser implantado no município ainda devem ser adquiridos novos computadores para instalação do mesmo, e ainda não há previsão para a aquisição dos equipamentos. Com o sistema implantado, todas as informações do SIAB serão transferidas para o SISAB, fazendo parte, então, do e-SUS AB.

(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**

O município de Santana do Riacho não possui uma política tarifária para os serviços de abastecimento de água prestados pela Prefeitura Municipal. A água distribuída pelos reservatórios coletivos na Sede e nos povoados de Curral Queimado, Lapinha, Mangabeiras e Três Córregos não é cobrada, uma vez que não há hidrometração nos domicílios beneficiados. E também não está prevista cobrança pelos novos sistemas a serem implantados. 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 Santana do Riacho, para o quadriênio 2014-2017, o Anexo II da Lei (SANTANA DO RIACHO, 2013) traz o Programa de Saneamento Básico Urbano, com o objetivo de promover ações que visem atender as necessidades básicas de saneamento urbano do município. Para o sistema de abastecimento de água foram planejadas as ações, com os respectivos orçamentos, apresentadas na Tabela 7.51. Para todas as ações foi considerada a meta física de 100%.

Tabela 7.51 – Previsão orçamentária e ações de saneamento no município de Santana do Riacho, segundo o PPA 2014-2017

Ações planejadas	Metas financeiras (R$)			
	2014	2015	2016	2017
Ampliação/Melhoramento nos Sistemas de Saneamento Básico	21.000,00	22.680,00	24.360,00	26.040,00
Ampliação e Melhoramentos Sistema Abastecimento de Água	61.500,00	66.420,00	71.340,00	76.260,00
Serviço Manutenção de Águas, Esgotos e Saneamento	31.500,00	34.020,00	36.540,00	39.060,00
Total	**114.000,00**	**123.120,00**	**132.240,00**	**141.360,00**

Fonte: SANTANA DO RIACHO (2013)

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 Santana do Riacho foram identificados sete sistemas coletivos produtores de água, em operação, classificados como isolados. O sistema Serra do Cipó é gerido pela COPASA, enquanto os sistemas da Sede municipal, de Curral Queimado, Lapinha de Baixo, Mangabeiras (2) e Três Córregos são de responsabilidade da

Prefeitura Municipal. Nos próximos itens será apresentada a descrição detalhada de cada um deles.

No item 7.2.1 foi explicada a definição das zonas urbanas e zonas rurais de Santana do Riacho, estabelecidas por leis municipais (Lei nº. 391/2006; Lei nº. 439/2008; Lei nº. 467/2009; Lei nº. 475/2009) e pelo IBGE. Somente a Sede do município, o distrito de Serra do Cipó e parte do povoado da Lapinha são considerados zonas urbanas, porém, com a revisão do Plano Diretor, em andamento, pretende-se estabelecer que o povoado de Mangabeiras também seja formalmente considerado como urbano. Todas as outras comunidades citadas caracterizam-se como áreas rurais. O mapa da Figura 7.44 apresenta a sobreposição dos pontos georreferenciados em campo, onde foram identificados captações superficiais ou subterrâneas e reservatórios coletivos, sobre a base cartográfica que estabelece a delimitação do perímetro urbano em cada uma dessas áreas. Observa-se que a localização dos componentes dos sistemas divide-se quase igualmente entre a zona urbana e a zona rural definidas pelas legislações e bases citadas. Além disso, quatro dos sistemas encontram-se dentro dos limites da APA Morro da Pedreira, o que exige maior preocupação quanto às ações de preservação ambiental em suas áreas.

A descrição dos pontos mostrados no mapa é a mesma apresentada na Tabela 7.46.

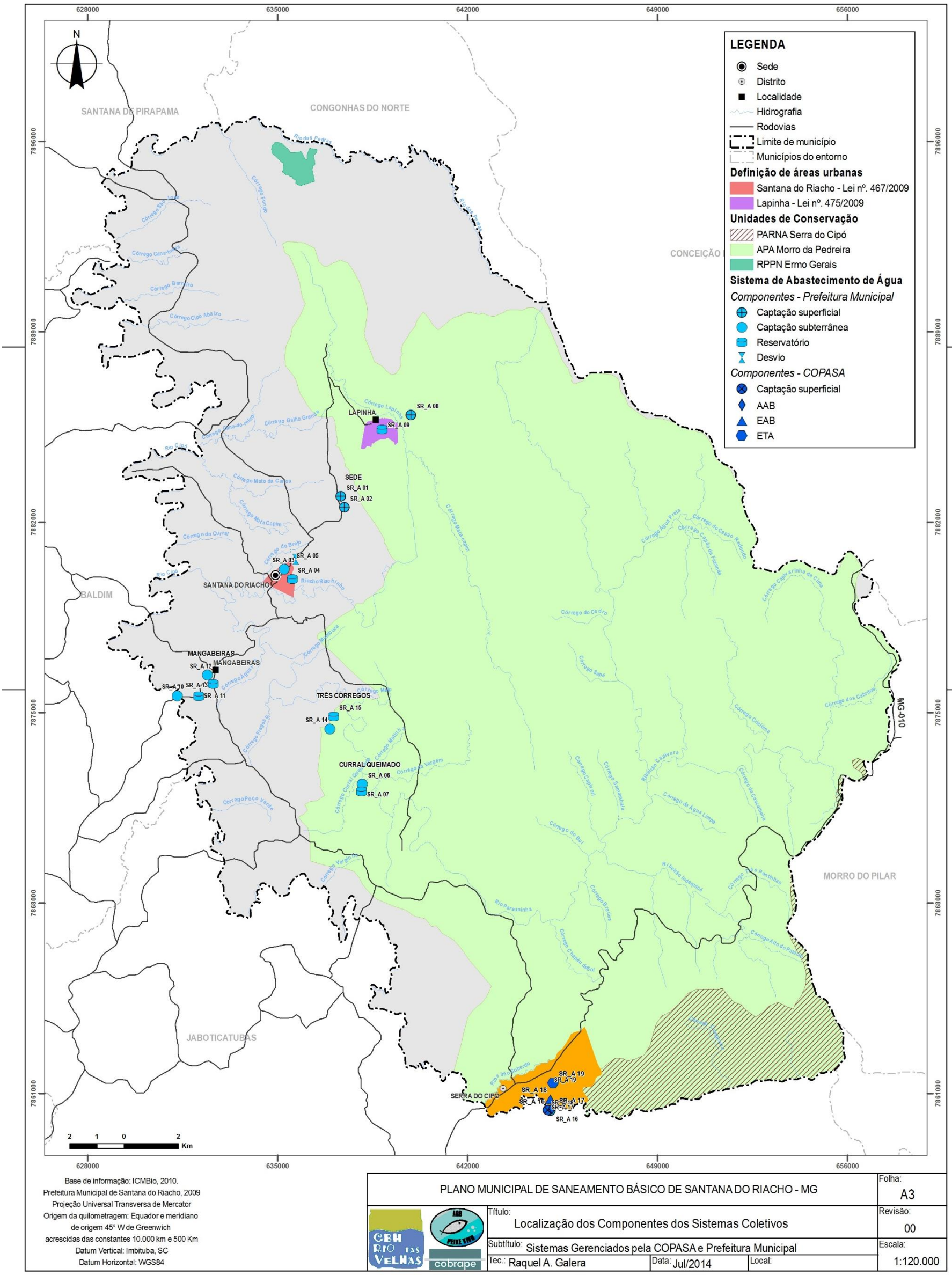


Figura 7.44 – Localização dos sistemas de abastecimento de água operados pela COPASA e pela Prefeitura Municipal em Santana do Riacho

Fonte: SANTANA DO RIACHO (2006; 2008; 2009a; 2009b); IBGE (2010); COBRAPE (2014)

Na Tabela 7.52 é apresentado um resumo das informações obtidas no Diagnóstico realizado pela COBRAPE, em março de 2014, quanto à cobertura do atendimento, tipo de captação, nº. de poços artesianos, vazões captadas e capacidade de reservação dos sistemas coletivos de abastecimento de água em Santana do Riacho.

Verifica-se que, em termos de domicílios atendidos, a Prefeitura Municipal e a COPASA atendem quantidades muito próximas, ressaltando para o fato de que a COPASA atua apenas na Serra do Cipó, enquanto a Prefeitura gerencia, atualmente, seis sistemas e atenderá mais quatro, futuramente.

A vazão captada *per capita* na Serra do Cipó é, em média, 711 L/hab.dia (nesse valor incluem-se as perdas). Já nos sistemas operados pela Prefeitura, a variação é bem maior, porém a média é menor, sendo, aproximadamente, 596 L/hab.dia. Isso pode ser em decorrência de maiores taxas de desperdício e índices de perdas de água, bem como da inexatidão dos dados fornecidos.

Os dados da população atendida em cada sistema são aproximados, pois foram comparados com a população total de cada localidade, a qual foi calculada a partir de estimativas por meio de projeção populacional.

Ressalta-se ainda que nas comunidades onde não há medição da vazão diária, esta foi obtida pelo tempo médio de funcionamento das bombas multiplicado pelas capacidades de bombeamento horário indicadas, sendo, portanto, vazões estimadas. E no caso das captações superficiais, na Sede foi considerado o tempo em que o registro para o reservatório fica aberto por dia e na Lapinha, por não ter esse dispositivo, considerou-se o funcionamento de 24 h por se tratar de fluxo constante de água por gravidade.

Tabela 7.52 – Resumo dos sistemas coletivos de abastecimento de água de Santana do Riacho

Localidade	Sistema	Macrozona*	Prestador do serviço	Domicílios atendidos (un.)	População atendida (hab.)	População total[2] (hab.)	Atendimento (%)	Captação superficial (un.)	Poços artesianos (un.)	Profundidade	Situação captações	Vazão captada			Tempo de funcionamento[6] (h/d)	Outorga	Reservatórios (un.)	Capacidade dos reservatórios (m³)	Situação reservatórios	Tipo e material reservatórios	Tratamento	*Per capita* distribuído (L/hab.dia)	Observações
												Por segundo (L/s)	Horária (m³/h)	Diária (m³/d)									
Serra do Cipó	Serra do Cipó	ZU	COPASA	948[1]	1.518[3]	1.540	98,6%[4]	1	0	NA	Em operação	30,0	108,0	864,0	8 (2ª. a 5ª.)	Sim Port. 00732/2008 (126 m³/h - 20 h)	3	240	Em operação	Apoiado Ferro-cimento	Sim (completo)	569,01	Tem AAB, EEAB (30 L/s, 8 a 12 h/d), ETA, EEAT (4,0 L/s)
														1.296,0	12 (6ª. a domingo)			800	Em operação	Apoiado Metálico		853,51	
																		80	Em operação	Apoiado Metálico			
Total COPASA				**948**	**1.518**	**1.540**	**98,6%**	**1**	**0**	**-**	**-**	**30,0**	**108,0**	**1.080,0**	**10**	**-**	**3**	**1.120**	**-**		**-**	**711,26**	**-**
Santana do Riacho Sede	Santana do Riacho Sede I	ZU	Prefeitura	477[5]	1.225[9]	1.225	100,0%	-	1	172	Em operação	3,3[6]	12,0	287,7	24	Não					Sim (cloro no reservatório)	234,87	Tem 3 AAB = 6.250 m
														6,0	0,50							4,89	
								1	-	NA	Em operação	4,3[6]	15,4	184,5	12	Não	1	360	Em operação	Semienterrado Concreto	Sim (cloro na entrada do reservatório)	A calcular	-
	Santana do Riacho Sede II (bairro Mirante)	ZU	Prefeitura	70[6]	216	216	100,0%	-	1	NI	A instalar	NI	NI	NC	NI	Requer. autoriz. perf. Aguardando informação complementar Proc. 08143/2014	1	15	A instalar	Apoiado Plástico	Não	NC	Terá 1 AAB
Curral Queimado	Curral Queimado	ZR	Prefeitura	42[5]	79	79	100,0%	-	1	102	Em operação	2,8	10,0[6]	60,0	6	Sim Port. 00398/2011 (10 m³/h - 18 h)	1	10	Em operação	Apoiado Fibra de vidro	Não	759,49	AAB = 500 m

Localidade	Sistema	Macrozona*	Prestador do serviço	Domicílios atendidos (un.)	População atendida (hab.)	População total[2] (hab.)	Atendimento (%)	Captação superficial (un.)	Poços artesianos (un.)	Profundidade	Situação captações	Vazão captada			Tempo de funcionamento[6] (h/d)	Outorga	Reservatórios (un.)	Capacidade dos reservatórios (m³)	Situação reservatórios	Tipo e material reservatórios	Tratamento	*Per capita* distribuído (L/hab.dia)	Observações
												Por segundo (L/s)	Horária (m³/h)	Diária (m³/d)									
Lapinha de Baixo	Lapinha de Baixo I	ZU**	Prefeitura	223[7]	318[9]	318	100,0%	1	-	NA	Em operação	3,9[6]	13,9	332,6	24	Não	2	21,24 21,24	Em operação Em operação	Apoiado Metálico Apoiado Metálico	Não	1.046,04	AAB = 3,0 km
	Lapinha de Baixo II (Bairro Toá)	ZU**	Prefeitura	20[6]	68	68	100,0%	-	1	NI	A instalar	NI	NI	NC	NI	Não	1	80	A operar	Apoiado Concreto	Não	NC	-
Mangabeiras	Mangabeiras I	ZR***	Prefeitura	6[6]	15	15	100,0%	0	1	100	Em operação	5,0	18,0[6]	12,0	0,67	Não	1	5	Em operação	Elevado Metálico	Não	800,00	AAB = 500 m
	Mangabeiras II	ZR***	Prefeitura	139[5]	116	116	100,0%	0	1	100	Em operação	1,4	5,0[6]	120,0	24	Não	2	15 45	Em operação Em operação	Elevado Metálico Apoiado Concreto	Não	1.034,48	AAB = 400 m
Melo	Melo	ZR	Prefeitura	39[8]	98	98	100,0%	0	1	95	A operar	2,2	8,0[6]	24,0	3[8]	Autorização perfuração Proc. 02057/2008	1	25	A instalar	Apoiado Fibra de vidro	Sim (cloro liquido antes do reservatório)	244,90	Todas as casas com hidrômetro e caixa de 1.000 L. Projeto EMR Construções
Três Córregos	Três Córregos	ZR	Prefeitura	16[5]	65	65	100,0%	0	1	100	Em operação	1,4	5,0[6]	20,0	4	Em análise técnica Proc. 12.342/2012 (prev. 10 m³/h)	1	16	Em operação	Apoiado Plástico	Não	307,69	-
Varginha	Varginha	ZR	Prefeitura	32[5]	107	107	100,0%	0	1	NI	A instalar	NI	NI	NC	NI	Não	1	15	A instalar	NI	Não	NC	-
Total Prefeitura				**1.064**	**2.023**	**2.023**	**100,0%**	**2**	**9**	**112**	**-**	**3,0**	**10,9**	**116,3**	**11**	**-**	**12**	**628**	**-**	**-**	**-**	**554,05**	**-**
Total Município				**2.012**	**3.541**	**3.563**	**99,3%**	**3**	**9**	**112**	**-**	**16,5**	**59,5**	**598,2**	**10**	**-**	**15**	**1.748**	**-**	**-**	**-**	**632,65**	**-**

Legenda: AAB: Adutora de água bruta; EEAB: Estação elevatória de água bruta; EEAT: Estação elevatória de água tratada; ETA: Estação de Tratamento de Água; NC: Não calculável; NI: Não informado; ZR: Zona Rural; ZU: Zona Urbana.

Notas: * Zonas definidas pelo Plano Diretor e pelo IBGE (2010). ** Área urbana definida pela Lei Municipal nº. 475/2009. *** Processo de urbanização tramitando na Câmara Municipal. Durante as visitas de campo realizadas pela equipe técnica da COBRAPE, observou-se que a região realmente possui características tipicamente urbanas, como por exemplo, arruamento e aglomerações de casas. [1]Dados obtidos no setor comercial da COPASA de economias residenciais ativas, referentes a abril de 2014. [2]População calculada pela projeção populacional para o ano de 2014 a partir dos dados do Censo de 2010 do IBGE. [3]População calculada pela multiplicação da população total pela porcentagem média de atendimento de abril de 2013 a março de 2014 informada no IBG disponibilizado pela COPASA. [4]COPASA (2014) – porcentagem média de atendimento de abril de 2013 a março de 2014 informada no IBG disponibilizado pela COPASA. [5]Dados de domicílios do Sistema de Referencial Geográfico (SISLOC) da Secretaria Municipal de Saúde – novembro de 2013. [6]Dados obtidos ou calculados com base em informações carentes de exatidão, durante as visitas de campo da equipe técnica. Aquelas referentes ao nº de domicílios foram obtidas diretamente com os funcionários locais, enquanto a vazão diária captada foi estimada a partir dos dados aproximados fornecidos na visita de campo sobre a vazão das captações e o tempo de funcionamento das bombas ou captações por gravidade. [7]Informações Administrador Regional. [8]Informações EMR Construções. [9]Atualmente esses sistemas atendem também as populações dos sistemas Santana do Riacho Sede II e Lapinha de Baixo II, respectivamente.

Fonte: COPASA (2014); PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO RIACHO (2014)

Quanto à forma de tratamento, na Serra do Cipó a água passa por tratamento completo convencional (coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação). Já na Sede, a água distribuída à população recebe somente desinfecção com cloro. Enquanto nos outros sistemas, nenhum tratamento é realizado antes de distribuir a água à população. Somente na comunidade do Melo está prevista a implantação de sistema de cloração da água.

A Vigilância Sanitária não monitora a qualidade da água nas comunidades desde 2011, porém pretende retomar esse monitoramento ainda em 2014. Serão realizadas análises de teor de cloro, turbidez, coliformes totais e *Escherichia coli*.

Segundo representantes da Prefeitura e da COPASA, de 15 a 20 mil pessoas frequentam a região da Serra do Cipó em feriados prolongados, ocasionando significativo aumento no consumo de água. O uso de caminhão-pipa é restrito a situações esporádicas quando falta água, principalmente, nas ruas Jacarandá e Jequitibá. O caminhão é terceirizado e ele é abastecido com água tratada da própria ETA Serra do Cipó.

Nos próximos itens são descritos, detalhadamente, o sistema gerido pela COPASA, e cada um dos sistemas gerenciados pela Prefeitura Municipal.

a) Sistema da COPASA

Na Figura 7.45 é apresentado o mapa com a localização dos principais componentes do sistema de abastecimento de água gerenciado pela COPASA na Serra do Cipó. Todas as unidades do sistema encontram-se em operação. Na Tabela 7.53 é apresentada a descrição dos pontos georreferenciados em campo e mostrados no mapa.

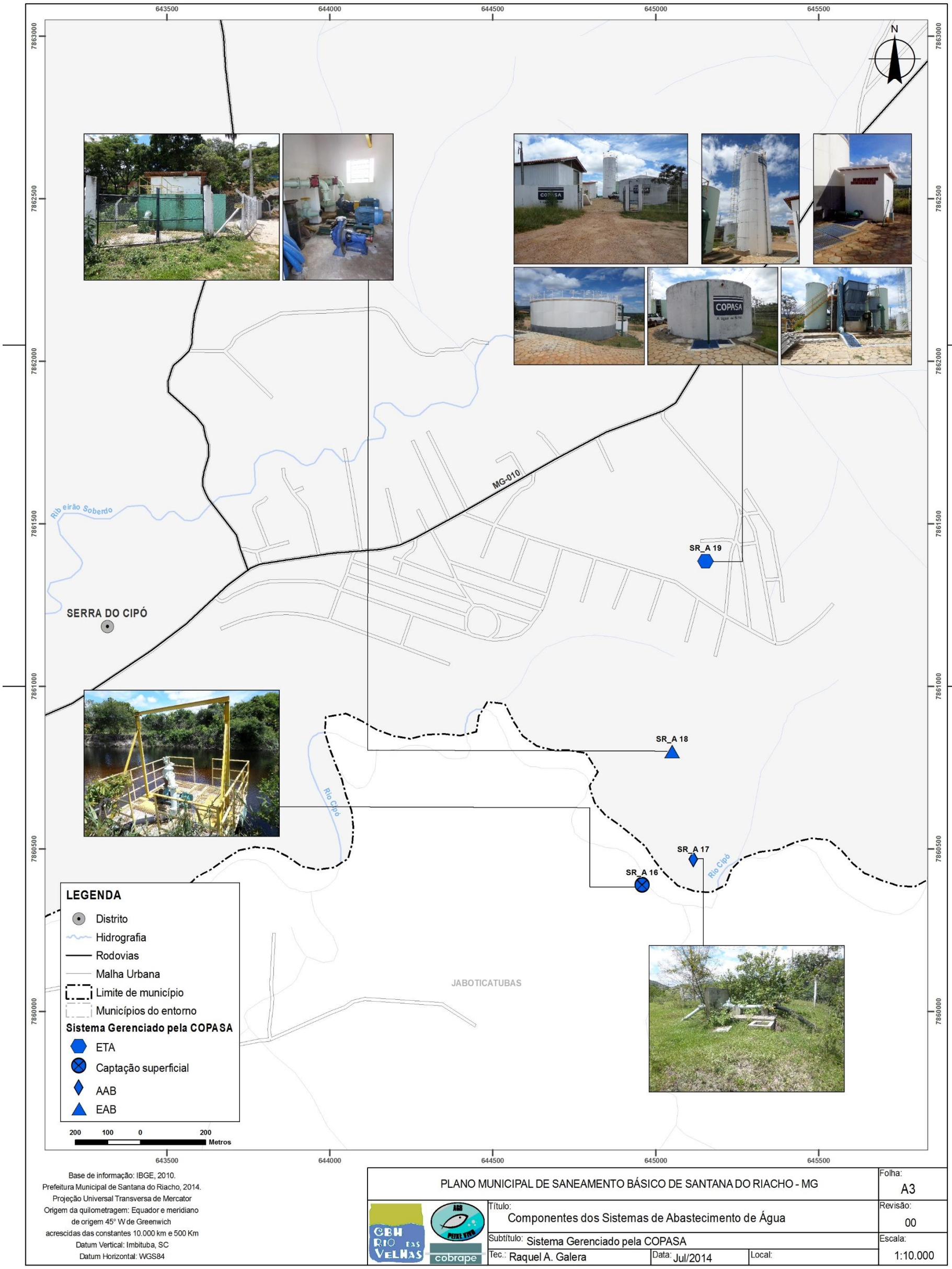


Figura 7.45 – Localização do sistema de abastecimento de água gerenciado pela COPASA na Serra do Cipó, em Santana do Riacho

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração: cobrape

Realização:

Tabela 7.53 – Descrição dos pontos do sistema de abastecimento de água gerenciado pela COPASA na Serra do Cipó, em Santana do Riacho

Código	Local	Descrição	Situação	Altitude (m)	Coordenadas (UTM WGS 84)	
					Longitude	Latitude
SR_A 16	Serra do Cipó	Captação de água no rio Cipó	Em operação	797,00	645042,063905	7860368,61368
SR_A 17		Adutora de água bruta (AAB)	Em operação	796,00	645054,381828	7860371,83585
SR_A 18		Elevatória de água bruta (EAB)	Em operação	798,00	645059,428682	7860543,35615
SR_A 19		Estação de Tratamento de Água (ETA), 3 reservatórios e estação elevatória de água tratada (EEAT)	Em operação	894,00	645153,565339	7861385,13270

Fonte: COBRAPE (2014)

(i) Caracterização do sistema Serra do Cipó

O sistema de abastecimento de água que atende à área urbana do Distrito da Serra do Cipó foi aqui denominado de sistema Serra do Cipó e é gerido e operado pela COPASA desde 2006. Segundo informações fornecidas pela Concessionária, este sistema atende, em média, 98,57% da população residente na sua área de abrangência.

A infraestrutura do sistema é composta por:

- Captação superficial em operação;
- Adutora de água bruta;
- Estação elevatória de água bruta;
- Estação de Tratamento de Água convencional;
- Três reservatórios em operação;
- Estação elevatória de água tratada;
- Rede de distribuição.

Manancial

No sistema Serra do Cipó, o abastecimento de água é realizado por meio de captação superficial no rio Cipó (Figura 7.46), que pertence à Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Essa bacia hidrográfica é referenciada pela sigla SF5 e é uma das 10 Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) da Bacia do Rio São Francisco.



Figura 7.46 – Captação de água no rio Cipó pela COPASA

Fonte: COBRAPE (2014)

Como pode ser observado na Figura 7.46, a captação é realizada por uma bomba instalada em uma balsa, a qual fica à deriva das oscilações de nível do rio, sendo muitas vezes carregada para longe em época de chuva. Observa-se, também, que as margens do rio possuem matas ciliares preservadas; contudo são observadas também áreas de pastagem (Figura 7.47), sendo visível o desbarrancamento do rio devido à ausência de mata ciliar nesses trechos.



Figura 7.47 – Área de pastagem no entorno do ponto de captação de água do sistema Serra do Cipó

Fonte: COBRAPE (2014)

Devido a essa questão de movimentação constante da balsa de acordo com o nível de água do rio – o que sujeita a bomba a frequentes injúrias e, consequentemente, repetidos reparos –, a COPASA pretende instalar uma bomba anfíbia, que será fixada em uma estrutura que permitirá que a mesma trabalhe independentemente da altura da água, pois, como seu próprio nome indica, tem capacidade de operar tanto dentro quanto fora da água. A bomba já foi adquirida (por um custo de R$ 110.000,00, segundo representantes da COPASA), porém a Concessionária só está aguardando a aprovação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) para instalá-la.

Em consulta realizada no portal eletrônico da Secretaria de Estado de Meio

Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, s. d.), em maio de 2014, constatou-se que a captação é outorgada e a formalização do processo na Superintendência Regional de Regularização Ambiental (SUPRAM) ocorreu em novembro de 2007 (Processo nº. 07074/2007). A portaria de publicação no Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) da respectiva outorga é Portaria nº. 00732/2008. A outorga foi solicitada pela COPASA e tem validade de 20 anos (até 2028). As principais informações do processo estão sintetizadas na Tabela 7.54. No Anexo I é apresentado o certificado de outorga repassado pela COPASA.

Tabela 7.54 – Critérios avaliados para obtenção da outorga da captação do sistema Serra do Cipó

Critérios	Captação rio Cipó	
Vazão autorizada (L/s)	35,0	
Finalidade	Abastecimento público	
Tempo de captação (h/dia)	20	
Frequência de captação (meses/ano)	12	
Volumes máximos mensais (m^3)	78.120	(jan/mar/mai/jul/ago/out-dez)
	70.560	(fev)
	75.600	(abr/jun/set)

Fonte: Adaptado de GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (s. d.)

Segundo informações de funcionários locais da COPASA, a vazão captada é, em média, 30 L/s (108 m^3/h) e o tempo de operação da bomba é de aproximadamente 8 horas por dia, de segunda a quinta-feira, e em torno de 12 h/d, de sexta-feira a domingo (dias em que o consumo da população fixa e flutuante aumenta muito, logo a produção também aumenta). Dessa forma, a vazão diária estimada é de, aproximadamente, 864 m³/d nos dias de semana e 1.296 m³/d durante o fim de semana. Já a vazão outorgada é de 126 m³/h por 20 h/d, equivalendo a 2.520 m³/d, vazão bem superior à vazão diária captada.

De acordo com representantes da COPASA, com a instalação da bomba anfíbia, haverá um aumento da vazão captada, mas ainda dentro do permitido pela outorga.

A adutora de água bruta (AAB) (Figura 7.48) tem aproximadamente 1.000 m de extensão, diâmetro de 150 mm e o material é de ferro fundido (FºFº). Ela foi implantada há aproximadamente 5 anos.



Figura 7.48 – Adutora de água bruta do sistema Serra do Cipó

Fonte: COBRAPE (2014)

Da AAB a água é conduzida para uma estação elevatória de água bruta (EEAB), que opera com uma vazão de 30,0 L/s por 8 horas por dia, em dias de semana, e por, aproximadamente, 12 h/dia nos finais de semana. Na Figura 7.49 é apresentada a EEAB do sistema Serra do Cipó.

A instalação da bomba anfíbia também dispensará a EEAB, pois terá potência suficiente para bombear a água do rio diretamente para a estação de tratamento.



Figura 7.49 – Estação elevatória de água bruta (EEAB) do sistema Serra do Cipó

Fonte: COBRAPE (2014)

Tratamento

Da EEAB a água é encaminhada à Estação de Tratamento de Água (ETA) Serra do Cipó, localizada na rua do Engenho, s/nº., no Centro do distrito.

A ETA, que é pré-fabricada, em fibra de vidro, opera com a tecnologia de tratamento convencional, composta por uma unidade de coagulação, três unidades de floculação, uma unidade de decantação em alta taxa e quatro unidades de filtração

descendente. Além disso, há um tanque de contato, para aplicação do flúor e de soda cáustica (se necessário, para corrigir pH), e um leito de secagem de lodo (em construção – enquanto isso, o lodo da ETA é encaminhado para Lagoa Santa). O desinfetante (cloro) é aplicado logo na saída dos filtros, antes de a água ser encaminhada para o tanque de contato. Nas Figura 7.50, Figura 7.51, Figura 7.52 e Figura 7.53 são apresentadas uma visão geral da ETA e as unidades descritas.

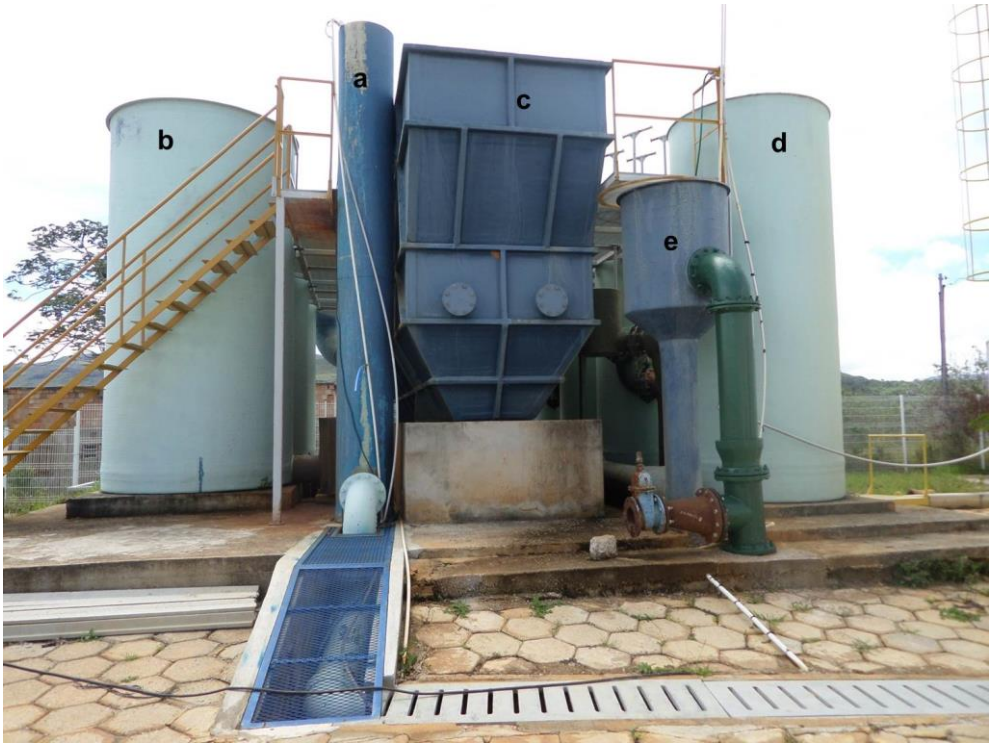


Figura 7.50 – Vista geral da ETA Serra do Cipó da COPASA: a) calha *Parshall*; b) floculadores; c) decantador, d) filtros, e) local de aplicação do cloro

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.51 – Detalhes das unidades da ETA Serra do Cipó: a) calha *Parshall*, b) floculadores, c) decantador de alta taxa, d) filtros descendentes

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.52 – Tanque de contato do sistema Serra do Cipó da COPASA

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.53 – Leito de secagem de lodo, em construção, do sistema Serra do Cipó da COPASA

Fonte: COBRAPE (2014)

Além das unidades para o tratamento da água, há um local para armazenamento da água de lavagem dos filtros (Figura 7.54) até que um caminhão-pipa busque e despeje a mesma no campo de futebol do distrito. Na data da visita da equipe técnica da COBRAPE, realizada em março de 2014, o entorno do local estava alagado, pois a bomba estava queimada. Porém, em abril a situação já estava controlada. Segundo informações de representantes da COPASA, o tanque leva mais de um ano para encher totalmente.

Os filtros são lavados todos os dias. A lavagem dura, aproximadamente, 10 minutos por filtro.



Figura 7.54 – Local para armazenamento da água de lavagem dos filtros do sistema Serra do Cipó da COPASA

Fonte: COBRAPE (2014)

Ainda há também um galpão para armazenamento dos produtos químicos utilizados no tratamento: ácido fluossilícico (H_2SiF_6) e sulfato ferroso clorado ($FeSO_4.7\ H_2O.1/2\ Cl_2$) (Figura 7.55); e um local onde são preparadas as soluções de coagulante, flúor e hidróxido de sódio (NaOH – soda cáustica) – para correção do pH da água bruta ou da água tratada (Figura 7.56).



Figura 7.55 – Galpão de armazenamento do (a) coagulante sulfato ferroso clorado e do (b) ácido fluossilícico

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.56 – Preparação das soluções utilizadas no tratamento da água do sistema Serra do Cipó: (a) sulfato ferroso, (b) flúor, (c) cal e (d) cloro

Fonte: COBRAPE (2014)

De acordo com a DN COPAM nº. 74/2004 (COPAM, 2004),

> os empreendimentos e atividades (…) enquadrados nas classes 1 e 2, considerados de impacto ambiental não significativo, ficam dispensados do processo de licenciamento ambiental no nível estadual, mas sujeitos obrigatoriamente à autorização de funcionamento pelo órgão ambiental estadual competente.

Ainda segundo essa norma, o tratamento de água para abastecimento com vazão de água tratada entre 20 e 100 L/s é considerado um empreendimento de pequeno porte e de pequeno potencial poluidor, sendo enquadrado, portanto, na classe 1. Dessa forma, a COPASA necessita apenas de autorização ambiental de funcionamento (AAF) para a ETA Serra do Cipó. Em consulta ao portal eletrônico da SEMAD foi encontrado um processo técnico (Processo nº. 16637/2007) de solicitação da AAF.

Segundo representantes do ICMBio, a COPASA também precisou da anuência da entidade, pois a ETA da Concessionária encontra-se inserida dentro da área de duas unidades de conservação da natureza gerenciadas por ela: Parque Nacional da Serra do Cipó e Área de Proteção Ambiental (APA) Morro da Pedreira.

Reservatórios e distribuição

Após o tratamento completo, a água é encaminhada para dois reservatórios, o primeiro de ferro-cimento, apoiado, com volume de 240 m^3 (Figura 7.57) e o segundo, metálico, apoiado, com capacidade de 800 m^3 (Figura 7.58). Do segundo reservatório há uma estação elevatória de água tratada (EEAT) (Figura 7.60) que bombeia 4,0 L/s de água para um terceiro reservatório, também metálico, apoiado, de 80 m^3 (Figura 7.59).



Figura 7.57 – Reservatório apoiado 1 (RAP 1) do sistema Serra do Cipó

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.58 – Reservatório apoiado 2 (RAP 2) do sistema Serra do Cipó

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.59 – Reservatório apoiado 3 (RAP 3) do sistema Serra do Cipó

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.60 – Estação elevatória da água tratada (EEAT) do sistema Serra do Cipó, que bombeia água do RAP 2 para o RAP 3

Fonte: COBRAPE (2014)

Na Tabela 7.55 é apresentado um resumo das principais características dos reservatórios do sistema Serra do Cipó. O volume total armazenado corresponde a 1.120 m³.

Tabela 7.55 – Principais características dos reservatórios do sistema Serra do Cipó

Reservatório nº	Volume (m³)	Material	Tipo	Situação
RAP 1	240	Ferro-cimento	Apoiado	Em operação
RAP 2	800	Metálico	Apoiado	Em operação
RAP 3	80	Metálico	Apoiado	Em operação

Fonte: INFORMAÇÕES DE REPRESENTANTES DA COPASA (2014)

O RAP 3 abastece o bairro Progresso da Serra do Cipó, enquanto os reservatórios 1 e 2 abastecem o restante da população urbana do distrito.

Todos os reservatórios encontram-se em bom estado de conservação. Não foram identificados vazamentos, em nenhum dos reservatórios, nem qualquer outra falha estrutural.

Tanto a ETA quanto os reservatórios localizam-se na mesma área, a qual é devidamente cercada e identificada (Figura 7.61).



Figura 7.61 – Vista do local onde se encontram a ETA e os reservatórios do sistema Serra do Cipó

Fonte: COBRAPE (2014)

A rede de distribuição do sistema Serra do Cipó tem diâmetro de 100 e 50 mm e é toda de policloreto de vinila (PVC). A rede foi construída há mais de 6 anos pela Associação Comunitária da Serra do Cipó. Representantes da COPASA não souberam informar a extensão total da rede.

Segundo representantes da COPASA, a rede de distribuição sofre muitos rompimentos, principalmente em dias mais frios, pois fica sujeita a dilatações durante o período quente e quando chegam os períodos frios ela fica mais sensível e susceptível a rupturas.

(ii) Avaliação das condições dos mananciais de abastecimento

A qualidade de uma determinada água é função das condições naturais e do uso e da ocupação do solo na bacia hidrográfica, como discutido por von Sperling (2005) e como exemplificado na Figura 7.62. 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.

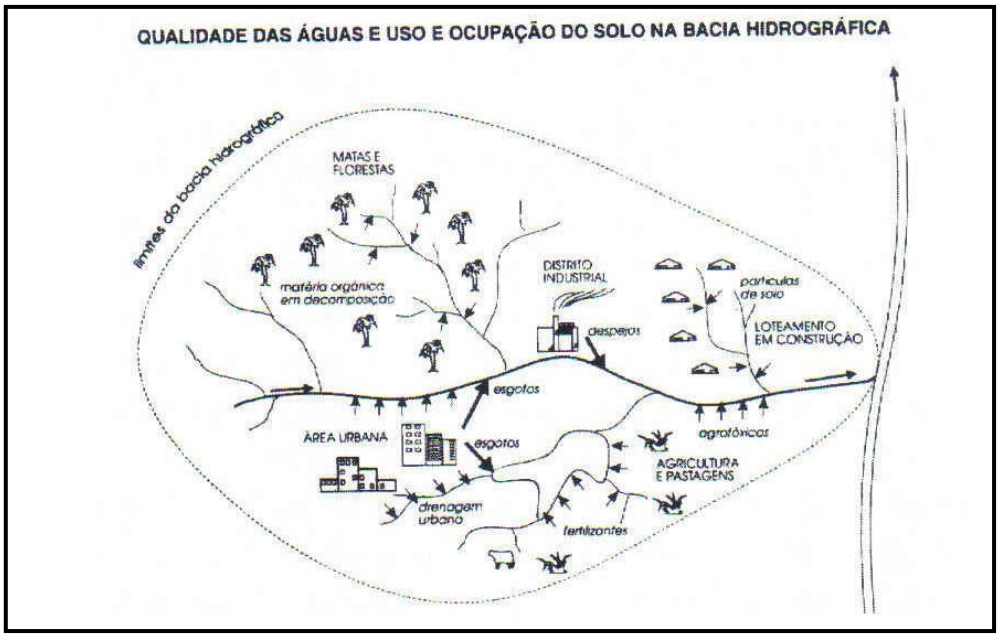


Figura 7.62 – Inter-relação entre o uso e ocupação do solo e focos alteradores da qualidade da água

Fonte: Adaptado de VON SPERLING (2005)

Na Figura 7.63 é apresentada a caracterização do uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica onde se encontra o sistema gerenciado pela COPASA.

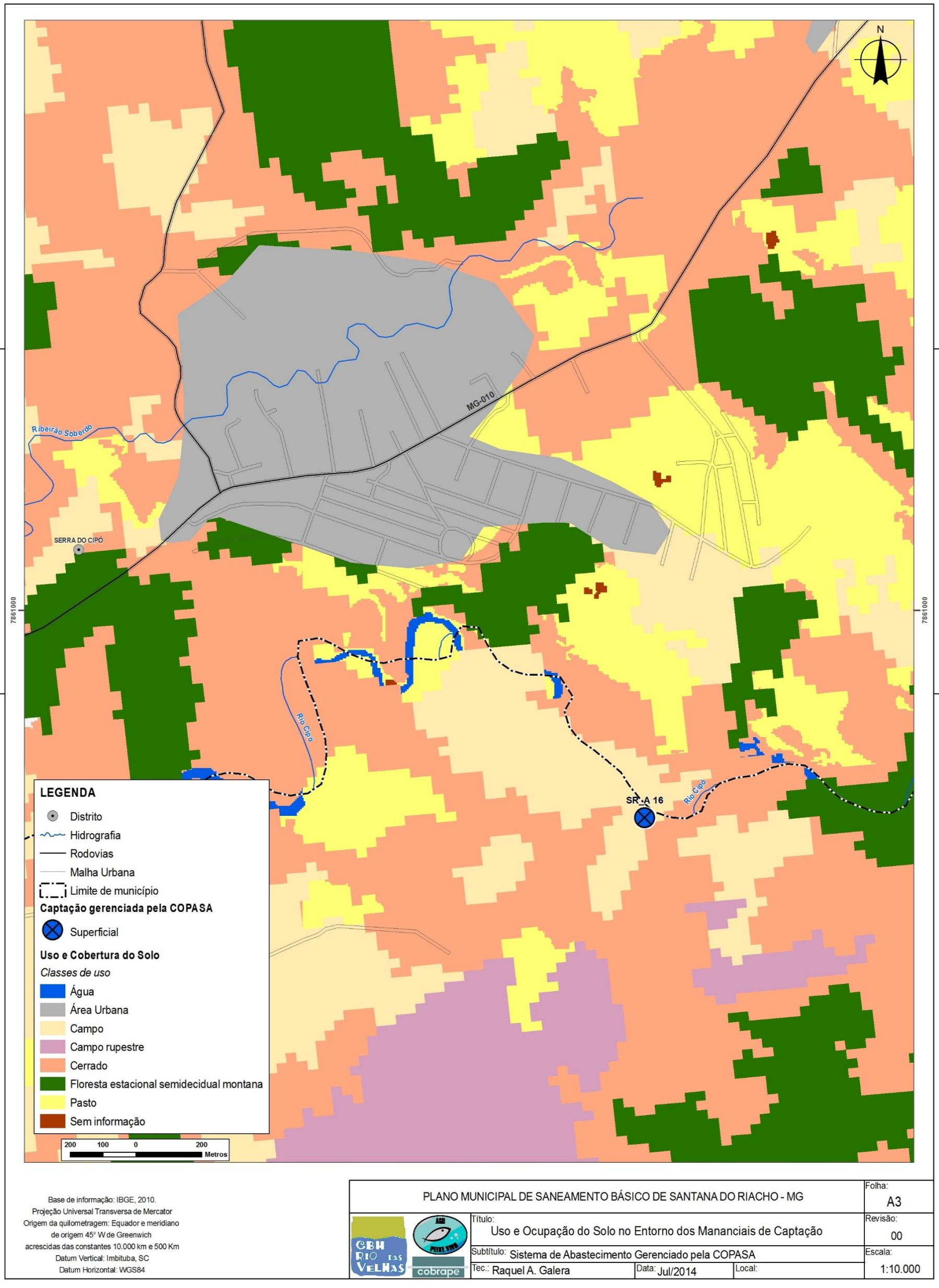


Figura 7.63 – Uso e ocupação do solo entorno da captação do sistema Serra do Cipó, operado pela COPASA

Fonte: IGAM (2010); COBRAPE (2014)

Como pode ser observado, entorno do ponto de captação de água do rio Cipó há áreas predominantemente urbanizadas, de pastagem, campo, cerrado e floresta semidecidual. Ressalta-se que a urbanização provoca a impermeabilização do solo e consequente alteração do ciclo hidrológico, aumentando o escoamento superficial e dificultando a recarga hídrica dos mananciais subterrâneos, que, por sua vez, alimentam os mananciais superficiais. Já 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.

A descrição do ponto mostrado no mapa é a mesma da Tabela 7.46 e da Tabela 7.53.

(iii) Dados operacionais e gerenciais

Os números de economias e ligações de água do sistema gerido e operado pela COPASA são apresentados na Tabela 7.56.

Tabela 7.56 – Número de economias e ligações de água do sistema operado pela COPASA no distrito da Serra do Cipó, em Santana do Riacho

Sistema Serra do Cipó				
Ligações	**Ativas**	**Factíveis**	**Potenciais**	**Totais**
Totais	957	76	0	1.033
Economias	**Ativas**	**Factíveis**	**Potenciais**	**Totais**
Residenciais	816	57	0	873
Residenciais com tarifa social	132	13	0	145
Comerciais	110	10	0	120
Industriais	0	1	0	1
Públicas	20	0	0	20
Totais	**1.078**	**81**	**0**	**1.159**

Fonte: CADASTRO COMERCIAL DA COPASA – ABRIL DE 2014

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 o número de ligações potenciais é nulo, o que significa que toda a área de abrangência dos sistemas da COPASA já é coberta por rede. Em relação às ligações factíveis, elas representam 7,4% do número total de ligações no sistema Serra do Cipó. Apesar de baixo, é importante atentar para esse percentual visto que representa 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 3,24 habitantes/domicílio para o sistema Serra do Cipó, conforme dados apresentados nos relatórios de Informações Básicas Operacionais (IBO) e Indicadores Básicos Gerenciais (IBG). Sendo assim, somando-se o número de economias ativas, residenciais e sociais, e multiplicando-se por tal fator, calcula-se, para abril de 2014, que a população atendida na Serra do Cipó seria equivalente a, aproximadamente, 3.072 habitantes. Esse total de usuários representa, aproximadamente, 76,36% da população total do município segundo o censo do IBGE de 2010 (4.023 habitantes) e 73,16% da população estimada para 2014 a partir dos dados do IBGE por meio da projeção populacional calculada no item 7.1.4.3 (4.199 habitantes). Ressalta-se, também, que este número é bem superior à população total urbana do município apresentada pelo Censo IBGE 2010 (2.279 habitantes) e também quase 21% maior que a população urbana estimada para 2014 (2.549 habitantes). Portanto, os valores populacionais da COPASA devem ser avaliados com cautela, por se tratarem de estimativas.

Na Tabela 7.57 e na Tabela 7.58 são apresentados, respectivamente, os volumes totais e os volumes médios mensais, bem como os percentuais de perdas, para o sistema Serra do Cipó nos dois últimos anos e nos três primeiros meses de 2014.

Tabela 7.57 – Volume total anual (distribuído, consumido e faturado) do sistema de abastecimento de água da COPASA no distrito da Serra do Cipó, em Santana do Riacho

Ano	Meses	Volume distribuído (m³)	Volume consumido (m³)	Volume faturado (m³)
2012	Janeiro a março	64.033	37.101	40.156
	Janeiro a dezembro	259.553	152.865	162.335
2013	Janeiro a março	57.239	38.936	42.475
	Janeiro a dezembro	233.432	155.987	171.759
2014	Janeiro a março	62.170	45.345	49.297

Fonte: COPASA (2012, 2013, 2014)

Tabela 7.58 – Volume médio mensal (distribuído, consumido e faturado) e percentual de perdas físicas e de faturamento do sistema de abastecimento de água da COPASA no distrito da Serra do Cipó, em Santana do Riacho

Ano	Meses	Volume distribuído (m³/mês)	Volume consumido (m³/mês)	Volume faturado (m³/mês)	Perdas físicas (%)	Perdas de faturamento (%)
2012	Janeiro a março	21.344	12.367	13.385	42,20	37,39
	Janeiro a dezembro	21.629	12.739	13.528	41,05	37,32
2013	Janeiro a março	19.080	12.979	14.158	31,92	25,67
	Janeiro a dezembro	19.453	12.999	14.313	32,17	25,13
2014	Janeiro a março	20.723	15.115	16.432	26,43	20,05

Fonte: COPASA (2012, 2013, 2014)

Observa-se na Tabela 7.57 que houve uma redução do volume distribuído (ou macromedido) do ano 2012 para 2013, porém houve um aumento nos volumes consumido (ou hidrometrado/micromedido) e faturado. Comparando-se os mesmos períodos (janeiro a março) para os três anos, constata-se a mesma proporção: redução do volume distribuído e aumento dos volumes consumido e faturado de 2012 para 2013. Porém, de 2013 para 2014 houve aumento em todos os volumes;

no entanto o volume distribuído em 2012 nesse período foi ainda maior que em 2014.

A diferença entre o volume macromedido (volume captado no rio) e o volume micromedido fornece um indicativo das perdas físicas (ou perdas de distribuição) no sistema de abastecimento de água. Verifica-se na Tabela 7.58 que entre 2012 e 2013 e entre 2013 e 2014 houve uma redução nos índices de perdas de distribuição (ou perdas físicas) para o sistema Serra do Cipó, passando de 42,2% para 31,92% e depois para 26,43%. O mesmo foi observado na média total dos anos 2012 e 2013, passando de 41,05% para 32,17%. Tais valores são inferiores à média para os municípios da região Sudeste, equivalente a 44,4%, conforme apresentado no Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB (BRASIL, 2011).

As perdas de faturamento correspondem à diferença entre o volume distribuído e o volume faturado. Como para as perdas físicas, também se constatou redução nas perdas de faturamento: 37,39% para 25,67% e depois para 20,05%, comparando-se janeiro a março de 2012 a 2014; de 37,32% para 25,13%, comparando-se média total dos anos 2012 e 2013. 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.

Na Tabela 7.59 é apresentado o consumo *per capita* médio distribuído e micromedido de 2012 a 2014 para o sistema Serra do Cipó.

Tabela 7.59 – *Per capita* médio do sistema de abastecimento de água da COPASA no distrito da Serra do Cipó, em Santana do Riacho

Ano		*Per capita* médio distribuído (L/hab.dia)	*Per capita* médio micromedido (L/hab.dia)
2012	Janeiro a março	257,97	149,89
	Janeiro a dezembro	253,50	149,42
2013	Janeiro a março	217,96	149,05
	Janeiro a dezembro	216,54	145,01
2014	Janeiro a março	226,52	165,45

Fonte: COPASA (2012, 2013, 2014)

A mesma tendência observada para os volumes mensais e totais foi constatada para os *per capita* médios distribuídos e micromedidos: redução de 2012 para 2013 e aumento de 2013 para 2014. Comparando-se os anos 2012 e 2013, observa-se uma redução de 3,0% do *per capita* micromedido (149,42 para 145,01 L/hab.dia). Porém, ao se comparar o período de janeiro a março de 2013 e 2014, consta-se um incremento de 11,0% do *per capita* micromedido (149,05 para 165,45 L/hab.dia). 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 estão acima da faixa de consumo médio – 90 a 140 L/hab.dia – apresentado por von Sperling (2005), para populações com menos de 5.000 habitantes. Esse resultado pode ser relacionado ao fato de a região ter muitos atrativos turísticos, atraindo um quantitativo bem significativo de visitantes (que frequentam hospedagens diversas ou casas de familiares ou amigos) e, consequentemente, ocasionando aumento do consumo, principalmente em finais de semana e feriados prolongados. Mesmo havendo hidrometração e cobrança de tarifa pelo uso da água, o que forçaria a população a realizar um consumo mais consciente e moderado, não se observa redução do *per capita* médio micromedido. Conforme dados do IBO/IBG da COPASA, referentes a março de 2014, o sistema Serra do Cipó possui 100% das ligações ativas hidrometradas.

Segundo representantes locais da COPASA, problemas de intermitências ou paralisações no abastecimento somente ocorrem quando há falta de energia no distrito ou para manutenção da rede.

A COPASA aplica tarifação pelos serviços de abastecimento de água proporcional ao consumo de água, conforme apresentado no item 7.2.2.1. Para famílias inscritas no CadÚnico, a COPASA aplica a tarifa social, como também especificado no item 7.2.2.1. Das 1.078 economias ativas totais e 948 economias residenciais, 132 (12,24% do total e 13,92% das economias residenciais) pagam tarifa social na Serra do Cipó.

(iv) **Dados financeiros**

De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2012 (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2014), a receita total com o sistema da Serra do Cipó foi de R$ 490.576,00, e a despesa anual total foi de R$ 565.744,00. Observa-se, portanto, que não há sustentabilidade econômica dos mesmos, já que as despesas foram superiores à receita, representando 15,3% a mais que o arrecadado.

(v) **Qualidade da água**

Para o controle da qualidade da água do sistema Serra do Cipó, são realizadas análises físico-químicas (cloro, flúor, cor, turbidez e pH), diariamente, nas amostras de água bruta, decantada e tratada (cloro e flúor só na água tratada) e três vezes por semana são realizadas análises bacteriológicas (coliformes totais e *Escherichia coli*) da água de saída da ETA, dos reservatórios (em rotina de revezamento) e de pontos estratégicos da rede de distribuição, a saber: rodovia MG 010, km 94; R. do Engenho, 700; R. das Flores, 257; R. Bomfim, 11; R. Jatobá, 130; R. Mangueiras, 31; rodovia MG 010, n°. 3.800; R. Pau Vinhático, 65). E as análises de bactérias heterotróficas são realizadas uma vez por semana nas amostras dos reservatórios e da rede de distribuição para avaliar a integridade do sistema de distribuição.

Essas análises são processadas no laboratório da COPASA (Figura 7.64), localizado na mesma área em que estão situados os reservatórios, a elevatória de água tratada, o galpão de armazenamento e a estação de tratamento da água.



Figura 7.64 – Laboratório de análises físico-químicas e microbiológicas do sistema Serra do Cipó

Fonte: COBRAPE (2014)

Mensalmente são realizadas análises bacteriológicas e físico-químicas da água dos reservatórios em operação e semestralmente são monitorados todos os parâmetros preconizados pela Portaria do Ministério da Saúde nº. 2.914/2011 (BRASIL, 2011). Tais análises são realizadas no laboratório central da COPASA, localizado em Belo Horizonte.

Segundo dados do IBO/IBG da COPASA, para os anos 2012, 2013 e 2014 (este último considerando somente os meses de janeiro a março), o padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria nº. 2.914/2011 foi obedecido em todos os meses desses três anos.

b) Sistemas da Prefeitura Municipal

Os mapas das Figura 7.65 e Figura 7.66 apresentam a localização dos principais componentes dos sistemas de abastecimento de água geridos e operados pela Prefeitura Municipal, onde podem ser observadas as áreas atendidas por ela. Foram diferenciadas as unidades em operação daquelas implantadas, mas fora de operação, e daquelas que ainda serão instaladas. Na Tabela 7.60 são apresentadas as descrições dos pontos georreferenciados em campo e mostrados no mapa.

Foram identificados seis sistemas em operação – na Sede, Curral Queimado, Lapinha de Baixo, Mangabeiras (2) e Três Córregos – e outros quatro sistemas a serem implantados – no bairro Mirante da Sede, bairro Toá da Lapinha de Baixo e nos povoados de Melo e Varginha.

Ressalta-se que em todas as comunidades, exceto em Três Córregos, há um funcionário local da Prefeitura responsável pela operação e manutenção do sistema de abastecimento da respectiva localidade. Na comunidade de Três Córregos, por enquanto, quem cuida do sistema é um morador, cuja casa encontra-se próxima ao poço artesiano.

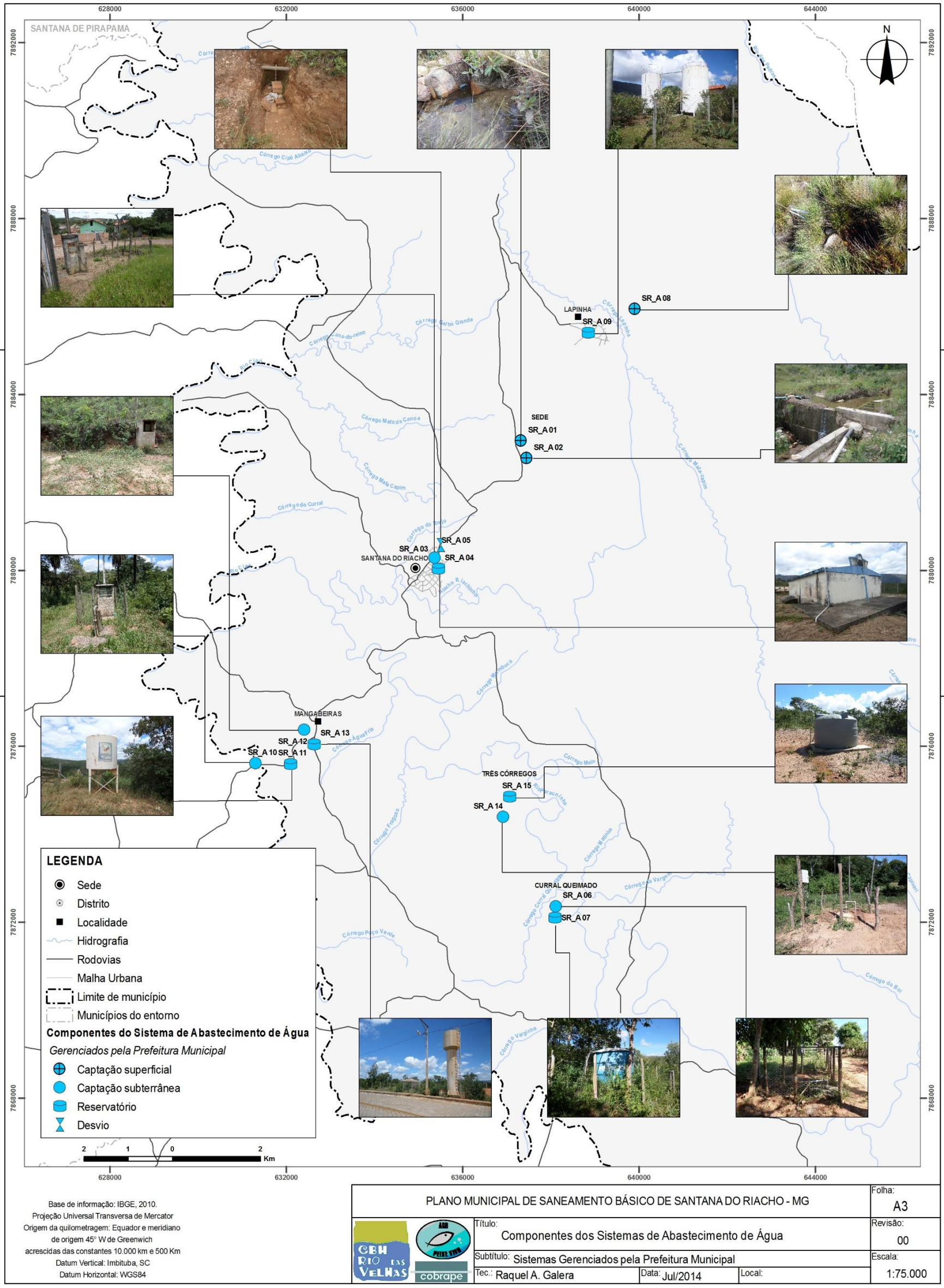


Figura 7.65 – Localização dos sistemas de abastecimento de água gerenciados pela Prefeitura Municipal de Santana do Riacho – Unidades em operação

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração: cobrape

Realização: GBH Rio das Velhas

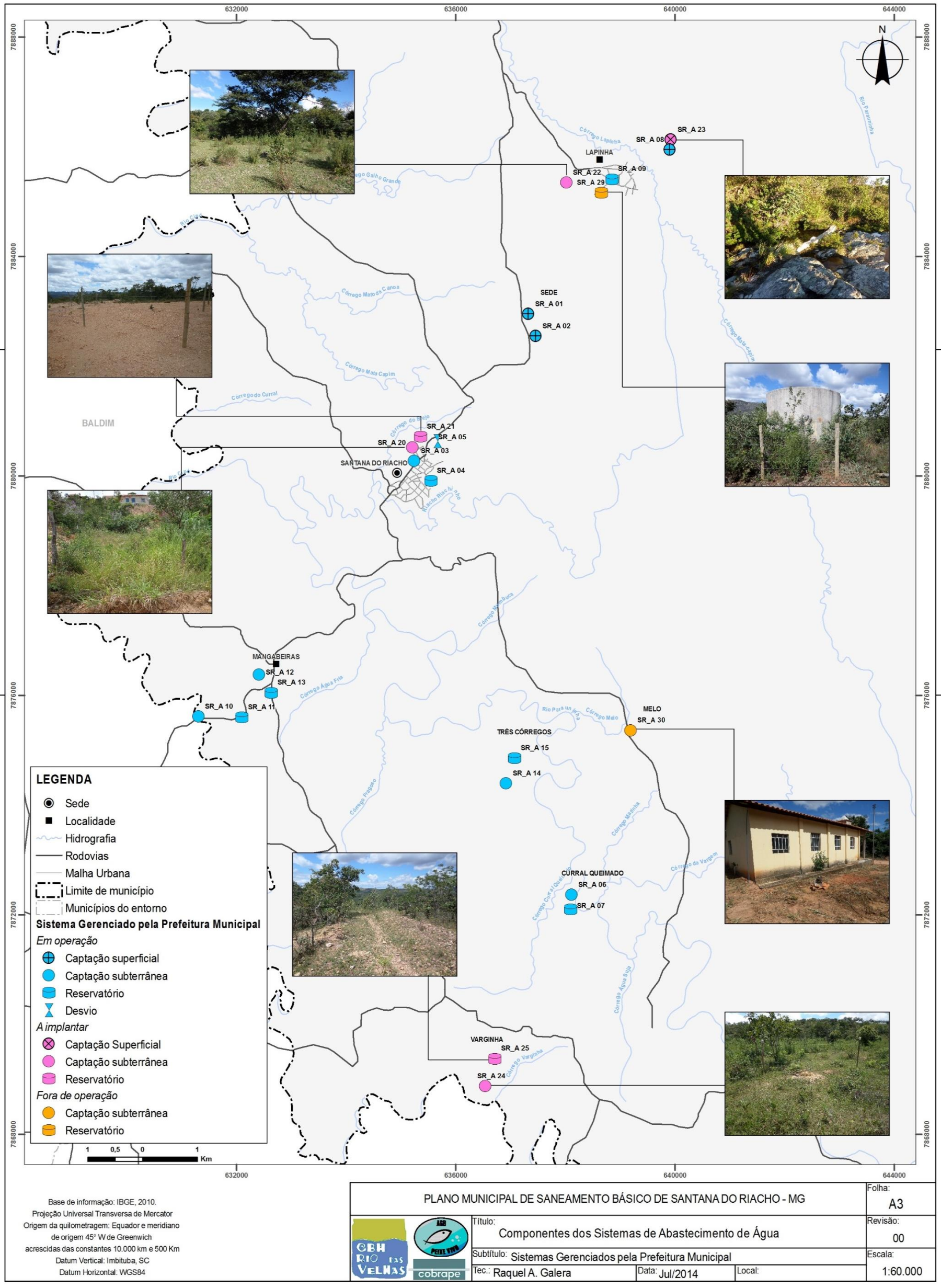


Figura 7.66 – Localização dos sistemas de abastecimento de água gerenciados pela Prefeitura Municipal de Santana do Riacho – Unidades em operação, fora de operação e a implantar

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração: cobrape

Realização:

Tabela 7.60 – Descrição dos pontos dos sistemas de abastecimento de água gerenciados pela Prefeitura Municipal em Santana do Riacho

Código	Local	Descrição	Situação	Altitude (m)	Coordenadas (UTM WGS 84)	
					Longitude	Latitude
SR_A 01	Santana do Riacho (Sede)	Captação de água da nascente (Açude de cima)	Em operação	1046,00	637327,917998	7882947,78796
SR_A 02		Captação de água da nascente (Açude de baixo)	Em operação	1023,00	637457,983646	7882547,26604
SR_A 03		Poço artesiano	Em operação	804,90	635369,710088	7880288,89995
SR_A 04		Reservatório	Em operação	811,70	635403,706073	7880263,85725
SR_A 05	Santana do Riacho (Sede) – Bairro Mirante	Desvio da água que vem da nascente para abastecer o bairro Mirante (sem tratamento)	Em operação	815,30	635458,985109	7880471,96638
SR_A 06	Curral Queimado	Poço artesiano	Em operação	731,11	638115,700694	7872363,04295
SR_A 07		Reservatório	Em operação	782,23	638097,411187	7872099,09889
SR_A 08	Lapinha de Baixo	Captação de água da Cachoeira Paraíso	Em operação	1178,49	639906,764076	7885940,46884
SR_A 09		Reservatórios (2)	Em operação	1126,50	638850,103430	7885400,28085
SR_A 10	Mangabeiras	Poço artesiano 1	Em operação	722,24	631307,524629	7875612,34655
SR_A 11		Reservatório do poço 1	Em operação	782,95	632097,550729	7875594,93035
SR_A 12		Poço artesiano 2	Em operação	780,38	632412,949318	7876375,58154
SR_A 13		Reservatórios do poço 2	Em operação	861,89	632633,137321	7876042,84178
SR_A 14	Três Córregos	Poço artesiano	Em operação	728,47	636919,950559	7874394,15189
SR_A 15		Reservatório	Em operação	816,67	637070,153527	7874851,90307

Código	Local	Descrição	Situação	Altitude (m)	Coordenadas (UTM WGS 84)	
					Longitude	Latitude
SR_A 20	Santana do Riacho (Sede) - Bairro Mirante	Local onde será perfurado novo poço artesiano	A implantar	793,00	635300,350194	7880381,71687
SR_A 21		Local onde será construído novo reservatório	A implantar	825,10	635420,780228	7880539,54052
SR_A 22	Lapinha	Local onde será perfurado poço artesiano	A implantar	1113,32	638020,261416	7885343,32837
SR_A 23		Captação da água da Cachoeira Paraíso (Açude até onde querem estender a canalização para captar água mais pura)	A implantar	1193,11	639923,617843	7886123,07196
SR_A 24	Lapinha	Reservatório Toá (construído, mas ainda não começou a operar)	Fora de operação	1162,19	638654,357726	7885153,83702
SR_A 25	Melo	Poço artesiano (perfurado, mas ainda não começou a operar)	Fora de operação	738,90	639191,882438	7875359,29154
SR_A 26	Varginha	Local onde será perfurado poço artesiano	A implantar	743,21	636538,041641	7868874,77203
SR_A 27		Local onde será construído o reservatório	A implantar	820,90	636711,003207	7869373,85946

Fonte: COBRAPE (2014)

(i) Caracterização dos sistemas

➢ **Sistemas atuais**

❖ **Sistema Santana do Riacho Sede I**

O sistema de abastecimento de água que atende à área urbana da Sede de Santana do Riacho foi aqui denominado de sistema Santana do Riacho Sede I e é gerido e operado pela Prefeitura Municipal há mais de 20 anos. Segundo informações de representantes da Prefeitura, 100% da população da Sede é abastecida por esse sistema.

A infraestrutura do sistema é composta por:

- Captações superficiais em operação;
- Adutoras de água bruta;
- Um poço artesiano em operação;
- Tratamento simplificado (cloração);
- Um reservatório em operação;
- Rede de distribuição.

Mananciais

No sistema Santana do Riacho Sede I, o abastecimento de água é realizado por meio de captação superficial e por captação subterrânea.

A captação superficial ocorre em dois açudes de uma nascente da Serra do Cipó, o Açude de Cima (Figura 7.67) e o Açude de Baixo (Figura 7.68).



Figura 7.67 – Captação superficial do sistema Santana do Riacho Sede I no Açude de Cima

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.68 – Captação superficial do sistema Santana do Riacho Sede I no Açude de Baixo

Fonte: COBRAPE (2014)

Observa-se que as áreas ao redor das captações encontram-se desprotegidas, permitindo o acesso a quaisquer pessoas. Além disso, a região sofre com muitas queimadas, espontâneas ou provocadas, como relatado pelo funcionário responsável pela operação do sistema. Sendo assim, faz-se necessária a construção de aceiros para evitar a propagação do fogo para a mata ciliar e consequente esgotamento da fonte de água das nascentes.

A vazão de captação nunca foi monitorada, porém, por ser uma informação de extrema importância para que a disponibilidade hídrica da região seja avaliada, representantes da Prefeitura mediram o tempo de enchimento de um balde de 20 L, por 5 vezes, na entrada do reservatório, para obter uma média aproximada da vazão. Assim, a vazão estimada é de aproximadamente 15,4 m^3/h. Segundo o operador do sistema, o registro de água para o reservatório é aberto às 6:00 h e fechado às 18:00 h todos os dias, portanto, o sistema funciona 12 h/dia. Dessa forma, a vazão diária estimada é de 184,5 m^3/d.

Há um desvio da água da nascente para abastecer diretamente o bairro do Mirante (Figura 7.69), pois a população deste era prejudicada com frequentes interrupções no abastecimento devido à posição mais alta em relação ao reservatório. Ressalta-se que esse desvio posiciona-se à montante do reservatório e seu registro é aberto ou fechado de acordo com a demanda de consumo.



Figura 7.69 – Desvio da água da nascente para abastecer o bairro Mirante na Sede de Santana do Riacho

Fonte: COBRAPE (2014)

Além da captação em nascentes, o sistema Santana do Riacho Sede I também conta com a captação subterrânea por meio de poço artesiano, como observado na Figura 7.70.



Figura 7.70 – Poço artesiano do sistema Santana do Riacho Sede I

Fonte: COBRAPE (2014)

O poço, perfurado em julho de 1990, funciona como suporte do abastecimento da Sede, principalmente no período seco (meses de julho, agosto, setembro e outubro). Tem profundidade de 172 m, opera com uma vazão de 12 m^3/h por 24 horas durante

o período seco e por 20 a 30 minutos, a cada 15 dias, durante o período chuvoso (em geral, nesse período, só funciona nesse regime para evitar que a bomba queime por falta de funcionamento, exceto quando há algum problema na captação superficial ou em casos de manutenção da rede que o poço passa a funcionar por tempo maior). Dessa forma, no período seco o poço possui vazão diária de 288 m^3/d e no período chuvoso de 4,0 a 6,0 m^3/d.

Observa-se na Figura 7.70 que o poço possui cercamento precário, bastante danificado, e localiza-se em área próxima a ruas e casas, o que permite o acesso de quaisquer pessoas.

O sistema Santana do Riacho Sede I possui três (3) adutoras de água bruta (AAB), cujas características são apresentadas na Tabela 7.61 e na Figura 7.71.

Tabela 7.61 – Características das adutoras de água bruta do sistema Santana do Riacho Sede I

Adutora	Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
AAB 1 Do Açude de Cima até o Açude de Baixo	DN 100	PVC	200
AAB 2 Do Açude de Baixo até o reservatório	DN 100	PVC e F^oF^o	6.000
AAB 3 Do poço artesiano até o reservatório	DN 60	F^oF^o	50

Legenda: AAB = Adutora de Água Bruta; DN = Diâmetro nominal; F^oF^o = Ferro fundido; PVC = Policloreto de vinila.

Fonte: Adaptado de ANA (2010); PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO RIACHO (2014)

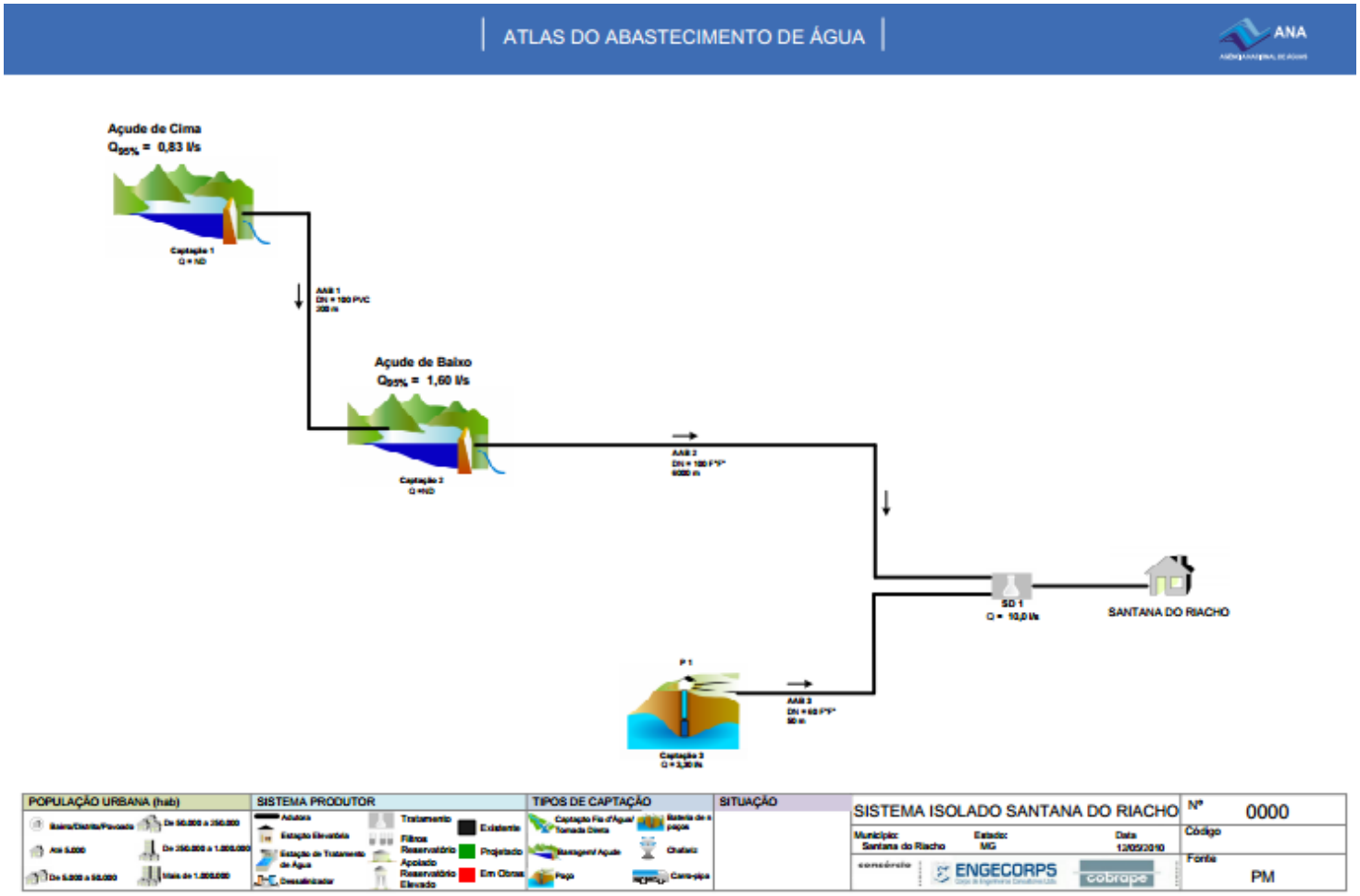


Figura 7.71 – Croqui do sistema Santana do Riacho Sede I, evidenciando as características das AAB

Fonte: ANA (2010)

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 1,0 L/s e as acumulações superficiais de volume máximo igual a 5.000 m³. 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^3/dia. Contudo, para poço tubular é exigida a outorga, segundo a DN do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG) n°. 09/2004 (CERH-MG, 2004). Dessa forma, tanto as captações dos Açudes de Cima e de Baixo quanto o poço artesiano do sistema Santana do Riacho Sede I deveriam ser outorgados, entretanto, nenhum processo para as suas obtenções foi verificado junto à Superintendência Regional de Regularização Ambiental (SUPRAM).

Tratamento

A água do sistema Santana do Riacho Sede I é tratada apenas por desinfecção, com dosagem de cloro líquido (hipoclorito de sódio). Este é aplicado na adutora de água bruta das nascentes logo na entrada do reservatório. Na Figura 7.72 são apresentados os galões de cloro líquido, o tambor de preparação da solução de cloro, a bomba dosadora e o local de aplicação da solução de cloro na adutora de água bruta das nascentes.



Figura 7.72 – Local de preparação e da aplicação da solução de cloro para tratamento da água das nascentes do sistema Santana do Riacho Sede I: a) galões de cloro líquido; b) tambor para preparação da solução de cloro; c) bomba dosadora; d) aplicação da solução de cloro na adutora de água bruta das nascentes

Fonte: COBRAPE (2014)

Ressalta-se que o desvio da água para abastecer o bairro Mirante não recebe cloração, portanto representa um risco à saúde da população atendida. Ainda destaca-se que a água do poço artesiano também não recebe cloração antes de ser direcionada para o reservatório. Logo, o único contato com a substância desinfetante se dá dentro do próprio reservatório, porém não se tem controle do tempo desse contato.

Outra questão que merece destaque é o fato de o tratamento não ser adequado para o sistema, pois, de acordo com o Art. 24 da Portaria do Ministério da Saúde nº. 2.914/2011 (BRASIL, 2011):

> Toda água para consumo humano, fornecida coletivamente, deverá passar por processo de desinfecção ou cloração.

Parágrafo único – As águas provenientes de manancial superficial devem ser submetidas a processo de filtração.

Nesse contexto, no mínimo, um sistema de filtração deveria ser adicionado ao sistema Santana do Riacho Sede I para garantir o fornecimento de água potável à população local.

Reservatórios e distribuição

O sistema Santana do Riacho Sede I é composto por um reservatório de concreto, semienterrado, com capacidade de 360 m^3 (Figura 7.73). O reservatório foi inaugurado em 1984 (Figura 7.74). Há aproximadamente 20 anos foi reformado, por causa de muitos problemas com vazamentos, tendo o fundo trocado e as paredes retocadas. Atualmente há ainda alguns pontos com vazamentos, como pode ser observado na Figura 7.75.



Figura 7.73 – Vista geral do reservatório do sistema Santana do Riacho Sede I

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.74 – Placa com dados da inauguração do reservatório do sistema Santana do Riacho Sede I

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.75 – Detalhes para pontos com vazamentos do reservatório do sistema Santana do Riacho Sede I

Fonte: COBRAPE (2014)

Nas Figura 7.76 e Figura 7.77 são apresentados os pontos de entrada das águas das nascentes e do poço artesiano, respectivamente, no reservatório do sistema Santana do Riacho Sede I.



Figura 7.76 – Entrada da água das nascentes no reservatório do sistema Santana do Riacho Sede I

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.77 – Entrada da água do poço artesiano no reservatório do sistema Santana do Riacho Sede I

Fonte: COBRAPE (2014)

Como já citado, o registro é aberto às 6:00 h e fechado às 18:00 h para encher todo o reservatório e distribuir água por gravidade à população da Sede de Santana do Riacho.

Ao todo são 12 registros que permitem manobras estratégicas para manutenção da rede e controle da distribuição da água do sistema Santana do Riacho Sede I. A seguir são apresentados os pontos onde se localizam os registros, conforme informações do operador local do sistema:

- Rua do Jogino;
- Rua da Conferência;
- Rua do Correio velho;
- Rua do Zé Badu;
- Rua da Estagiária;
- Rua da Dineia;
- Rua do Lajeado (2 registros);
- Rua da Prefeitura;
- Bairro do Mirante (2 registros);
- Rua do Vitor (registro Jacaré);
- Rua da escola (em frente ao grupo) – registro já foi comprado, mas ainda não foi instalado.

A Sede de Santana do Riacho possui 547 casas e 1.225 moradores, os quais são todos atendidos pelo sistema de abastecimento de água Santana do Riacho Sede I, conforme informações do Sistema de Referencial Geográfico (SISLOC), de novembro de 2013, e dos dados de projeção populacional para 2014 a partir dos dados do IBGE 2010. A rede de distribuição possui, aproximadamente, 6 km de extensão e é toda em PVC. Do reservatório sai um cano de DN 100 mm, depois há três tubos de DN 60 mm até o meio da cidade e em seguida as tubulações apresentam diâmetros de 50, 40, 32, 25 e 20 mm até as casas da população.

Segundo informações do operador local do sistema Santana do Riacho Sede I e de representantes da Prefeitura, a rede da cidade é antiga (com mais de 30 anos) e susceptível a frequentes rompimentos, os quais ocorrem principalmente na época de

chuva, por causa de maior pressão na mesma. Os pontos com rompimentos frequentes são na parte mais velha da cidade, do Centro para cima: Bairro Lajeado e ruas Santa Luzia, Santa Rita, Alfredo Domingos de Melo, Frei Vicente, José Azevedo Filho, Nossa Senhora do Rosário e Frei Dionísio. Sugere-se o redimensionamento e substituição de toda a rede do sistema Santana do Riacho Sede I para evitar tais problemas e abastecer melhor a população da Sede de Santana do Riacho.

Nenhuma das casas é hidrometrada, nem há cobrança pela água consumida, por isso foram relatados problemas de desperdício de água pela população.

- **Sistema Curral Queimado**

O sistema de abastecimento de água que atende ao povoado de Curral Queimado é gerido e operado pela Prefeitura Municipal desde 2011. Segundo representantes da Prefeitura, 100% dos domicílios são abastecidos por esse sistema.

A infraestrutura do sistema é composta por:

- Um poço artesiano em operação;
- Um reservatório em operação;
- Rede de distribuição.

Mananciais

O abastecimento de água no povoado rural de Curral Queimado é realizado por meio de captação subterrânea. Foi identificado um poço artesiano em operação (Figura 7.78), que foi perfurado em 2011 e possui profundidade de 100 m.



Figura 7.78 – Captação do poço artesiano de Curral Queimado

Fonte: COBRAPE (2014)

A bomba do poço opera diariamente por 6 horas (3 horas de manhã e 3 horas à tarde) com uma vazão de 10 m³/h, o que equivale a uma vazão diária de 60 m³/d. A adutora de água bruta tem aproximadamente 500 m.

Como discutido no item anterior, para poço tubular é exigida a outorga, segundo a DN CERH-MG nº. 09/2004. Dessa forma, em consulta realizada no portal eletrônico da SEMAD (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, s. d.), em maio de 2014, constatou-se que a captação é outorgada e a formalização do processo na SUPRAM ocorreu em outubro de 2009 (Processo nº. 12264/2009). A portaria de publicação no IGAM da respectiva outorga é Portaria nº. 00398/2011. A outorga foi solicitada pela Prefeitura e tem validade de 20 anos (até 2031). As principais informações do processo estão sintetizadas na Tabela 7.62.

.

Tabela 7.62 – Critérios avaliados para obtenção da outorga da captação do sistema Curral Queimado

Critérios	Captação poço tubular Curral Queimado
Vazão autorizada (m^3/h)	10,0
Finalidade	Abastecimento público
Tempo de captação (h/dia)	18
Frequência de captação (meses/ano)	12

Fonte: Adaptado de GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (s. d.)

Observa-se que o tempo de captação atual é inferior ao registrado pela outorga, portanto, o sistema Curral Queimado ainda pode abastecer uma população superior.

Tratamento

A água do poço de Curral Queimado não recebe nenhum tipo de tratamento antes de ser distribuída à população.

Reservatório e distribuição

O reservatório do sistema Curral Queimado possui 10 m³ de capacidade, é de fibra de vidro e do tipo apoiado, como pode ser observado na Figura 7.79. Dele, a água é então conduzida à rede de distribuição por gravidade.



Figura 7.79 – Reservatório do sistema Curral Queimado

Fonte: COBRAPE (2014)

Observa-se na Figura 7.79 que havia extravasamento de água no reservatório no dia da visita de equipe técnica da COBRAPE, realizada em março de 2014. Segundo a funcionária local da Prefeitura responsável pela manutenção do sistema, esse é um fato recorrente, pois não há bomba que desative automaticamente quando o reservatório está cheio. Dessa forma, a funcionária só sabe que o reservatório encheu quando visualiza água escorrendo pelo terreno chegando até o curral de sua casa, para aí, então, desligar a bomba do poço. Nesse tempo, muita água já foi desperdiçada, por isso, uma solução apresentada por ela seria a instalação de uma mangueira do alto do reservatório até o curral de sua casa para que verifique em tempo o enchimento do reservatório e proceda ao desligamento da bomba do poço sem permitir que muita água seja desperdiçada. Porém, uma solução mais permanente seria a instalação de uma bomba de nível com sensor de altura de água no reservatório que promova a desativação automática da bomba do poço, evitando, assim, qualquer extravasamento.

O sistema de abastecimento de água do povoado rural de Curral Queimado atende 42 casas (segundo dados do SISLOC). De acordo com a projeção populacional para 2014, no povoado há, aproximadamente, 79 moradores.

Não há hidrômetros instalados e a população não paga pela água. Não foram relatados problemas de falta de água, somente quando há eventualidades de falta de energia e consequente queima da bomba.

- **Sistema Lapinha de Baixo I**

O sistema de abastecimento de água da área urbana da Lapinha foi aqui denominado sistema Lapinha de Baixo I e é gerido e operado pela Prefeitura Municipal. Ele foi implantado aproximadamente em 1990 e é composto por:

- Captação superficial em operação;
- Dois reservatórios em operação;
- Rede de distribuição.

Mananciais

O abastecimento de água no povoado da Lapinha é realizado por meio de captação superficial na cachoeira Paraíso, que nasce nas proximidades do Pico do Breu, na Serra do Espinhaço (Figura 7.80 e Figura 7.81).



Figura 7.80 – Cachoeira Paraíso, no povoado de Lapinha, em Santana do Riacho

Fonte: COBRAPE (2014)

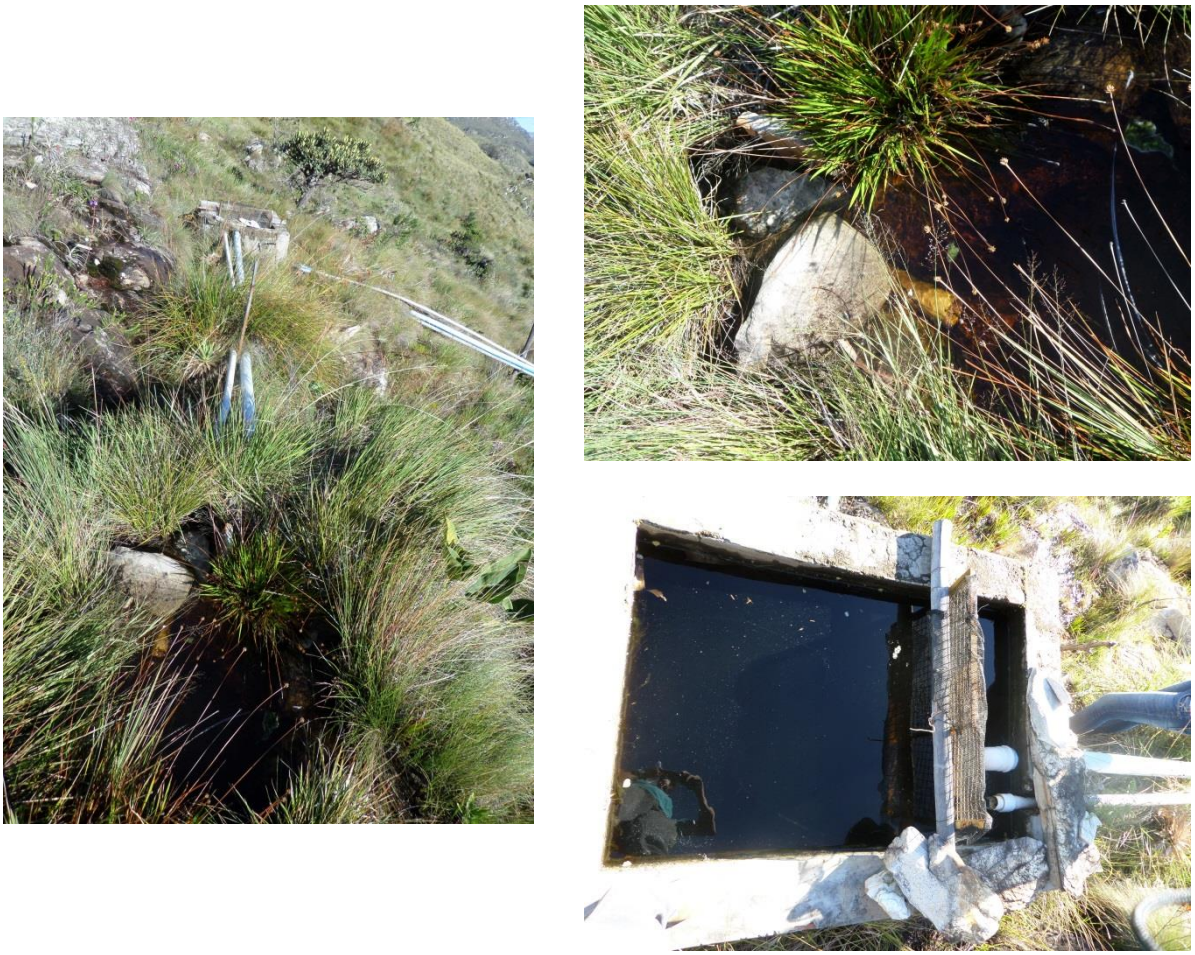


Figura 7.81 – Captação da água da Cachoeira Paraíso – sistema Lapinha

Fonte: COBRAPE (2014)

Segundo o administrador Regional da Lapinha, a área à montante da captação é bastante frequentada por turistas, que sobem a Serra para nadar na cachoeira, apesar da placa instalada no local (Figura 7.82) e de frequentes campanhas educativas advertindo para a proibição de tal atividade.



Figura 7.82 – Placa de advertência proibindo nadar no manancial de abastecimento de água do sistema Lapinha

Fonte: COBRAPE (2014)

Devido a essas questões, o que potencializa o risco de contaminação da água distribuída à população, e também pelo fato de nos períodos secos a água diminuir significativamente sua vazão, representantes da Prefeitura pretendem estender a tubulação para captar água em um ponto à montante das áreas frequentadas pelos turistas e que mantém acúmulo constante de água o ano inteiro. O local escolhido para a extensão da captação é apresentado na Figura 7.83.



Figura 7.83 – Açude até onde pretendem estender a tubulação para captação da água da cachoeira Paraíso

Fonte: COBRAPE (2014)

A vazão de captação também nunca foi monitorada, porém, como para o sistema Santana do Riacho sede I, por ser uma informação de extrema importância para que a disponibilidade hídrica da região seja avaliada, representantes da Prefeitura esvaziaram um dos reservatórios e mediram o tempo de enchimento do mesmo. Assim, a vazão estimada é de aproximadamente 14 m^3/h. Como a água é conduzida por gravidade, a captação funciona 24 h/dia; dessa forma, a vazão diária estimada é de, aproximadamente, 333 m^3/d.

A adutora de água bruta (Figura 7.84), de PVC e diâmetro DN 100 mm, possui extensão aproximada de 3,0 km.





Figura 7.84 – Adutora de água bruta do sistema Lapinha

Fonte: COBRAPE (2014)

Em relação à outorga, como já discutido anteriormente, 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 1,0 L/s e as acumulações superficiais de volume máximo igual a 5.000 m³. Dessa forma, a captação do sistema Lapinha de Baixo I deveria ser outorgada, entretanto, nenhum processo para a sua obtenção foi verificado junto à SUPRAM.

Tratamento

A água distribuída no sistema Lapinha de Baixo I não passa por nenhum tipo de tratamento. Tal fato viola o exigido pela Portaria nº. 2.914/2011 (BRASIL, 2011), que determina que águas provenientes de manancial superficial devam ser submetidas à filtração, como discutido para o sistema Santana do Riacho Sede I. Dessa forma, é necessário implantar, minimamente, um sistema de filtração para tratar a água antes de distribuir à população da Lapinha.

Reservatórios e distribuição

Da cachoeira, a água é conduzida por gravidade para dois reservatórios, do tipo elevado e metálicos, com capacidade de 21,24 m^3 cada um (Figura 7.85). Há uma bomba que leva água de um dos reservatórios para o outro.



Figura 7.85 – Reservatórios do sistema Lapinha de Baixo I

Fonte: COBRAPE (2014)

Foi relatado, por representantes da Prefeitura, que o sistema de armazenamento da água não é eficiente, pois há um constante escape pelos canos ligados aos reservatórios, apontando para um desperdício de água. Nesse contexto, há necessidade de ampliação do sistema de reservação ou instalação de um registro que controle a entrada de água, para evitar o fluxo contínuo de água sem uso algum.

Do reservatório a água é distribuída na rede por gravidade para os domicílios da comunidade. No povoado da Lapinha de Baixo, atualmente, há 223 ligações, segundo informações do Administrador Regional, o que corresponde à mesma quantidade de domicílios. Ao todo, segundo o mesmo, são aproximadamente 500 moradores fixos, porém, segundo os cálculos da projeção populacional, na

comunidade existem 318 moradores. No entanto, em finais de semana e grandes feriados como Carnaval e Semana Santa, chegam a ter aproximadamente 3.000 a 4.000 pessoas no povoado, aumentando significativamente o consumo da água, e, consequentemente, contribuindo para o aumento das reclamações quanto à falta de água.

Não há tarifação, tampouco hidrometração nos domicílios do povoado da Lapinha.

Também foi relatado que a água distribuída pelo sistema Lapinha de Baixo I não é utilizada para beber, apenas para usos menos nobres, como lavagem de roupas e da casa, já que sua qualidade não é assegurada. Portanto, os moradores locais recorrem a minas como fonte de água para consumo direto.

- **Sistema Mangabeiras I**

O sistema de abastecimento de parte do povoado de Mangabeiras foi aqui denominado sistema Mangabeiras I e é gerido e operado pela Prefeitura desde 2011. Este é composto por:

- Um poço artesiano em operação;
- Um reservatório em operação;
- Rede de distribuição.

Mananciais

O abastecimento de água da parte de baixo do povoado de Mangabeiras é realizado por meio de captação subterrânea. Foi identificado um poço artesiano em operação.

O poço, denominado poço da ponte do rio Cipó (Figura 7.86), devido à sua localização próxima ao rio Cipó, foi perfurado em 2011, tem profundidade de 100 m e opera com uma vazão de 18 m^3/h, por aproximadamente 40 minutos por dia. Dessa forma, a vazão diária estimada é de 12 m^3/d.



Figura 7.86 – Poço da ponte do rio Cipó do sistema Mangabeiras I

Fonte: COBRAPE (2014)

Observa-se na Figura 7.86 que o poço não é cercado, apenas o quadro de comando, além disso, a área está pouco conservada, necessitando de aparar o mato entorno do local.

A adutora de água bruta tem diâmetro DN 50 mm, é de PVC, e tem extensão aproximada de 500 m.

Como discutido, segundo a DN CERH MG n°. 09/2004, para poço tubular é exigida a outorga. Dessa forma, o poço artesiano do sistema Mangabeiras I deveria ser outorgado, entretanto, nenhum processo para a sua obtenção foi verificado junto à SUPRAM.

Tratamento

A água distribuída no sistema Mangabeiras I não passa por nenhum tipo de tratamento.

Reservatórios e distribuição

O reservatório do sistema Mangabeiras I é metálico, do tipo elevado, com capacidade de 5,0 m^3 (Figura 7.87). Foi cedido pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) em 2005, mas instalado pela Prefeitura apenas em 2011.



Figura 7.87 – Reservatório do sistema Mangabeiras I

Fonte: COBRAPE (2014)

Aproximadamente 6 casas e 15 moradores são abastecidos pelo sistema de água Mangabeiras I, conforme informações do SISLOC e da projeção populacional, que foram confirmados pelo funcionário local da Prefeitura responsável pela operação do sistema.

A rede de distribuição é de PVC, tem diâmetro de 25 e 20 mm e tem extensão total de aproximadamente 1.600 m.

Não há hidrometração nas casas e nem tarifação da população.

❖ **Sistema Mangabeiras II**

O sistema de abastecimento do restante do povoado de Mangabeiras foi aqui denominado sistema Mangabeiras II e é gerido e operado pela Prefeitura há mais de 20 anos, desde o ano de 1993. Este é composto por:

- Um poço artesiano em operação;
- Um poço artesiano desativado;
- Dois reservatórios em operação;
- Rede de distribuição.

Mananciais

O abastecimento de água do restante do povoado de Mangabeiras é realizado por meio de captação subterrânea. Foi identificado um poço artesiano em operação e outro fora de operação.

O poço em operação, denominado poço Dercide (Figura 7.88), tem profundidade de 100 m e opera com uma vazão de 5,0 m^3/h, por 24 horas por dia. Dessa forma, a vazão diária estimada é de 120 m^3/d.



Figura 7.88 – Poço Dercide do sistema Mangabeiras II

Fonte: COBRAPE (2014)

Observa-se na Figura 7.88 que o poço não é cercado, além disso, a área está pouco conservada, necessitando de aparar o mato entorno do local. Porém, ressalta-se que o acesso a ele não é facilitado, portanto, a adulteração do mesmo por quaisquer pessoas não é uma preocupação.

A adutora de água bruta tem diâmetro DN 50 mm, é de PVC, e tem extensão aproximada de 400 m.

Próximo ao poço em operação existe um poço que foi desativado há aproximadamente 18 anos (Figura 7.89). A causa do desativamento não foi explicada.



Figura 7.89 – Poço desativado do sistema Mangabeiras II

Fonte: COBRAPE (2014)

Como discutido, segundo a DN CERH MG nº. 09/2004, para poço tubular é exigida a outorga. Dessa forma, o poço artesiano Dercide do sistema Mangabeiras II deveria ser outorgado, entretanto, nenhum processo para a sua obtenção foi verificado junto à SUPRAM.

Tratamento

A água distribuída no sistema Mangabeiras II não passa por nenhum tipo de tratamento.

Reservatórios e distribuição

O sistema Mangabeiras II é composto por dois reservatórios, que se encontram um ao lado do outro, à beira da rodovia que liga a Serra do Cipó à Santana do Riacho. As características dos reservatórios do sistema Mangabeiras II são apresentadas na Tabela 7.63. O volume total de reservação é de 60 m^3.

Tabela 7.63 – Principais características dos reservatórios do sistema Mangabeiras II

Reservatório nº	Volume (m³)	Material	Tipo	Situação
01	15	Metal	Elevado em taça	Em operação
02	45	Concreto	Apoiado	Em operação

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO RIACHO (2014); COBRAPE (2014)

Na Figura 7.90 são apresentadas fotos tiradas em campo dos reservatórios do sistema Mangabeiras II.

O reservatório 2 apresenta muitos vazamentos na base, o que está comprometendo a estrutura do mesmo. Serão necessários reparos para reverter essa situação.

Aproximadamente 139 casas e 116 pessoas são abastecidas pelo sistema de água Mangabeiras II, conforme informações do SISLOC e da projeção populacional para 2014.

A rede de distribuição é de PVC, tem diâmetro de 50 e 20 mm e tem extensão total de aproximadamente 1.000 m.

Não há tarifação pelo consumo da água, nem hidrometração das casas.



Figura 7.90 – Reservatórios do sistema Mangabeiras II: a) reservatório 2; b) reservatório 1

Fonte: COBRAPE (2014)

❖ **Sistema Três Córregos**

O sistema de Três Córregos foi implantado em 2013, é gerido e operado pela Prefeitura Municipal e é composto por:

- Um poço artesiano em operação;
- Um reservatório em operação;
- Rede de distribuição.

Mananciais

Na localidade rural de Três Córregos o abastecimento de água é realizado por captação subterrânea. Foi identificado um poço artesiano em operação.

O poço (Figura 7.91) possui profundidade de 100 m e vazão aproximada de 5,0 m^3/h. A bomba funciona por, aproximadamente, 4 horas por dia, totalizando uma vazão diária em torno de 20 m^3/d. Observa-se na Figura 7.91 que o poço é precariamente cercado e fica à beira de uma estrada, ficando vulnerável ao acesso de quaisquer pessoas e até animais.



Figura 7.91 – Poço artesiano de Três Córregos

Fonte: COBRAPE (2014)

Conforme determinado pela DN CERH-MG nº. 09/2004, para poço tubular é exigida a outorga. Dessa forma, o poço artesiano de Timóteo deveria ser outorgado, porém, em consulta ao portal eletrônico da SEMAD (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, s. d.) foi encontrado apenas um processo para requerimento de perfuração do poço (Processo nº. 12342/2012), que está em análise técnica desde julho de 2012.

Tratamento

Nenhum tratamento é realizado na água distribuída para a comunidade de Três Córregos.

Reservatórios e distribuição

O reservatório do sistema Três Córregos possui 16 m³, é de plástico e do tipo apoiado, como pode ser observado na Figura 7.92. Observa-se, também, que o

reservatório está numa área não cercada e, no dia da visita da equipe técnica da COBRAPE, realizada em março de 2014, estava extravasando água, causando desperdício da mesma.



Figura 7.92 – Reservatório do sistema Três Córregos

Fonte: COBRAPE (2014)

Após o reservatório, a água é distribuída, por gravidade, às casas por rede. Na comunidade de Três Córregos aproximadamente 16 casas e 65 moradores são atendidos pelo sistema de abastecimento de água da Prefeitura, conforme dados do SISLOC e da projeção populacional.

Não há hidrômetros e não há tarifação pela água. Também não há problemas de falta de água, de qualidade da água nem de doenças de veiculação hídrica. Porém, eventualmente, ocorre paralisação do abastecimento quando há falta de energia ou quando a bomba queima.

➢ **Sistemas futuros**

❖ **Sistema Santana do Riacho Sede II – Bairro Mirante**

O sistema de abastecimento de água que atenderá ao bairro Mirante da Sede de Santana do Riacho foi aqui denominado de sistema Santana do Riacho Sede II e será gerido e operado pela Prefeitura Municipal. Segundo informações de representantes da Prefeitura, 100% da população do bairro será abastecida por esse sistema.

A infraestrutura do sistema será composta por:

- Um poço artesiano;
- Um reservatório;
- Rede de distribuição.

Mananciais

No sistema Santana do Riacho Sede II, o abastecimento de água será realizado por meio de captação subterrânea. O poço artesiano a ser perfurado no bairro do Mirante permitirá a desativação do desvio direto das águas das nascentes do sistema Santana do Riacho Sede I. Segundo informações de representantes da Prefeitura, a mesma conseguiu recursos da SEDRU para perfuração desse poço e de mais dois (na Lapinha e no povoado de Varginha), totalizando um montante na ordem de R$ 520.000,00.

Na Figura 7.93 é mostrado o local onde será perfurado o poço do sistema Santana do Riacho Sede II. A Prefeitura só está aguardando a assinatura do termo de doação do terreno pelo proprietário do mesmo para proceder à perfuração do referido poço.



Figura 7.93 – Local de perfuração do poço do sistema Santana do Riacho Sede II, no bairro Mirante

Fonte: COBRAPE (2014)

Como discutido no item anterior, para poço tubular é exigida a outorga, segundo a DN CERH-MG nº. 09/2004 (CERH-MG, 2004). Dessa forma, a Prefeitura deverá entrar com processo de solicitação de autorização de perfuração e de outorga do poço junto à SUPRAM. Em consulta realizada no portal eletrônico da SEMAD (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, s. d.), em maio de 2014, localizou-se o Processo nº. 08143/2014, o qual está aguardando informações complementares, solicitando a perfuração do poço.

Tratamento

Não está previsto nenhum tipo de tratamento para a água do sistema Santana do Riacho Sede II, antes que esta seja distribuída à população do bairro Mirante.

Reservatórios e distribuição

O sistema Santana do Riacho Sede II será composto por um reservatório de plástico, apoiado, com capacidade de 15 m^3. Na Figura 7.94 é apresentado o local onde será implantado o reservatório.



Figura 7.94 – Local de implantação do novo reservatório do sistema Santana do Riacho Sede, no bairro do Mirante

Fonte: COBRAPE (2014)

O sistema Santana do Riacho Sede II abastecerá 70 casas e aproximadamente 216 pessoas. Segundo informações de representantes da Prefeitura, esse sistema atenderá 100% da população do bairro Mirante. Com a implantação desse sistema, o sistema Santana do Riacho Sede I passará a atender, então, 477 casas e 1.009 moradores, pois ambos os sistemas serão independentes.

Por enquanto, não há intenção de hidrometração das casas, nem implantação da cobrança pela água consumida.

❖ **Sistema Lapinha de Baixo II – Bairro Toá**

O sistema de abastecimento de água que atende o bairro Toá da Lapinha de Baixo é composto por:

- Caminhão-pipa em operação;
- Um poço artesiano a perfurar;
- Um reservatório a operar;
- Rede de distribuição.

Mananciais

O abastecimento de água do bairro Toá na Lapinha de Baixo é atualmente realizado por caminhão-pipa, que capta água no córrego Lapinha de Cima. Para solucionar a questão do abastecimento nessa região, a Prefeitura buscou recursos junto à SEDRU para perfurar um poço artesiano no povoado da Lapinha (Figura 7.95). A Prefeitura só está aguardando a assinatura do convênio com o Governo do Estado para iniciar o processo.



Figura 7.95 – Local onde será perfurado o poço para abastecer o bairro Toá na Lapinha de Baixo

Fonte: COBRAPE (2014)

Como discutido, segundo a DN CERH-MG nº. 09/2004, para poço tubular é exigida a outorga. Dessa forma, o poço artesiano a ser perfurado na Lapinha deverá ter autorização de perfuração e deverá ser outorgado por meio de processo junto à SUPRAM.

Tratamento

Segundo informações de representantes da Prefeitura, inicialmente, não está previsto nenhum tratamento para a água distribuída no bairro Toá da Lapinha de Baixo.

Reservatório e distribuição

O reservatório do sistema Lapinha de Baixo II foi construído há aproximadamente 6 anos, porém ainda está fora de operação, esperando somente a perfuração do poço

para começar a operar. O reservatório tem capacidade de 80 m^3, é de concreto e do tipo apoiado (Figura 7.96).



Figura 7.96 – Reservatório do sistema Lapinha de Baixo II – Bairro Toá

Fonte: COBRAPE (2014)

No bairro Toá há aproximadamente 20 casas e 68 moradores, segundo informações do SISLOC e projeção populacional. Porém, de acordo com relatos do Administrador Regional, o sistema Lapinha de Baixo II atenderá aproximadamente 50 casas (sendo 15 com moradores fixos), correspondendo a uma população em torno 150 a 200 pessoas (sendo aproximadamente 50 moradores fixos). Com a implantação desse sistema, o sistema Lapinha de Baixo I passará a atender 203 casas e 250 moradores, pois, assim como ocorrerá para os sistemas Santana do Riacho Sede I e II, os sistemas Lapinha de Baixo I e II serão independentes.

A região está crescendo muito, há diversos lotes de 1.000 m cada sendo vendidos e ocupados, com isso, novas moradias estão sendo constantemente construídas na região, logo, o consumo de água, consequentemente, aumentará.

❖ **Sistema Melo**

O sistema de abastecimento de água que atenderá à comunidade do Melo está em fase de projeto, o qual está sendo realizado pela empresa EMR Construções. O sistema será composto por:

- Um poço artesiano;
- Tratamento simplificado (cloração);
- Um reservatório;
- Rede de distribuição.

Mananciais

O abastecimento de água da localidade do Melo será realizado através de capacitação subterrânea. Foi identificado um poço artesiano já perfurado, mas ainda fora de operação.

O poço (Figura 7.97) possui profundidade de 95 m e vazão aproximada de 8,0 m^3/h. Com base em cálculos médios de consumo por domicílio, a bomba ficará ligada por 3 h. Dessa forma, a vazão diária estimada será de 24 m^3/d.



Figura 7.97 – Poço artesiano da comunidade do Melo, ainda fora de operação

Fonte: COBRAPE (2014)

Como já apresentado, para poço tubular é exigida a outorga, conforme determina a DN CERH-MG nº. 09/2004. Dessa forma, o poço artesiano do Melo deverá ser outorgado. Em consulta ao portal eletrônico da SEMAD (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, s. d.) foi encontrada apenas uma autorização para perfuração do poço dessa localidade (Processo nº. 02057/2008), concedida em 2008.

Tratamento

Prevê-se o tratamento simplificado (cloração) para a água distribuída na comunidade do Melo, que ocorrerá na entrada do reservatório, com aplicação de solução de cloro líquido por meio de uma bomba dosadora. Esta será programada para dosar a solução de cloro conforme vazão afluente ao reservatório, permitindo um residual de cloro na rede, conforme preconizado pela Portaria do Ministério da Saúde nº. 2.914/2011 (BRASIL, 2011).

Reservatórios e distribuição

A água do poço será bombeada para um reservatório de 25 m^3, do tipo apoiado, de fibra de vidro. A distribuição será realizada por gravidade para 39 casas, totalizando aproximadamente 100 pessoas, de acordo com dados do SISLOC e projeção populacional.

Haverá hidrômetros em todas as casas para que, futuramente, possa-se implantar um sistema de cobrança, sensibilizando as pessoas para o consumo consciente da água.

- **Sistema Varginha**

O sistema de abastecimento de água da comunidade de Varginha será ainda construído e será composto por:

- Um poço artesiano;
- Um reservatório;
- Rede de distribuição.

Mananciais

O abastecimento de água em Varginha será realizado através de captação subterrânea, por meio da perfuração de um poço artesiano.

O recurso para perfuração já foi solicitado e aprovado pela SEDRU, a Prefeitura também só está aguardando a assinatura do convênio com o Governo do Estado para iniciar o processo.

O local de perfuração do poço já foi escolhido, conforme apresentado na Figura 7.98.



Figura 7.98 – Local onde será perfurado o poço do sistema Varginha

Fonte: COBRAPE (2014)

Para poço tubular é exigida a outorga, conforme determinado pela DN CERH-MG nº. 09/2004. Dessa forma, o poço artesiano de Varginha deverá ser outorgado, portanto, a Prefeitura deverá entrar com processo junto à SUPRAM para requerer a perfuração do poço e, em seguida, para obter a outorga.

Tratamento

Não está previsto nenhum tratamento para a água distribuída na comunidade de Varginha.

Reservatórios e distribuição

O reservatório a ser instalado na comunidade de Varginha será de 15 m^3. O local para sua implantação já foi definido e é apresentado na Figura 7.99.



Figura 7.99 – Local onde será implantado o reservatório do sistema Varginha

Fonte: COBRAPE (2014)

Há, aproximadamente, 32 casas e 65 moradores na região, segundo dados do SISLOC e projeção populacional. Segundo representantes da Prefeitura Municipal, todos serão atendidos pelo sistema de abastecimento de água em Varginha. Porém, nessa localidade, há também muitas casas de veraneio, logo, a população abastecida poderá ser ainda maior, principalmente em finais de semana e feriados.

Não está prevista hidrometração de nenhuma casa, nem cobrança pela água.

(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 7.100 são apresentados os diferentes tipos de ocupações que ocorrem nas bacias hidrográficas onde há sistemas de abastecimento de água

gerenciados pela Prefeitura Municipal de Santana do Riacho. Como pode ser observado, as captações de água de praticamente todos os povoados ocorrem próximas a córregos importantes da cidade, cujas bacias são ocupadas, principalmente, por áreas de pastagem, campo, cerrado, floresta semidecidual, campo rupestre e afloramentos rochosos. 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.

A descrição dos pontos é a mesma apresentada na Tabela 7.60.

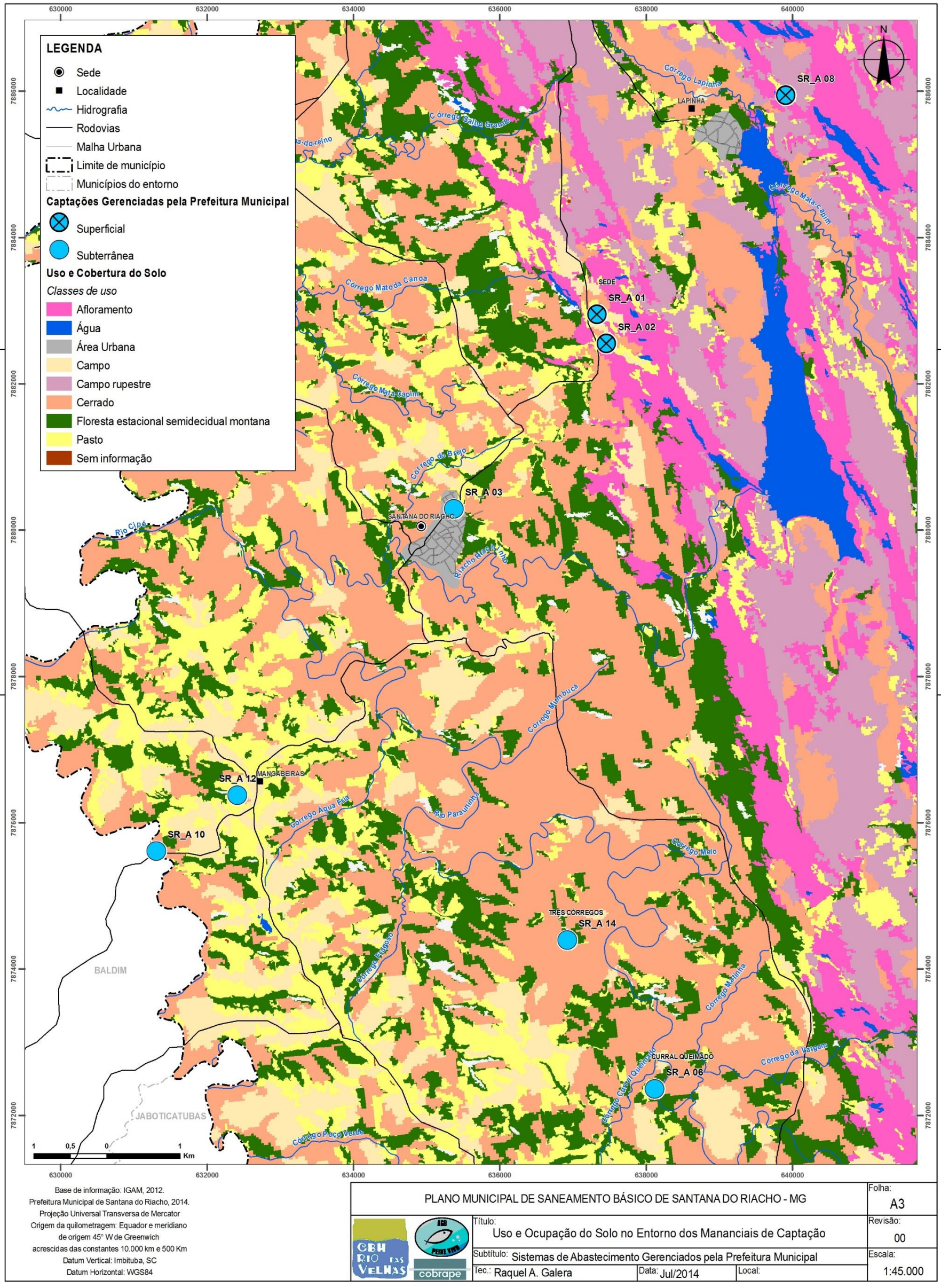


Figura 7.100 – Uso e ocupação do solo entorno das captações superficiais e subterrâneas operadas pela Prefeitura Municipal em Santana do Riacho

Fonte: IGAM (2010); COBRAPE (2014)

(iii) **Dados operacionais e gerenciais**

Na Prefeitura Municipal de Santana do Riacho 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 (exceto na Lapinha, em que o Administrador Regional registra todos os pedidos de ligações realizados pelos moradores). As informações descritas para cada um dos sistemas referem-se a um levantamento aproximado do número de casas abastecidas e moradores atendidos pelos sistemas, realizado por representantes da Prefeitura Municipal e operadores locais dos sistemas quando da visita técnica da COBRAPE, em março de 2014, além de dados do SISLOC e da projeção populacional realizada pela COBRAPE a partir dos dados do Censo 2010 do IBGE. Nenhum dos sistemas possui macro e nem micromedição (hidrometração), o que impossibilita a realização do controle das perdas físicas de água.

(iv) **Dados financeiros**

Ainda não foi instituída a cobrança pelo serviço de abastecimento de água, nem é cobrada qualquer taxa para ligação à rede. Conforme comentado nos itens anteriores, não é realizado registro das vazões captadas e consumidas. Como não há macromedição, as vazões captadas são estimadas pela capacidade de bombeamento das bombas dos poços multiplicada pelo tempo de operação das mesmas e no caso das captações superficiais, a vazão foi estimada pelo tempo de enchimento dos reservatórios ou de balde. Também não há micromedição, o que impossibilita estimar os índices de perdas na distribuição.

Representantes da Prefeitura informaram que há intenção de instalar hidrômetros e de cobrar pelo serviço de abastecimento de água futuramente, o que poderá reduzir o desperdício de água e sensibilizará a população para um consumo mais consciente em suas residências.

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 mais realizado para nenhum dos sistemas coletivos de abastecimento administrados pela Prefeitura Municipal. No entanto, a Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde pretende retomar o monitoramento da qualidade da água desses sistemas, como apresentado a seguir.

➢ **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 morbimortalidade 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 Santana do Riacho, 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 SISÁGUA.

Segundo informações da Secretaria Municipal de Saúde, a Vigilância Sanitária realizava monitoramento da qualidade da água apenas da Sede de Santana do Riacho. Porém, desde 2011, não há alimentação do SISÁGUA, pois perderam o *login* e a senha de acesso ao sistema. No entanto, pretendem retomar o programa de monitoramento ainda no ano de 2014. Para tanto, já esboçaram um cronograma para reimplantação da vigilância da qualidade da água, planejando coletar 8 amostras de água, mensalmente, de acordo com o plano apresentado na Tabela 7.64.

Tabela 7.64 – Plano de monitoramento da qualidade da água a ser implantado pela Vigilância Sanitária Municipal em Santana do Riacho

Localidade	Nº. de amostras	Pontos de coleta
Serra do Cipó	3	Unidade Básica de Saúde, Escola Estadual e Escola Municipal
Santana do Riacho	3	Unidade Básica de Saúde, Escola Estadual e Escola Municipal
Lapinha	1	Escola
Campo Redondo	1	Escola

Fonte: SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE SANTANA DO RIACHO (2014)

Os parâmetros a serem avaliados no momento da coleta serão cloro e turbidez, e aqueles a serem analisados em laboratório específico (provavelmente da Fundação Ezequiel Dias – FUNED) serão coliformes totais e *Escherichia coli*.

Conforme relatado pela Vigilância Sanitária Municipal, nos dois últimos anos não foi registrado nenhum caso de diarreia, relacionado ao consumo de água, porém, relataram que as comunidades de Curral Queimado, Mato Grande, Melo, Rio de Pedras e Varginha apresentam muitos casos de esquistossomose, sendo as localidades de Curral Queimado, Varginha e Rio de Pedras as áreas mais endêmicas dessa doença.

7.2.2.3 Percentual da população atendida por rede geral de distribuição de água

Para discorrer sobre os percentuais atuais da população urbana e rural atendida por rede de distribuição de água, primeiramente, é necessário destacar alguns pontos relevantes:

- A população total considerada foi a obtida através de projeção populacional a partir dos dados do Censo 2010 (IBGE, 2010), totalizando 4.199 habitantes, sendo a população urbana correspondente a 2.549 habitantes e a população rural a 1.650 habitantes.
- Segundo o IBGE, a população urbana de Santana do Riacho se restringe a áreas localizadas na Sede e no distrito da Serra do Cipó, como pode ser observado na Figura 7.40, no item 7.2.1, pelas áreas mais escurecidas. Porém, de acordo com a Lei Municipal n°. 475/2009 há área urbana da região da Lapinha e, segundo informações de representantes da Prefeitura, a revisão do Plano Diretor Municipal considerará outros perímetros como urbanos também, como o povoado de Mangabeiras. Portanto, conforme explicado no item 7.2.1, para o desenvolvimento deste PMSB, as áreas urbanas consideradas no município foram: Sede municipal, Serra do Cipó e Lapinha. As demais localidades foram classificadas como rurais. Por conta disso também, o total de habitantes nas zonas rural e urbana sofrerão alterações.
- Como explicado anteriormente, para calcular a população abastecida pelos seus sistemas, a COPASA trabalha com valores estimados, a partir do

número de economias ativas e utilizando um fator habitante/domicílio também estimado. Dessa forma, obteve-se o total de 3.072 usuários, o que supera em 20,5% a população urbana do município. Diante dessa inconsistência, optou-se por trabalhar com o percentual de atendimento fornecido pela COPASA para o sistema Serra do Cipó (média de 98,6%) que foi multiplicado pela população total estimada pela projeção populacional para a área abrangida (1.540 habitantes).

- Para a população abastecida pelos sistemas coletivos de abastecimento de água geridos pela Prefeitura Municipal, foram também considerados os valores calculados a partir da projeção populacional elaborada por técnicos da COBRAPE.

Na Tabela 7.65 são resumidas as principais informações sobre as populações totais e atendidas por sistemas coletivos de abastecimento de água, nas zonas urbanas e rurais de Santana do Riacho.

Tabela 7.65 – População aproximada abastecida por rede de distribuição de água no município de Santana do Riacho

Sistemas atuais	Macrozona[1]	População total[2] (hab.)	População urbana abastecida aproximada (hab.)	População rural abastecida aproximada (hab.)	Prestador do serviço
Serra do Cipó	ZU	1.540	1.518[3]	0	COPASA
Santana do Riacho Sede I[4]	ZU	1.225	1.225	0	Prefeitura
Lapinha de Baixo I[4]	ZU	317	317	0	Prefeitura
Curral Queimado	ZR	79	0	79	Prefeitura
Mangabeiras I	ZR	15	0	15	Prefeitura
Mangabeiras II	ZR	116	0	116	Prefeitura
Três Córregos	ZR	65	0	65	Prefeitura
Subtotal sistemas atuais		**3.357**	**3.060**	**275**	-
Sistemas futuros	**Macrozona[1]**	**População total[2] (hab.)**	**População urbana abastecida aproximada (hab.)**	**População rural abastecida aproximada (hab.)**	**Prestador do serviço**
Santana do Riacho Sede II – Bairro Mirante	ZU	216	216	0	Prefeitura
Lapinha de Baixo II – Bairro Toá	ZU	68	68	0	Prefeitura
Melo	ZR	98	0	98	Prefeitura
Varginha	ZR	107	0	107	Prefeitura
Subtotal sistemas futuros		**488**	**283**	**205**	**-**
Total dos sistemas		**3.563**	**3.060**	**481**	**-**
Demais áreas rurais	ZR	637	0	0	Prefeitura
Total do município		**4.199**	**3.060**	**481**	**-**

Legenda: ZR: Zona Rural; ZU: Zona Urbana.
Notas: [1]Definição conforme o Plano Diretor Municipal e as leis municipais n°. 467/2009 e n°. 475/2009 (SANTANA DO RIACHO, 2008, 2009a, 2009b) e o Censo IBGE (2010). [2]População calculada pela projeção populacional a partir dos dados do Censo IBGE 2010. [3]População calculada a partir da multiplicação da população total pela porcentagem média de atendimento de abril de 2013 a março de 2014 informada no IBG disponibilizado pela COPASA (98,6%). [4]Atualmente esses sistemas atendem também as populações dos sistemas Santana do Riacho Sede II e Lapinha de Baixo II, respectivamente.

Fonte: COPASA (2014); IBGE (2010); PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO RIACHO (2014); SANTANA DO RIACHO (2008, 2009a, 2009b)

Pela análise da Tabela 7.65, as conclusões formuladas são as seguintes:

- Atualmente, dos 4.199 habitantes de Santana do Riacho, aproximadamente 79,4% (3.335 habitantes) são atendidos por rede geral de distribuição de água; enquanto 864 habitantes (20,6%) não estão ligados à rede de distribuição e dependem de soluções individuais para o abastecimento, como captação direta em rios, córregos, nascentes e barragem ou captação subterrânea em cisternas ou poços artesianos.
- Com a implantação dos novos sistemas, o atendimento por abastecimento de água aumentará para 84,3% da população (3.540 habitantes), logo, apenas 659 habitantes (15,7%) não estarão ligados à rede geral de distribuição de água.
- A COPASA é responsável pelo abastecimento de 1.518 habitantes, o que equivale a 36,1% da população total do município.
- Por outro lado, a Prefeitura Municipal é responsável por sistemas coletivos de abastecimento de 1.817 habitantes, o que corresponde a aproximadamente 43,3% da população total do município. Com os sistemas de abastecimento a serem implantados, a Prefeitura alcançará 48,1% de cobertura, beneficiando ao todo 2.022 munícipes.
- 99,3% (3.060 habitantes) da população urbana total (3.082 habitantes) é atendida, atualmente, por rede geral de distribuição de água.
- 24,6% (275 habitantes) da população rural total (1.117 habitantes) é atendida por rede geral de distribuição de água, no presente momento; porém, mais 205 habitantes (totalizando 481), o que corresponde à 43% da população rural total, serão beneficiados por rede geral de distribuição de água com a implantação dos novos sistemas previstos.

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 Santana do Riacho, necessita de ampliação para atender satisfatoriamente à demanda projetada para 2015 de 6,0 L/s (conforme Tabela 7.66). Nele há a

sugestão de investimento na ordem de R$ 1.646.000,000 para adequar o sistema.

Tabela 7.66 – Mananciais de abastecimento da população urbana de Santana do Riacho

Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Situação até 2015
Poço de Santana do Riacho, Açude de Cima, Açude de Baixo	Isolado Santana do Riacho	100%	Requer ampliação de sistema

Nota: Manancial atualmente explorado atende à demanda futura, porém o sistema produtor requer adequações, com investimento proposto de R$ 1.646.000,00.

Fonte: Adaptado de ANA (2010)

Ressalta-se que apenas o sistema da Sede, operado pela Prefeitura Municipal, cujo organograma foi apresentado na Figura 7.71 no item 7.2.2.1-b)-(i), foi analisado pelo Atlas Brasil, não tendo sido avaliados a situação dos demais sistemas produtores operados pela Prefeitura Municipal e o sistema gerido pela COPASA.

Segundo ANA (2010), o investimento a ser feito seria na implantação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA), conforme croqui da Figura 7.101.

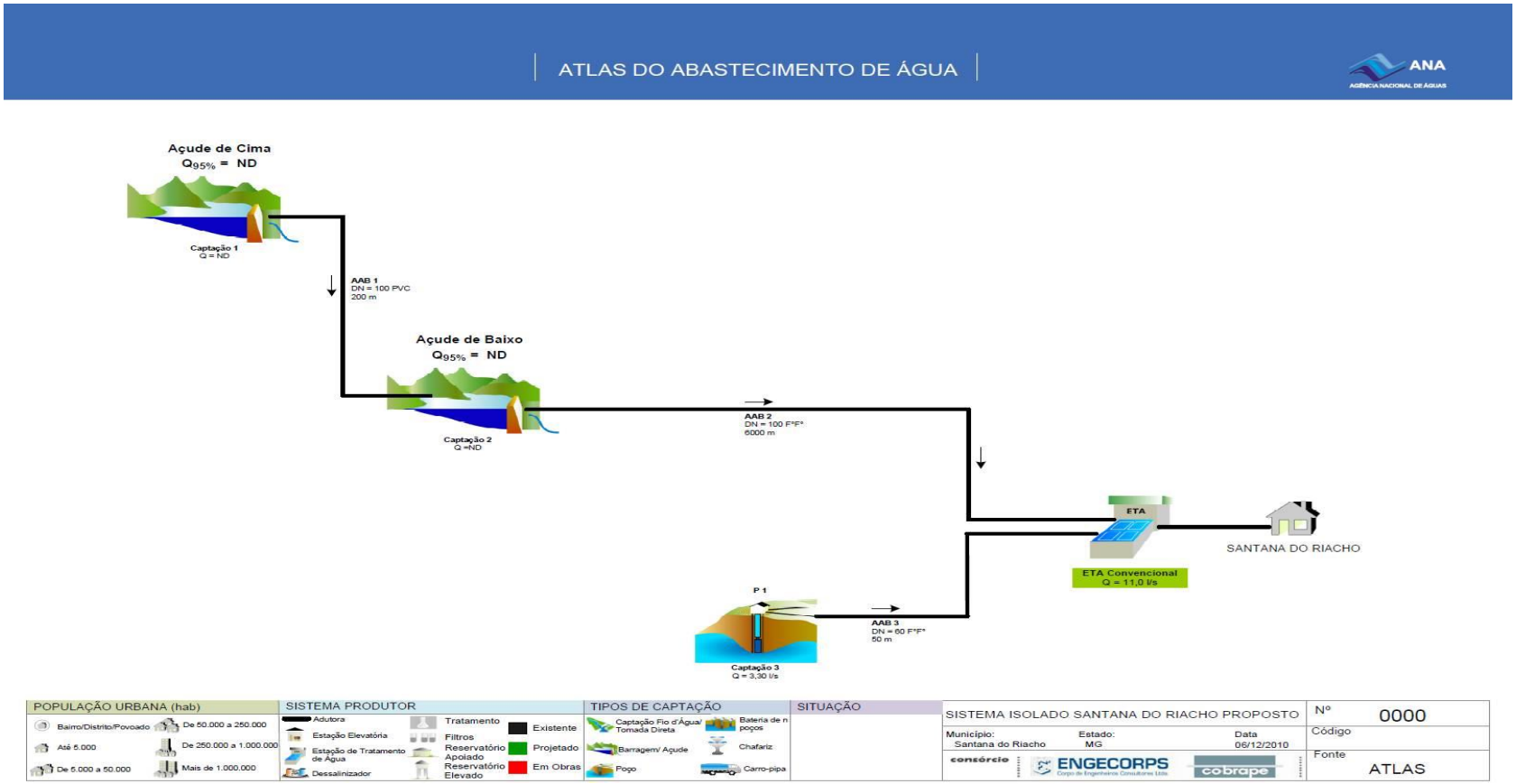


Figura 7.101 – Croqui do sistema de abastecimento de água da Sede de Santana do Riacho com ampliação proposta pela ANA

Fonte: ANA (2010)

O detalhamento da demanda pelo abastecimento de água potável no município de Santana do Riacho 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 sobre Saneamento (SNIS)

Os indicadores operacionais e financeiros relacionados aos serviços de abastecimento de água do município de Santana do Riacho – referentes à prestação dos serviços realizada pela COPASA – foram levantados junto ao SNIS para os anos de 2011 e 2012 (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2013a, 2014), conforme apresentado na Tabela 7.67.

Tabela 7.67 – Caracterização da prestação dos serviços pela COPASA – indicadores operacionais e financeiros do SNIS 2011 e 2012

Ano	Município	Prestador	Tipo de serviço	População (IBGE, 2010)		Índice de atendimento com rede de água		Consumo médio *per capita* de água	Índice de perdas na distribuição	Ligações de água		Economias residenciais ativas de água	Receita operacional total	Arrecadação total	Despesas totais com os serviços	Despesas de exploração	Investimentos realizados			Tarifa média praticada	Índice de suficiência de caixa
										Totais	Ativas						Total	Água	Esgoto		
				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$/ano)	(R$/m³)	(%)
						IN055	IN023	IN022	IN049	AG021	AG002	AG013	FN005	FN006	FN017	FN015	FN033	FN023	FN024	IN004	IN101
2011	Funilândia	COPASA	Água e esgoto	3.855	2.029	52,60	100	239,6	39,70	1.441	1.441	1.351	643.296	629.212	781.296	639.793	696.605	0	689.870	2,42	80,0
2012						52,64	100	233,2	41,54	1.481	1.481	1.398	653.743	621.761	901.455	692.143	672.932	0	666.167	2,46	66,9
2011	Presidente Juscelino	COPASA	Água	3.908	1.846	47,20	100	122,4	37,60	682	682	630	264.999	266.163	321.781	256.596	2.392	0	0	2,78	86,1
2012						47,24	100	130,8	36,74	721	721	666	288.268	276.383	384.497	284.518	124.397	0	121.871	2,82	73,9
2011	Santana do Riacho	COPASA	Água	4.023	2.279	56,60	100	168,4	42,40	911	911	842	490.576	490.252	565.744	345.256	0	0	0	3,14	123,2
2012						56,64	100	182,3	40,81	975	975	895	554.220	516.907	723.071	348.135	0	0	0	3,27	126,1

Fonte: MINISTÉRIO DAS CIDADES (2013a, 2014)

Comparando os dados de 2011 com aqueles de 2012, para Santana do Riacho, observa-se que houve um pequeno incremento (7,0%) do número de ligações totais de água, que passaram de 911 para 975. As perdas na distribuição reduziram 3,7%, passando de 42,4%, em 2011, para 40,81%, em 2012, 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. Destaca-se ainda o consumo médio *per capita* de água que subiu de 168,4 para 182,3 L/hab.dia, o que representa um aumento de 8,3%, de 2011 para 2012.

Os indicadores do SNIS também fornecem algumas informações importantes, não repassadas para a equipe técnica da COBRAPE, após contato direto com a COPASA. Tanto a receita operacional, quanto a arrecadação total aumentaram de 2011 para 2012. Todavia, as despesas totais com os serviços foram sempre maiores que o montante arrecadado em ambos os anos. Percebe-se também que, em relação aos investimentos realizados, não houve gasto com o serviço de abastecimento de água em nenhum dos anos.

A título de comparação com Santana do Riacho, foram selecionados os municípios de Funilândia e Presidente Juscelino, todos pertencentes à bacia hidrográfica do rio das Velhas e com faixas populacionais parecidas, em torno de 4.000 habitantes. Observa-se, na Tabela 7.67, que em relação ao percentual de atendimento da população total, Santana do Riacho está à frente dos outros municípios, sendo responsável pela prestação do serviço de abastecimento de água a 56,6% da população. Além disso, onde atua, a COPASA atende a 100% da população na sua área de abrangência, como nos outros municípios. Quanto ao consumo *per capita*, em Santana do Riacho houve um aumento de 8,3% enquanto em Funilândia houve redução de 2,7% e em Presidente Juscelino houve um acréscimo de 6,9% no consumo *per capita*. Quanto às perdas na distribuição, Santana do Riacho apresentou o maior percentual em 2011, porém o segundo menor percentual em 2012. O município de Funilândia apresentou os maiores consumos *per capita* de água. Santana do Riacho apresentou as maiores tarifas médias praticadas. Em relação aos investimentos, Funilândia foi o município que recebeu o maior aporte de recursos, porém destinados apenas para o serviço de esgotamento sanitário.

Comparando os dados do SNIS de 2012 com os dados fornecidos pela COPASA para abril de 2014, observa-se que houve um pequeno incremento do número de ligações, que passaram de 975 para 1.103. Em relação ao índice de perdas na distribuição, ocorreu uma redução de 2012 para 2013 (considerando os dados do IBO/IBG apresentados na Tabela 7.58), passando de 40,81% para 32,17%. Tal fato reitera a postura da COPASA no que diz respeito ao aumento da fiscalização para detecção de vazamentos e ligações clandestinas na rede de distribuição de água tratada.

Vale destacar que os dados do SNIS devem ser avaliados com cautela, visto que o preenchimento para algumas informações 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 Seminário Municipal sobre Saneamento – Água

O resultado para o tema *Água* da dinâmica realizada durante o Seminário Municipal sobre Saneamento (Apêndice II), com o tema “Saneamento e Cidadania”, realizado no dia 30 de março de 2014, no povoado de Lapinha, e no dia 31 de março de 2014 na Sede do município, é apresentado na Tabela 7.68.

O Seminário foi apresentado na Escola Municipal Francisco Pinto (Lapinha) e no Salão Paroquial Senhora Santana (Sede). Para a realização da dinâmica, na Lapinha, foram formados 4 grupos com aproximadamente 6 participantes em cada e, na Sede, 6 grupos com aproximadamente 18 participantes em cada.

É possível observar uma convergência entre os principais aspectos levantados em campo e as considerações feitas pelos participantes como, por exemplo, a

deficiência das redes de distribuição de água; a ausência de tratamento da água distribuída na maioria das localidades; o desperdício de água pela população, devido à ausência de hidrometração e cobrança; e, principalmente, a falta de proteção adequada dos mananciais de captação para assegurar a distribuição de uma água de qualidade para a população.

Além disso, a partir da participação da população, foram relatadas informações adicionais, como a falta de controle dos vetores em lotes por todo o município, causados pelo acúmulo de lixo nesses locais pela população, o que pode também contaminar os lençóis freáticos em dias de chuva; e o uso de produtos tóxicos no solo, que também podem ocasionar a contaminação das águas subterrâneas e, consequentemente, colocar em risco a qualidade da água destas e, por conseguinte, a saúde das pessoas.

Tabela 7.68 – Síntese dos resultados da dinâmica em grupo do Seminário Municipal sobre Saneamento em Santana do Riacho – Eixo Água

Sede			
Problemas citados	**Nº de grupos que relataram o problema**	**Área de abrangência**	**Soluções sugeridas**
Falta de controle dos vetores	1	Todo o município	Providenciar dedetização, limpeza dos lotes, sensibilização da população sobre a necessidade da limpeza constante desses lugares
Captação a céu aberto e acesso de animais nas nascentes	2	Todo o município, exceto Serra	Cercar e reflorestar as nascentes, hidrômetro com taxa mínima controlado pela Prefeitura; proteção da área proibindo a entrada de animais
Água sem tratamento	2	Todo o município Poluição do córrego do Soberbo	Solicitar uma análise completa dos córregos e rios do município para obter um diagnóstico da contaminação da água
Desperdício da água	3	Sede	Vigilância do uso da água
Má distribuição da água	3	Sede	Reforma nas redes de distribuição de água
Precariedade da rede de distribuição da água	2	Todo o município exceto Serra	Reformas nas redes de captação da água; criar alternativas de captação de água, reflorestamento de nascentes, um maior número de poços artesianos
Crescimento desordenado da população	1	Todo o município exceto Serra	Cobrança de impostos (tarifa social) e hidrometração
Escassez de água	2	Sede e Lapinha	Conscientização da população, aumento da capacidade do reservatório, incentivo à construção de reservatórios
Queimadas	1	Sede e Lapinha	Conscientização da população, fazer aceros para evitar queimada nas nascentes
Desmatamento nos leitos dos rios, córregos e nascentes	3	Sede e Lapinha	Conscientização da população; aumentar a capacidade de abastecimento de água na sede
Descarte de esgoto de pousadas e residências	1	Serra do Cipó	Construção de ETE
Poluição pelos turistas	2	Varginha; Mangabeira; Cana do Reino; Galho Grande	Conscientização, fiscalização, promover blitz sobre ecologia
Existe um cemitério a beira do córrego Soberbo	2	Serra do Cipó	Recuperar as matas ciliares; projeto Produtor de Água
Uso de produtos tóxicos no solo	1	Sede	Capinar o mato, limpeza manual ou com máquinas; educação ambiental e sensibilização da população
Assoreamentos	2	Sede e Lapinha	Conscientização da população, redes de distribuição bem feitas
Aspectos positivos			
Há fonte de captação			
Envolvimento da comunidade			
Quantidade suficiente de água			
Ponto de captação por gravidade			

Água de qualidade

Lapinha			
Problemas citados	**Nº de grupos que relataram o problema**	**Área de abrangência**	**Soluções sugeridas**
Abastecimento insuficiente de água	2	Bairro Toá; Extremidades do sistema de Lapinha; Mirante; Mangabeiras; Curral Queimado; Galho Grande	Cercamento das nascentes; criar alternativas para a captação de água através dos poços artesianos; reflorestamento das nascentes; furar um poço
Água sem tratamento	4	Partes mais altas das localidades, apenas a Serra do Cipó é abastecida com água tratada	Aumentar a capacidade dos reservatórios e poços artesianos; proteção dos mananciais de captação da água; construir ETA; continuar realizando pesquisas
Captação de água nos locais onde há visita de turistas (caixa da captação aberta – risco de contaminação)	1	Serra da Lapinha	Estender o ponto de captação para o início da nascente
Problemas nos reservatórios	2	Mangabeiras; Lapinha e demais localidades de Santana do Riacho	Reformar a caixa de água existente na Lapinha; Lavar e fazer a manutenção dos reservatórios na Lapinha e Santana do Riacho; fazer um reservatório maior
Má distribuição da água	3	Área Urbana e Rural de Lapinha	Planejar melhor a distribuição da água; eficiência; manutenção periódica e providenciar a hidrometração
Desperdício da água	2	Todo o município	Estudar a melhor maneira de cobrar a água da população. A população é a favor de hidrômetros
Problemas na captação de água	2	Área Urbana e Rural de Lapinha	Proteção; poço artesiano; vigilância e reflorestamento
Aspectos positivos			
Abundância de água			

Fonte: COBRAPE (2014)

7.2.2.7 Considerações finais

Conforme o Censo IBGE 2010, 83,37% dos domicílios possuem formas consideradas mais adequadas de abastecimento, que são rede geral de distribuição (67,52%) e poço ou nascente (15,85%). Já 16,63%, o equivalente a 214 domicílios, adotam outras formas de abastecimento, que podem oferecer maior risco de contaminação caso não haja o devido controle da qualidade da água por parte dos usuários (carro-pipa, cisterna ou outra forma para captação de água de chuva, captação direta em mananciais superficiais e outras formas não especificadas). Os dados do SIAB de 2014 apontam para uma mesma tendência, mas revelam um crescimento no atendimento por rede geral de distribuição (73,03%) e redução no uso de outras formas de abastecimento que não sejam por rede ou poço ou nascente (0,46%).

36,1% da população de Santana do Riacho é atendida pelo sistema de abastecimento da COPASA, que abrange a área urbana do distrito da Serra do Cipó. E 43,3% é atendida pela Prefeitura Municipal, que possui sistemas coletivos de abastecimento em cinco comunidades – Sede, Curral Queimado, Lapinha de Baixo, Mangabeiras e Três Córregos – e passará a atender 48,1% quando implantar mais quatro sistemas – mais um na Sede e na Lapinha de Baixo, outro no Melo e um na localidade de Varginha.

Na data da visita, em março de 2014, apresentavam visualmente melhores condições de operação o sistema gerenciado pela COPASA (Serra do Cipó) e os sistemas da Prefeitura em Curral Queimado e Três Córregos. Por outro lado, havia vazamentos na base dos reservatórios da Sede e do Mangabeiras (de 45 m^3); e os sistemas de captação na Sede e na Lapinha são deficientes, sujeitos a contaminação por agentes físico-químicos e biológicos que representam risco à saúde da população.

A falta de água acomete principalmente as ruas Jacarandá e Jequitibá na Serra do Cipó, devido ao mau dimensionamento da rede de distribuição nessas áreas, porém, a COPASA já está providenciando melhorias nos locais para minimizar, ou até eliminar, tais problemas. Nos sistemas sob responsabilidade da Prefeitura, há mais

reclamações sobre falta de água na Lapinha e no Mangabeiras, porém, em todo o município é relatado tal problema, principalmente em finais de semana, férias e feriados prolongados, quando a população aumenta e, consequentemente, o consumo de água.

No povoado rural de Curral Queimado, a população reclama que a água é muito "salgada", por isso além da rede de distribuição de água, praticamente todas as casas também possuem cisternas ou então captam água diretamente do rio Paraúna (algumas pessoas só).

O desperdício e mau uso da água também são citados pela população e por representantes da Prefeitura como grandes problemas no município, pois os moradores estão acostumados com a abundância de água da região.

Na Sede do município há um grande problema na infraestrutura do sistema, pois este é composto por redes antigas e mal dimensionadas. Necessita-se de um redimensionamento da rede e substituição progressiva da mesma.

A queda no fornecimento de energia também ocasiona interrupções no abastecimento em todas as localidades, inclusive na Serra do Cipó.

A desinfecção da água por cloro só ocorre no sistema Santana do Riacho Sede I, dentre os sistemas sob responsabilidade da Prefeitura. Porém, na comunidade do Melo, o projeto de rede de distribuição e instalação do reservatório já contempla a implantação do sistema de desinfecção da água. Nas outras localidades, recomenda-se à Prefeitura a instalação de dispositivos de cloração de água onde houver captação subterrânea (Sede – Bairro Mirante, Curral Queimado, Mangabeiras, Três Córregos e Varginha) e implantação de sistemas simplificados de tratamento da água – no mínimo filtração e desinfecção – onde houver captação superficial (Sede e Lapinha)

A Vigilância Sanitária atualmente não monitora a qualidade da água fornecida à população, porém pretende reimplantar uma rotina de amostragem das águas de abastecimento em pontos estratégicos em todo o município. A COPASA realiza a amostragem e análise da qualidade da água de abastecimento na sua área de

atuação e começou a encaminhar os resultados para a Vigilância Sanitária em maio de 2014. Nas demais comunidades, as análises serão conduzidas em laboratórios da FUNED, de Sete Lagoas, através da Secretaria Estadual de Saúde.

Segundo informações de representantes da Prefeitura, na reunião com o Grupo de Trabalho do PMSB (GT-PMSB Santana do Riacho), em junho de 2014, na localidade de Rio de Pedras, há intenção de instalar uma bomba no rio que corta a localidade para captação de água e encaminhá-la para um reservatório para abastecer a população local, mas não foi informado quando essa providência será tomada.

De maneira geral, a COPASA possui maior disponibilização de informações e controle dos processos gerenciais e operacionais dos sistemas, onde se realiza a macromedição (captação), micromedição (consumo), e registro e atualização dos dados com periodicidade definida (nº. de ligações e economias, população atendida, índices de perdas de distribuição e de faturamento, entre outros). Já nos sistemas operados pela Prefeitura, ainda não há micromedição e nem mesmo cadastro dos domicílios atendidos. A cobrança, importante instrumento para a sustentabilidade financeira e para a redução do desperdício de água, não é realizada nas comunidades atendidas pela Prefeitura. A Prefeitura declarou ter intenção de instalar hidrômetros e implementar a cobrança, mas não havia prazo definido.

A ausência de hidrometração e cobrança de tarifa de água distribuída pela Prefeitura Municipal 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.

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, pois apresentam demanda atual de 6,0 L/s (ANA, 2010). 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.

A grande preocupação em relação aos serviços de abastecimento de água em Santana do Riacho é o aumento da demanda em finais de semana e feriados prolongados, os quais atraem inúmeros turistas à região. Segundo informações de representantes da Prefeitura Municipal, incrementos de mais de 15 mil pessoas são constatados nessas épocas, principalmente na Serra do Cipó e na Lapinha, devido aos atrativos turísticos e ecológicos dessas localidades. Em todo o município há aproximadamente 200 tipos de meios de hospedagem, entre eles pousadas, hotéis, *hostels* e áreas de *camping*, no entanto, são poucos os que mantêm registro atualizado do fluxo de hóspedes, por isso, o levantamento real, ou pelo menos, mais próximo da realidade, não foi possível ser realizado.

7.2.3 Esgotamento Sanitário

Este item compreende o levantamento da situação e descrição dos componentes do esgotamento sanitário do município de Santana do Riacho no ano de 2014. São apresentados os aspectos da prestação dos serviços, caracterização dos sistemas identificados, percentuais da população atendida por coleta de esgotos sanitários, avaliação da carga orgânica gerada e lançada nos cursos d'água e como isso afeta a sua qualidade, atendimento à legislação ambiental pertinente e acesso ao ICMS Ecológico. 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 e no solo.

Segundo dados do Censo IBGE 2010 (Tabela 7.69), em Santana do Riacho, as formas de esgotamento sanitário, em termos do percentual de domicílios particulares

permanentes, são: 0,78% (10 dom.) por rede geral de esgoto ou pluvial, 37,37% (481 dom.) por fossa séptica, 60,22% (775 dom.) por fossa rudimentar, 0,16% (2 dom.) por valas no terreno, 0,08% (1 dom.) por lançamento direto, sem passar pela rede coletora, em cursos d'água (rio, lago, córrego), e 0,78% (10 dom.) por outra forma não especificada. Ainda, 0,62% (8 dom.) não possuem sanitário ou banheiro em seus domicílios.

Já em relação ao número de moradores de acordo com as formas de esgotamento sanitário, em Santana do Riacho, 41 habitantes (1,03%) são atendidos por rede geral de esgoto ou pluvial, 1.534 (38,6%) dispõem seus esgotos em fossas sépticas, 2.352 (59,18%) utilizam fossas rudimentares, 6 (0,15%) fazem valas no terreno, 1 (0,03%) lança seu esgoto diretamente em cursos d'água, e 22 (0,55%) utilizam formas alternativas de esgotamento, não especificadas. E ainda há 18 habitantes (0,45%) que 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.

Tabela 7.69 – Formas de esgotamento sanitário de Santana do Riacho – Censo 2010

Tipo de esgotamento sanitário	Domicílios particulares permanentes						Moradores em domicílios particulares permanentes					
	Urbana		Rural		Total		Urbana		Rural		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Rede geral de esgoto ou pluvial	8	0,62	2	0,16	10	0,78	26	0,65	15	0,38	41	1,03
Fossa séptica	346	26,88	135	10,49	481	37,37	1.119	28,16	415	10,44	1.534	38,60
Fossa rudimentar	370	28,75	405	31,47	775	60,22	1.107	27,86	1.245	31,33	2.352	59,18
Vala	0	0,00	2	0,16	2	0,16	0	0,00	6	0,15	6	0,15
Rio, lago ou mar	0	0,00	1	0,08	1	0,08	0	0,00	1	0,03	1	0,03
Outro tipo	3	0,23	7	0,54	10	0,78	7	0,18	15	0,38	22	0,55
Não tinham sanitário ou banheiro	1	0,08	7	0,54	8	0,62	1	0,03	17	0,43	18	0,45
Total	**728**	**56,57**	**559**	**43,43**	**1.287**	**100,00**	**2.260**	**56,87**	**1.714**	**43,13**	**3.974**	**100,00**

Fonte: IBGE (2010)

Os dados levantados no Censo de 2010 ainda permanecem nos dias atuais em Santana do Riacho: a grande maioria da população faz uso de fossas rudimentares para dispor seus esgotos; porém não há nenhum domicílio atendido por rede geral de esgoto.

7.2.3.1 Prestação dos serviços de esgotamento sanitário

A prestação dos serviços de esgotamento sanitário na Serra do Cipó é de responsabilidade da COPASA, enquanto no restante de Santana do Riacho é de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Porém, ainda não há sistemas coletivos de esgotamento sanitário implantados em nenhuma localidade do município. A grande maioria da população faz uso de fossas rudimentares para destinação dos esgotos domésticos.

A falta de saneamento adequado, sobretudo relacionado à destinação inadequada de esgotos, potencializa os riscos de transmissão de doenças de veiculação hídrica, dentre as quais se destacam a esquistossomose, a cólera, a febre tifoide e a hepatite A.

Nos próximos itens serão descritas as competências dos respectivos prestadores dos serviços de esgotamento sanitário.

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 Santana do Riacho e a COPASA foi assinado em janeiro de 2006, 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 da zona urbana do Distrito da Serra do Cipó”, pelo período de 30 anos, a contar da data de assinatura do instrumento. Destacam-se também alguns pontos da Cláusula Segunda do respectivo Contrato, que expõem a obrigação e responsabilidade da Concessionária no que concerne aos serviços de esgotamento sanitário e sobre a urgência da execução de estudos, projetos e obras para solução dos problemas de

esgotamento sanitário (e também de água) no distrito da Serra do Cipó.

CLÁUSULA SEGUNDA:

A Concessionária se obriga a:

(…)

V. Iniciar a elaboração dos projetos básico e executivo, referente ao Sistema de Esgotamento Sanitário – SES, após a adesão de, pelo menos, 70% (setenta por cento) dos munícipes usuários ao referido sistema;

VI. Implantar, após a conclusão dos projetos técnicos, o Sistema de Esgotamento Sanitário – SES, com execução de ligações prediais de esgoto, redes coletoras, interceptores e Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, com início das obras para o ano de 2007, condicionado aos prazos de liberação das licenças ambientais, pelos órgãos ambientais competentes;

(…)

PARÁGRAFO PRIMEIRO

Ao aceitar a concessão dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, a CONCESSIONÁRIA responsabiliza-se 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.

PARÁGRAFO TERCEIRO

A responsabilidade pelo esgotamento sanitário estará a cargo do Município, até a conclusão das obras de implantação das redes coletoras, interceptores e Estação de Tratamento de Esgoto – ETE.

Em dezembro de 2012, foi assinado o I Termo Aditivo ao contrato de concessão, alterando algumas cláusulas, diante da impossibilidade de implantação pela Concessionária do Sistema de Esgotamento Sanitário em Santana do Riacho da forma como acordado no Contrato de Concessão. Assim, as alterações propostas foram:

CLAÚSULA PRIMEIRA:

Pelo presente instrumento e por acordo entre as partes, ficam alterados o item VI e o Parágrafo Terceiro, ambos da Cláusula Segunda do Contrato de Concessão de Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, celebrado em 17 de janeiro de 2006, que passam a vigorar, a partir da assinatura deste instrumento, com a seguinte redação:

CLÁUSULA SEGUNDA

(…)

VI – Implantar, após conclusão do diagnóstico ambiental e projeto técnico do Sistema de Esgotamento Sanitário com sistema estático individual e condominial com fossa séptica coletiva, com início das obras previsto para junho de 2013 e início de operação previsto para junho de 2014;

(…)

PARÁGRAFO TERCEIRO

A responsabilidade pelo esgotamento sanitário estará a cargo do Município, até a conclusão do sistema proposto.

CLAÚSULA SEGUNDA:

As demais disposições do Contrato de Concessão de Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário nº. 876655, celebrado em 17 de janeiro de 2006, não modificadas pelo presente instrumento, permanecem inalteradas e em pleno vigor.

As demais cláusulas importantes do Contrato foram apresentadas no item 7.2.2.1.

(i) Estrutura organizacional

Como citado anteriormente, o Distrito da Serra do Cipó, em Santana do Riacho, possui um escritório local da COPASA. Há três funcionários da COPASA atuando prioritariamente no serviço de abastecimento de água.

Como a Concessionária ainda não começou a construir e operar os sistemas de esgotamento sanitário na Serra do Cipó, não há registro de solicitações ou

reclamações a respeito da prestação do serviço para este eixo do saneamento.

(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-a)-(ii).

(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 7.47 no item 7.2.2.1-a)-(iii).

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). Na Serra do Cipó, como ainda não há sistemas de esgotamento sanitário implantados e gerenciados pela COPASA, não há cobrança dos usuários.

b) Prefeitura Municipal

A Prefeitura Municipal de Santana do Riacho é responsável pelo serviço de esgotamento sanitário em todas as regiões do município, inclusive na Serra do Cipó, pois, como apresentado no item anterior, a cláusula primeira do I Termo Aditivo ao contrato de concessão explicita que enquanto a COPASA não concluir a implantação do esgotamento sanitário no distrito, o serviço será de responsabilidade da Prefeitura.

(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 Turismo e Meio Ambiente e da Secretaria de Obras Públicas e Serviços. A Tabela 7.48, apresentada no item 7.2.2.1, sistematiza o número de funcionários e funções exercidas por eles em cada uma dessas Secretarias.

No que se refere aos dados da Secretaria de Saúde, são apresentadas na Tabela 7.70 as informações registradas no SIAB referentes ao esgotamento sanitário em Santana do Riacho. Observa-se que os dados corroboram as informações do Censo 2010 (IBGE, 2010) e aquelas fornecidas pelos representantes das Secretarias de Turismo e Meio Ambiente e de Obras Públicas e Serviços, os quais repassaram que em todas as localidades a disposição dos esgotos é realizada, principalmente, em fossas.

Tabela 7.70 – Formas de esgotamento sanitário do município de Santana do Riacho nas residências atendidas pelo PSF registradas no SIAB

Comunidades			Sede		Mangabeiras, Caveira, Barreiro, Fundo do Saco e Capão do Pega	Melo, Curral Queimado, Varginha, Mato Grande, Ribeiro Comprido, Recanto das Piabas, Córrego Sujo	Lapinha de Cima e Lapinha de Baixo	Rio das Pedras, Galho Grande, Laranjeiras, Cipó Abaixo, Cana do Reino, Saco Funil, Mato Canoa, Mato Capim, Rabo de Galo	Serra do Cipó				Total
Microárea			MA01	MA03	MA02	MA04	MA05	MA06	MA01	MA02	MA03	MA04	
Famílias atendidas			173	152	96	129	130	100	140	136	96	157	1.309
Destino de fezes e urina	Sistema de esgoto	Nº	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3
		%	0,58	0,00	0,00	0,00	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,23
	Fossa	Nº	171	152	94	118	123	70	140	135	90	156	1.249
		%	98,84	100,00	97,92	91,47	94,62	70,00	100,00	99,26	93,75	99,36	95,42
	Céu aberto	Nº	1	0	2	11	6	30	0	1	6	0	57
		%	0,58	0,00	2,08	8,53	4,62	30,00	0,00	0,74	6,25	0,00	4,35

Fonte: SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE SANTANA DO RIACHO – ABRIL DE 2014

(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 Santana do Riacho também não possui uma política tarifária para os serviços de esgotamento sanitário prestados pela Prefeitura Municipal, uma vez que as soluções de esgotamento aplicadas no município são individuais.

No que tange ao Plano Plurianual (PPA) de Santana do Riacho, para os anos 2014-2017, o Anexo II da Lei (SANTANA DO RIACHO, 2013) traz o Programa de Saneamento Básico Urbano. Para os serviços de esgotamento sanitário, assim como para os serviços de abastecimento de água, foram planejadas as ações, com os respectivos orçamentos, apresentadas na Tabela 7.51, no item 7.2.2.1-b)-(iii).

7.2.3.2 Sistemas de esgotamento sanitário identificados

A seguir são apresentadas todas as informações fornecidas pela Prefeitura Municipal e diagnosticadas em campo pela equipe da COBRAPE acerca dos sistemas de disposição de esgotos de Santana do Riacho. Não foram identificados sistemas coletivos em operação, tampouco redes coletoras e Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs). Em todo o município 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

Como exposto, em Santana do Riacho, o principal mecanismo de disposição dos esgotos domésticos da população é por meio de fossas rudimentares.

A fossa rudimentar é uma escavação no terreno feita sem revestimento interno, onde os dejetos caem diretamente em contato com a terra, parte se infiltrando no solo e parte sendo decomposta na superfície de fundo, podendo ser um risco à saúde da população e, principalmente, para o meio ambiente.

As fossas sépticas são unidades de tratamento de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto, através de um tanque séptico. Esse tipo de fossa, simplificadamente nada mais é que um tanque enterrado impermeável, que recebe os dejetos e águas servidas, retém a parte sólida e inicia o processo de decomposição microbiológica. Devido à possibilidade da presença de organismos patogênicos, a parte sólida deve ser retirada depois de um tempo, através de um caminhão limpa-fossas, e transportada para um aterro sanitário.

A construção de fossas precisa obedecer à regulamentação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 7229:1993 e a obra deve ser, preferencialmente, acompanhada por um profissional da modalidade de engenharia civil.

Na Tabela 7.71 é apresentado um resumo das informações fornecidas por representantes da Prefeitura e da COPASA a respeito do esgotamento sanitário no município.

Tabela 7.71 – Situação do esgotamento sanitário em Santana do Riacho

Localidade	Macrozona[1]	Esgotamento sanitário
Sede	ZU	Maioria fossa rudimentar. Poucas fossas sépticas (± 10)
Serra do Cipó	ZU	75% fossas sépticas, 25% fossas rudimentares[3]
Lapinha	ZU[2]	80% fossas rudimentares, 20% fossas sépticas
Demais comunidades	ZR	Fossas rudimentares

Legenda: ZR = Zona Rural; ZU = Zona Urbana
Notas: [1]Definição segundo IBGE (2010); [2]Área urbana definida pela Lei Municipal nº. 475/2009 (SANTANA DO RIACHO, 2009). [3]Informação repassada à COPASA em 2012, porém por se tratar de uma estimativa, não são considerados dados oficiais, nem precisos; para tanto, faz-se necessário o inventário minucioso e atualizado da quantidade e situação das soluções de esgotamento sanitário no distrito, assim como em todo o município.

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO RIACHO (2014)

(i) Santana do Riacho Sede

Conforme informado por representantes da Prefeitura Municipal, na Sede do município a grande maioria das casas dispõem seus esgotos em fossas rudimentares, porém relataram que há aproximadamente 10 fossas sépticas construídas na região.

(ii) Serra do Cipó

Na Figura 7.102 é apresentado um mapa com um provável ponto de lançamento de esgoto *in natura* no ribeirão Soberdo, no distrito da Serra do Cipó, e pontos à montante e à jusante. Na Tabela 7.72 é apresentada a descrição dos pontos georreferenciados em campo e apresentados no mapa.

Tabela 7.72 – Descrição dos pontos de lançamento de esgoto *in natura* no distrito da Serra do Cipó, em Santana do Riacho

Código	Local	Descrição	Altitude (m)	Coordenadas (UTM WGS 84)	
				Longitude	Latitude
SR_E 01	Serra do Cipó	À montante de lançamentos de esgotos (água cinza) no ribeirão Soberdo – Pousada Banana Cipó	825,00	646100,000000	7863347,00000
SR_E 02		Localização do cemitério próximo ao córrego Soberdo – Possível contaminação por necrochorume	Não informada	645983,13621	7863171,19503
SR_E 03		Provável ponto de lançamentos de esgotos (água cinza) no ribeirão Soberdo – Ponte Dona Elza	805,00	643659,882707	7861525,06239
SR_E 04		À jusante de lançamentos de esgotos (água cinza) no ribeirão Soberdo – Estrada Serra do Cipó para Santana do Riacho	793,00	643044,217827	7861048,33548

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.102 – Lançamento de esgoto *in natura* no ribeirão Soberdo, distrito da Serra do Cipó, em Santana do Riacho

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração: cobrape

Realização:

Foi relatado por representantes da Prefeitura Municipal e por moradores que o ribeirão Soberdo vem sofrendo constante degradação devido ao lançamento de águas cinzas diretamente das casas e pousadas e uso do córrego para lavar roupas. As águas cinzas são aquelas provenientes das pias, tanques, máquinas de lavar e chuveiros. Elas apresentam resíduos de alimentos, produtos químicos e descamações da pele das pessoas, porém possuem baixa carga orgânica, quando comparada com as águas negras (aquelas provenientes dos vasos sanitários), por isso, seu reuso é muito incentivado para fins não potáveis, como por exemplo, irrigação de jardins.

Também foi relatada a preocupação em torno do cemitério do distrito, que se localiza bem próximo às margens do ribeirão Soberdo e cujo necrochorume (líquido resultante da decomposição dos corpos enterrados) é um grande contaminante do solo, das águas subterrâneas e das águas do ribeirão. Ressalta-se que é importante a realização de estudos que avaliem a situação do nível de contaminação ambiental causado pelo cemitério e planejamento das ações mais adequadas para remediação da situação.

De acordo com informações de representantes da Prefeitura, na Serra do Cipó 75% dos domicílios e pousadas fazem uso de fossas sépticas para dispor seus esgotos, enquanto os 25% restantes possuem fossa rudimentar como solução de esgotamento sanitário.

(iii) **Lapinha**

Na comunidade da Lapinha, tanto na Lapinha de Baixo – que é considerada como zona urbana pela Lei Municipal n°. 475/2009 –, quanto na Lapinha de Cima – considerada zona rural –, os moradores possuem, em sua maioria, fossas rudimentares. De acordo com relato de representantes da Prefeitura e moradores, há aproximadamente 80% de fossas rudimentares e 20% de fossas sépticas. Ainda segundo relatos, com a expansão da ocupação da região, está sendo exigida a construção de casas com fossas sépticas, como uma tentativa de reduzir os impactos ambientais na comunidade.

(iv) **Demais comunidades**

Foi informado pelos representantes da Prefeitura, que a grande maioria das casas nas demais comunidades fazem o uso de fossas rudimentares individuais. Não há rede coletora ou projetos em andamento para solucionar o esgotamento sanitário.

Vale reforçar que as fossas rudimentares, por serem instalações precárias e sem devido controle e monitoramento, potencializam os riscos de contaminação do solo e das águas subterrâneas, além de poder também atingir águas dos córregos e rios da região.

Segundo informações de representantes da Secretaria de Saúde, as localidades em que há mais casos de esquistossomose (xistose) – enfermidade relacionada à falta de saneamento básico adequado – são Curral Queimado, Mato Grande, Melo e Varginha.

b) Dados gerenciais, operacionais e financeiros

A Prefeitura Municipal de Santana do Riacho também não preencheu o SNIS no que se refere aos dados dos serviços de esgotamento sanitário, uma vez que não opera nenhum sistema coletivo. Segundo informações de representantes da Prefeitura, não há um levantamento preciso do número de fossas rudimentares e fossas sépticas no município, nem informações sobre a frequência de manutenção dos sistemas pelos moradores.

No cadastro comercial da COPASA todas as ligações e economias de água da Serra do Cipó são consideradas como potenciais de esgoto, logo, como apresentado na Tabela 7.56, na seção 7.2.2.2-a)-(iii), há 1.033 ligações potenciais e 873 economias residenciais, 145 economias residenciais com tarifa social, 120 economias comerciais, 1 economia industrial e 20 economias públicas que são potenciais para as instalações de esgoto pela Concessionária.

Não é cobrada nenhuma tarifa pelo serviço de esgotamento sanitário em Santana do Riacho, uma vez que as soluções utilizadas são individuais, e, portanto, a operação e a manutenção são de responsabilidade de cada morador.

7.2.3.3 Programa Travessia

O Governo do Estado de Minas Gerais tem implantado programas voltados para localidades de menor Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), destinados à população em situação de pobreza multidimensional, um conceito adotado pelas Organizações das Nações Unidas (ONU), que entende a pobreza como um fenômeno complexo e que deve ser analisado não somente pela renda, buscando, assim, diagnosticar as privações de direitos sociais (em educação, saúde e padrão de vida) da população. Através do Índice de Pobreza Multidimensional (IPM), o governo do Estado constrói um mapa das privações identificadas em cada município participante e, após a elaboração de um plano de ação, implementa políticas públicas nas áreas de saúde, educação e padrão de vida, buscando, assim, promover a inclusão social e produtiva dos beneficiados (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, s. d.).

Neste contexto se insere o Programa Travessia, coordenado pela Secretaria de Estado de Trabalho e Desenvolvimento Social (SEDESE) e executado de forma integrada por vários órgãos e entidades da administração pública estadual, com o objetivo de melhorar as condições de vida da população. Ao contrário de ações setorizadas, as políticas públicas são implementadas de maneira coordenada e integrada às necessidades específicas de cada município selecionado (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, s. d.).

O Programa foi criado em 2007, mas iniciou sua atuação em 2008, constituindo-se como a principal estratégia do Governo de Minas para o combate à pobreza e à vulnerabilidade social no Estado. Até 2011, 154 municípios foram beneficiados pelo Programa e mais de 4.000 ações foram desenvolvidas em todo o Estado. A partir de 2012, o Programa Travessia foi desmembrado em seis projetos estratégicos: Porta a Porta, Travessia Social, Travessia Renda, Travessia Saúde, Travessia Educação e Banco Travessia. Por meio dessas ações, o Governo de Minas tem alcançado resultados importantes na redução da pobreza. Os critérios de elegibilidade dos municípios são: população inferior a 20.000 habitantes e menores Índices de Desenvolvimento Humano (IDHs) do Estado (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS

GERAIS, s. d.).

Através do Projeto Porta a Porta, todos os domicílios do município escolhido são visitados e são aplicados questionários baseados no IPM para identificar as privações sociais dos moradores em três dimensões: Saúde, Educação e Padrão de Vida. Essas três dimensões se subdividem em dez indicadores: nutrição e mortalidade infantil (saúde); anos de escolaridade e crianças matriculadas (educação); gás de cozinha, sanitários, água, eletricidade, pavimento e bens domésticos (padrões de vida). Uma família é considerada multidimensionalmente pobre se sofre privações em, pelo menos, 30% dos indicadores (PNUD, 2010). Na Tabela 7.73 são apresentados os indicadores de cada dimensão e os respectivos pesos considerados para o cálculo do IPM.

Tabela 7.73 – Descrição dos indicadores de cada dimensão do Índice de Pobreza Multidimensional

Dimensão	Indicador	Há privação se...	Peso no índice
Educação	Anos de estudo	Nenhum membro do domicílio completou 5 anos de estudos	16,70%
	Matrícula das crianças	Pelo menos uma criança em idade escolar não estiver frequentando a escola	16,70%
Saúde	Mortalidade	Pelo menos uma criança na família morreu	16,70%
	Nutrição	Pelo menos um adulto ou criança sofre de má nutrição	16,70%
Padrão de vida	Eletricidade	O domicílio não é servido por eletricidade	5,60%
	Sanitários	A estrutura sanitária não é adequada ou é compartilhada com outros domicílios	5,60%
	Água	O domicílio não tem acesso a água potável ou a fonte de água potável está a mais de 30 minutos a pé de casa	5,60%
	Piso	É de terra, areia ou esterco	5,60%
	Combustível para cozinhar	A família usa lenha, carvão ou esterco	5,60%
	Bens domésticos	A família não tem carro ou trator e possui, no máximo, um dos seguintes: bicicleta, motocicleta, rádio, frigorífico, telefone ou televisão	5,60%

Fonte: Adaptado de PNUD (2011, p. 179)

Após aplicação dos formulários, o projeto elabora o Mapa de Privações Sociais, um

amplo diagnóstico que aponta as maiores privações do município e sua localização. É por meio do diagnóstico produzido pelo Porta a Porta que o Programa Travessia direciona e aperfeiçoa suas ações (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, s. d.).

Segundo o Governo do Estado de Minas Gerais (s. d.), o diagnóstico sobre pobreza multidimensional elaborado no âmbito do Projeto Porta a Porta é utilizado para nortear as ações do Projeto Travessia Social, que vem realizando intervenções de infraestrutura urbana e de aquisição de bens móveis e equipamentos para minimizar privações sociais nos municípios beneficiados. Nestes municípios, as regiões e domicílios de intervenção prioritária são selecionados respeitando o IPM. O Governo do Estado assina um convênio com o município, que se responsabiliza pela execução das ações. O valor do repasse financeiro varia de acordo com o número de habitantes e com a intensidade da pobreza multidimensional identificada em cada município. As ações de infraestrutura executadas são: construção de módulos sanitários (conforme projeto apresentando no Anexo II), reformas de domicílios, ações de promoção de acesso à água potável (perfuração e equipação do poço, bem como reservatório e rede de distribuição), aquisição de veículos e equipamentos para a melhoria do acesso da população aos serviços de saúde, intervenções e reformas em equipamentos públicos, como unidades escolares, Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) e Unidades Básicas de Saúde (UBS).

A Prefeitura Municipal de Santana do Riacho repassou à equipe técnica da COBRAPE a apresentação em *Power Point* realizada pelo Governo de Minas com os resultados do Projeto Porta a Porta realizado no município em 2013. Foram aplicados 1.288 questionários, sendo que apenas 919 foram respondidos completamente. Os resultados de IPM do município como um todo, em comparação com os resultados para o Brasil, são apresentados na Tabela 7.74 e a avaliação dos domicílios e IPM por área são apresentados na Tabela 7.75.

Tabela 7.74 – Índice de Pobreza Multidimensional em Santana do Riacho, em comparação com os dados do Brasil

Local	H	A	IPM	IPM Município em relação ao IPM Brasil
Santana do Riacho	0,0173	0,3533	0,0061	0,1567
Brasil	0,09	0,46	0,039	-

Legenda: IPM = H x A (Polaridade: quanto maior mais pobre multidimensionalmente); H: Percentual de pessoas multidimensionalmente pobres; A: Média da intensidade das privações no município.

Fonte: Adaptado de GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (2013)

Tabela 7.75 – Dados de domicílios e IPM por área em Santana do Riacho

Nome da área	Bairros e/ou Comunidades	Número de domicí-lios	Domicílios multidi-mensional-mente pobres	Domicílios não multidi-mensio-nalmente pobres	IPM
ZR – Galho Grande	Mato Canoa, Cana do Reino, Lajes, Galho Grande, Gameleira, Fábrica, Olhos D'Água, Serrinha, Rabo de Galo, Rio de Pedras	65	1	60	0,3333
ZR – Lapinha	Lapinha de Baixo; Lapinha de Cima; Mato Capim	50	2	44	0,3611
ZR – Mangabeiras	Mangabeiras, Barreiro, Ribeiro Comprido, Varginha, Curral Queimado; Sucupira; Ana Dias; Fundo do Saco; Picadouro	106	6	133	0,3333
ZR – Mato Grande	Usina Cel. Américo Teixeira, Melo, Mato grande, Tenda, Usina Pac. Mascarenhas, Batista; Capão da Miudinha	115	2	50	0,4444
ZR – Vau da Lagoa	Vau da Lagoa, Serra Morena, Campo Redondo, Pedra do Elefante, Chapéu do Sol	102	-	10	-
ZU – Distrito Serra do Cipó	Centro; Mandinga; Progresso; Santana Terezinha; Vila Santa Rita; Vacaria; Recanto da Serra	450	2	295	0,3333
ZU – Sede/Lapinha	Mirante; Centro; Toá	400	1	313	0,3333
	Total	**1.288**	**14**	**905**	**-**

Legenda: IPM: Índice de Pobreza Multidimensional; Z.R.: Zona Rural; Z.U.: Zona Urbana.

Fonte: Adaptado de GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (2013)

Do total de 14 domicílios multidimensionalmente pobres, 13 domicílios apresentam privação na dimensão **Educação** em pelo menos um indicador, 5 domicílios apresentam privação na dimensão **Padrão de Vida** em pelo menos um indicador, e 12 domicílios apresentam privação na dimensão **Saúde** em pelo menos um indicador. Na Figura 7.103 é apresentada a consolidação dos resultados dos indicadores do IPM levantados pelo Projeto Porta a Porta em Santana do Riacho.

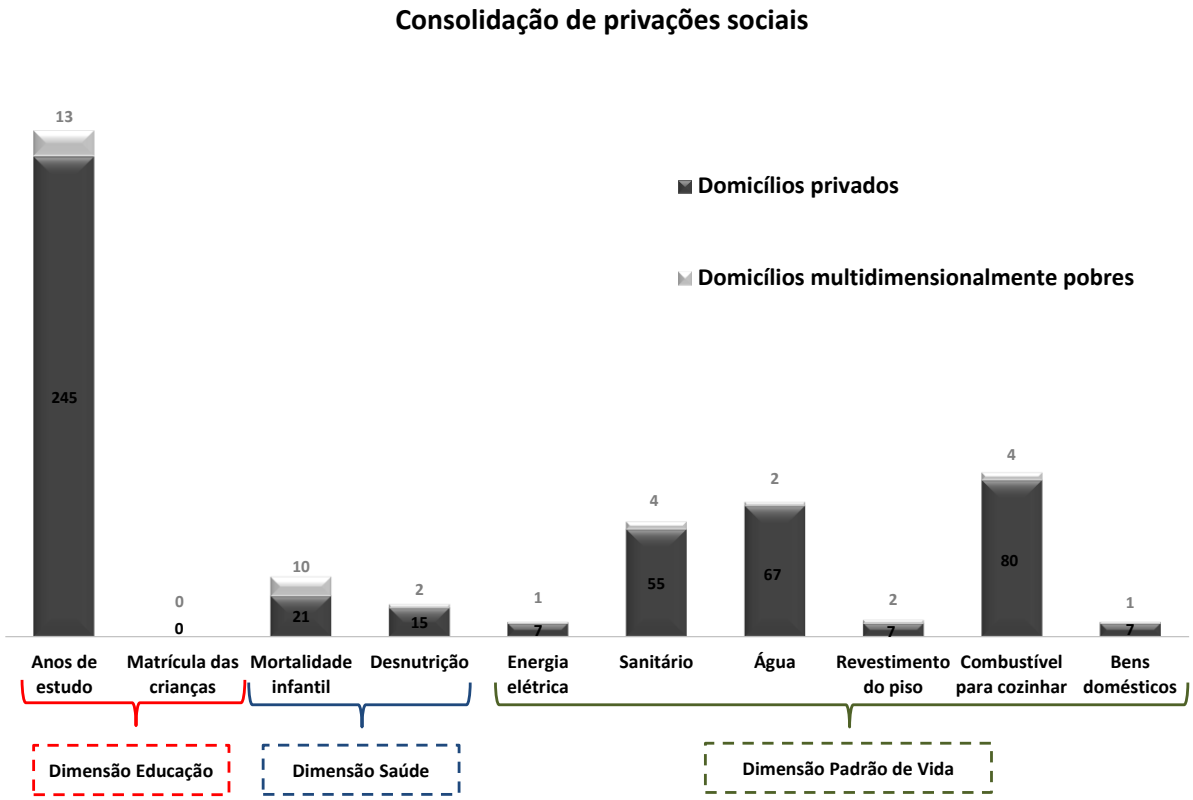


Figura 7.103 – Consolidação dos dados de privações sociais levantados pelo Projeto Porta a Porta em Santana do Riacho

Fonte: Adaptado de GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (2013)

Observa-se que as maiores privações sociais são em nível de escolaridade (dimensão educação) e saneamento (dimensão padrão de vida). No que diz respeito às ações para resolver as questões do saneamento no município, na Tabela 7.76 são apresentadas as famílias candidatas aos benefícios do Programa e as ações e intervenções propostas.

Tabela 7.76 – Famílias candidatas aos benefícios do Projeto Travessia Social, no âmbito do Programa Travessia, do Governo do Estado de Minas Gerais, em Santana do Riacho

Ação	Intervenções	Privação*	Famílias e pessoas candidatas aos benefícios	Localidades em que se encontram as famílias		
				Localidade	Nº. de famílias	Nº. de pessoas
Construção de módulos sanitários	Elaboração do projeto, segundo modelo padrão da SEDESE/SEDRU, com afastamento mínimo de 1,5 metros da residência.	Famílias que não possuem sanitário em seus domicílios	7 famílias; 24 pessoas	ZR – Galho Grande	3	16
				ZR – Mangabeiras	3	7
				ZR – Mato Grande	1	1
Reforma de sanitários	Elaboração do projeto, instalação de piso cerâmico, instalação de revestimento cerâmico até 1,5 metros de altura, instalação/substituição de peças sanitárias faltosas ou danificadas, instalação/substituição de porta e janela faltosas ou danificadas, reboco e pintura.	Famílias que possuem sanitário inadequado em seus domicílios**	17 famílias; 54 pessoas	ZR – Galho Grande	4	15
				ZR – Lapinha	1	6
				ZR – Mangabeiras	2	5
				ZR – Mato Grande	2	5
				ZR – Vau da Lagoa	1	2
				ZU – Distrito Serra do Cipó	2	9
				ZU – Sede/Lapinha	5	12

Ação	Intervenções	Privação*	Famílias e pessoas candidatas ao benefício	Localidades em que se encontram as famílias		
				Localidade	Nº. de famílias	Nº. de pessoas
Melhoria habitacional	Instalação de revestimento cerâmico sobre a pia da cozinha, instalação de piso cerâmico na cozinha, instalação/substituição de pia de cozinha faltosa ou danificada, instalação de piso cerâmico no banheiro, instalação de revestimento cerâmico até 1,5 metros de altura no banheiro, instalação/substituição de peças sanitárias faltosas ou danificadas, instalação/substituição de portas e janelas faltosas ou danificadas, reboco e pintura.	Famílias que possuem domicílios com revestimento inadequado***	8 famílias; 32 pessoas	ZR – Galho Grande	2	14
				ZR – Mangabeiras	6	18
Construção de poço artesiano com rede de distribuição	Abastecimento de água ao domicílio. Deverá ser entregue a "Declaração de responsabilidade de abastecimento de água em domicílios", conforme modelo da SEDESE. Realização de estudo geológico antes da construção do poço artesiano. Deverá ser entregue a "Declaração de responsabilidade de apresentação de laudo geológico da área onde será perfurado o poço artesiano".	Famílias que residem em localidades com privação de acesso a água	66 famílias; 223 pessoas	ZR – Galho Grande	15	68
				ZR – Lapinha	4	14
				ZR – Mangabeiras	6	20
				ZR – Mato grande	10	26
				ZU – Sede/Lapinha	31	95
Total					**98**	**333**

Notas: * Conforme diagnóstico do Projeto Porta a Porta realizado no município. ** É considerado sanitário inadequado aquele com a ausência de pelo menos um dos seguintes itens: pia, vaso sanitário ou chuveiro. *** É considerado revestimento inadequado a terra ou ausência de revestimento.

Fonte: Adaptado de GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (2013)

7.2.3.4 Percentual da população atendida por coleta e tratamento de esgotos sanitários

Como citado anteriormente, em Santana do Riacho não há coleta nem tratamento coletivo dos esgotos da população realizado pela COPASA ou pela Prefeitura Municipal. As soluções aplicadas são individuais, com utilização de fossas rudimentares e sépticas. Nesse contexto, 0,0% da população é atendida por coleta e 0,0% é atendida por tratamento coletivo de esgotos.

O rio Cipó é classificado como Classe Especial, de acordo com a Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº. 01/2008 (COPAM/CERH-MG, 2008), no trecho próximo ao distrito e, logo após é classificado como Classe 1 (como apresentado na Figura 7.23, no item 7.1.3.3). Segundo a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº. 430/2011 (CONAMA, 2011), em seu Art. 11:

> Nas águas de classe especial é vedado o lançamento de efluentes ou disposição de resíduos domésticos, agropecuários, de aquicultura, industriais e de quaisquer outras fontes poluentes, mesmo que tratados.

O Plano Diretor de Desenvolvimento de Santana do Riacho também explicita sobre essa proibição:

> Art. 58 – São diretrizes para o Sistema de Esgotamento Sanitário no município de Santana do Riacho:
>
> I – É proibido o lançamento de qualquer efluente de esgotamento sanitário, ainda que de forma indireta, tratado ou não, no Rio Cipó e seus afluentes;
>
> II - Deverá ser adotado como modelo de tratamento de esgoto no município o sistema de tratamento individual ou coletivo (condominial), constituído de fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro/vala de infiltração;
>
> (…)

Além disso, a lei estadual nº. 15.082, de 27 de abril de 2004, que dispõe sobre rios de preservação permanente, indica, em seu Art. 5º., inciso I, o rio Cipó e seus tributários como um rio de preservação permanente e, portanto, conforme Art. 3º.,

ficam proibidos:

> I – a modificação do leito e das margens, ressalvada a competência da União sobre os rios de seu domínio;
>
> II – o revolvimento de sedimentos para a lavra de recursos minerais;
>
> III – o exercício de atividade que ameace extinguir espécie da fauna aquática ou que possa colocar em risco o equilíbrio dos ecossistemas;
>
> IV – a utilização de recursos hídricos ou execução de obras ou serviços com eles relacionados que estejam em desacordo com os objetivos de preservação expressos no art. 2° desta lei.
>
> Parágrafo único – Excetua-se da proibição prevista no inciso I do "caput" deste artigo a intervenção de utilidade pública e interesse social devidamente autorizada pelo órgão ambiental competente.

Portanto, a construção de Estações de Tratamento de Esgotos, que lancem seus efluentes em curso d'água, não é uma solução viável para a região. Dessa forma, faz-se necessária a discussão de outras possíveis soluções, como, por exemplo, construções estáticas individuais e/ou condominiais (coletivas), como proposto para a Serra do Cipó no aditivo do contrato de concessão da COPASA, analisado no item 7.2.3.1-a), e como explicitado no inciso II do artigo 58 da Lei Municipal n°. 439/2008, como apresentado acima. Para tanto, são necessários estudos detalhados para avaliação da viabilidade técnica das soluções mais adequadas.

Outra solução que está sendo estudada pela Prefeitura Municipal, é a construção de fossas sépticas econômicas e de evapotranspiração (popularmente conhecidas como fossas de bananeira) nos domicílios do município – inicialmente na Sede e na Lapinha, e depois para o restante das localidades –, substituindo as tão nocivas fossas rudimentares. Vale ressaltar que a Prefeitura pretende fornecer material e apoio técnico para implantação dos sistemas, disponibilizando o projeto-base para construção e acompanhando as obras. No relatório que trata dos Programas, Projetos e Ações (Produto 4), parte integrante do presente PMSB, serão apresentadas mais detalhadamente as propostas em desenvolvimento por engenheiros da Prefeitura Municipal.

7.2.3.5 Avaliação da carga orgânica gerada e lançada no município

A matéria orgânica presente nos cursos d'água tem origem natural e também antrópica. Na natureza, é constituída pela matéria orgânica vegetal e animal e pelos micro-organismos. Por outro lado, pode ser proveniente dos esgotos domésticos e industriais lançados nos cursos d'água. A matéria orgânica é a principal causa do problema de poluição das águas, visto que, para a sua estabilização, os micro-organismos 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 cursos 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 nos cursos d'água que entrecortam o município de Santana do Riacho, trabalhou-se com as seguintes informações: número total de habitantes do município (segundo projeção populacional a partir dos dados do IBGE) e contribuição de cada indivíduo em termos de matéria orgânica presente nos esgotos domésticos. Segundo von Sperling (2005), esse valor corresponde a 0,054 Kg DBO.hab^{-1}.d^{-1}. 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^{-1}.d^{-1}), como mostrado na Equação 1.

Carga gerada (kg DBO/dia):

= população total x carga *per capita* (Equação 1)

= 4.199 hab. x 0,054 kg DBO/dia

= 226,75 kg DBO/dia

Como em Santana do Riacho não há coleta e tratamento de esgoto, uma vez que há disposição dos dejetos em fossas (rudimentares ou sépticas), não há carga gerada sendo lançada nos cursos d'água (exceto as águas cinzas, como citado anteriormente, porém nesse cálculo não há como separar pelo tipo de esgoto produzido). Dessa forma, considera-se que apenas uma parte da carga de esgoto gerada em Santana do Riacho é removida.

A parte da carga de esgoto removida provém da ação das fossas sépticas. Como já citado, somente na Sede municipal, no distrito da Serra do Cipó e no povoado da Lapinha há fossas sépticas. Ressalta-se, novamente, porém, que o percentual apresentado é estimado e baseado em informações pouco precisas e consistentes, havendo necessidade de um levantamento planejado e metódico para obtenção da quantidade correta de fossas sépticas e rudimentares no município.

Considerando-se:

- A quantidade de fossas apresentada na Tabela 7.71;
- O número de domicílios e habitantes de cada uma dessas localidades apresentado na Tabela 7.52; e
- Que uma fossa séptica tem uma eficiência de remoção de DBO entre 30 e 35% (VON SPERLING, 2005) (considerou-se, então, 35%).

Pode-se, então, calcular a carga removida utilizando-se a Equação 2.

Carga removida pelas fossas sépticas (kg DBO/dia):

= eficiência do tratamento das fossas sépticas x pop. atendida pelo tratamento x carga *per capita* (Equação 2)

O cálculo da população atendida por tratamento é apresentado da Tabela 7.77.

.

Tabela 7.77 – Quantidade de fossas sépticas em Santana do Riacho

Localidade	Número de domicílios total	População total	Quantidade fossas sépticas		
			Citada	Calculada	
				Domicílios	Habitantes**
Sede	547	1.225	10	10	22
Serra do Cipó	948	1.540	75%	711*	1.155
Lapinha	243	318	20%	49*	64
Demais localidades	637	1.116	0%	0	0
Total	**2.375**	**4.199**	**-**	**770**	**1.241**

Notas: *Número de domicílios calculado pela multiplicação da porcentagem de fossas sépticas citada pelo número de domicílios total. **Número de habitantes calculado pela divisão entre população total e número de domicílios total (encontrando o fator habitante/domicílio) e posterior multiplicação pela quantidade de fossas calculada.

Fonte: COBRAPE (2014)

Assim, utilizando a Equação 2:

= 35% x 1.241 hab. x 0,054 kg DBO/dia = 23,45 kgDBO/dia

Logo, a carga não removida seria calculada pela Equação 3.

Carga não removida (kgDBO/dia):

= carga gerada – carga removida (Equação 3)

= 226,75 kgDBO/dia – 23,45 kgDBO/dia = 203,3 kgDBO/dia

Dessa forma, a carga orgânica lançada nos cursos d'água ou nos solos reduz-se em apenas 10,3%.

7.2.3.6 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 também 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, 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 pela Equação 4.

$$\boldsymbol{Q_{méd} = \frac{P * q * R}{86.400}} \qquad \text{(Equação 4)}$$

Em que:

$Q_{méd}$ = vazão doméstica média de esgotos (L/s)

P = população prevista para cada ano (hab.)

q = consumo médio *per capita* de água (L/hab.d)

R = coeficiente de retorno (0,80)

Para Santana do Riacho, apenas tem-se o valor do consumo médio *per capita* na região atendida por água pela COPASA (conforme apresentado no item 7.2.2.2-a)-0). No entanto, para manter uma uniformidade das informações, no presente relatório considerar-se-á um valor médio indicado pela literatura para toda a população de Santana do Riacho (4.199 habitantes). Segundo von Sperling (2005), para localidades com população até 5.000 habitantes, o consumo *per capita* varia de 90 a 140 L/hab.dia; portanto, para o cálculo aqui apresentado será considerado um consumo médio de 115 L/hab.dia.

Logo:

$$\boldsymbol{Q_{méd} = 4.199\ hab.\ x\ 115 \frac{L}{hab}.d\ x\ 0,80\ x\ \frac{1}{86.400\ s}} = \frac{386.308}{86.400} = 4{,}47\ L/s$$

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. O Prognóstico dos Serviços de Saneamento Básico, que integra o Produto 3 deste PMSB, trará a previsão de atendimento futuro das estruturas a serem implantadas, tendo como base os dados apresentados neste diagnóstico e na projeção populacional detalhada por setores.

7.2.3.7 Impacto do lançamento de esgoto nos cursos d'água de Santana do Riacho

Conforme mencionado no item 7.1.3.2 existe uma estação de monitoramento da qualidade da água, implantada pelo IGAM, no âmbito do Projeto Águas de Minas, em um trecho do rio Cipó localizado em Santana do Riacho, a estação BV010 (no Parque Estadual da Serra do Cipó, à montante da Sede municipal). Como citado no referido item deste Diagnóstico, foi utilizada para comparação da qualidade da água e avaliação da interferência do município de Santana do Riacho no rio Cipó, a estação BV162 – localizada no rio Cipó à montante da foz do rio Paraúna, no município de Presidente Juscelino. Na Figura 7.104 é apresentado o mapa com as estações de monitoramento do IGAM mencionadas.

Como citado no item 7.1.3.2, no ano de 2012 o IQA na estação BV010 foi considerado *bom* e no ano de 2013 passou a ser *médio*. Já para a estação BV162 o IQA foi predominantemente *bom*, entre os anos 2000 e 2013.

O monitoramento realizado no quarto trimestre de 2013 aponta, ainda, os parâmetros que violaram a classe de enquadramento dos cursos d'água (Classe Especial para o trecho do rio Cipó referente à estação BV010 e Classe 1 para a estação BV162) conforme a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG n°. 01/2008 (COPAM/CERH-MG, 2008). Segundo o IGAM (2013), em nenhuma das estações houve violação ao limite legal de nenhum dos parâmetros monitorados. Portanto, a qualidade da água nesses pontos está dentro dos padrões requeridos e estabelecidos pela DN Conjunta COPAM/CERH-MG n°. 01/2008.

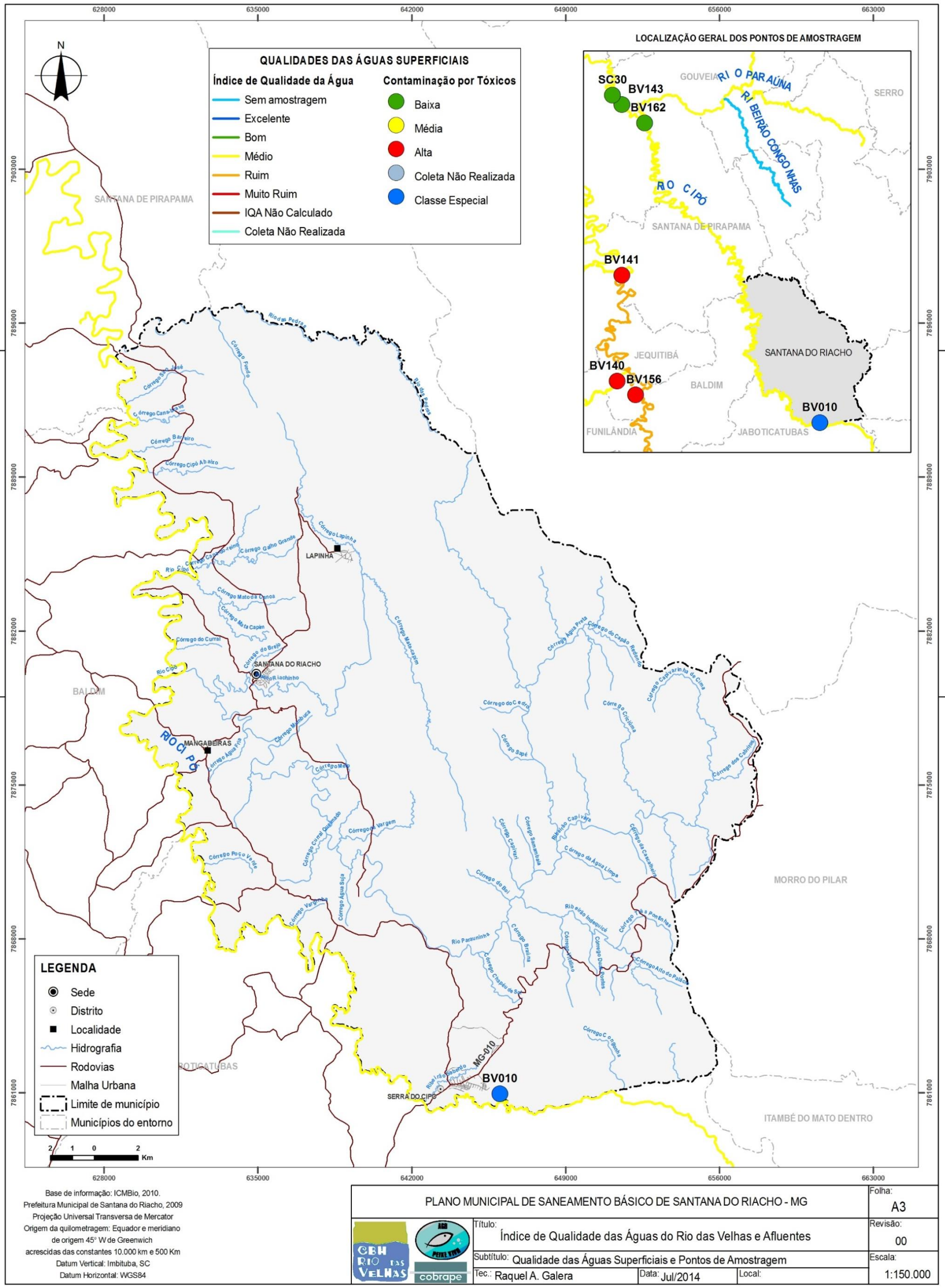


Figura 7.104 – IQA do rio Cipó em Santana do Riacho e à jusante

Fonte: IGAM (2013); COBRAPE (2014)

Ressalta-se que, na Serra do Cipó, alunos do curso técnico de Meio Ambiente e Turismo da Escola Estadual Dona Francisca Josina já desenvolveram diversos trabalhos e projetos sobre questões relacionadas ao saneamento e à saúde pública, inclusive sobre o impacto de lançamentos de esgotos no ribeirão Soberdo, importante curso d'água da região (além do rio Cipó). Diversas propostas e soluções para o esgotamento sanitário do distrito vêm sendo discutidas pelo corpo docente e discente do referido curso, o que consequentemente melhorará as condições ambientais dos cursos d´água da localidade.

Como apresentado no item 7.1.6.8, 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, 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 fazem jus ao recebimento de parte do ICMS Ecológico (MINAS GERAIS, 2009). Conforme informações disponibilizadas pela FEAM, o município de Santana do Riacho não está apto a receber ICMS Ecológico, uma vez que não existe tratamento de esgotos no município.

Em relação ao atendimento à DN COPAM nº. 128/2008, discutida no item 7.1.6.9, Santana do Riacho ainda não atende à norma, pois não enviou o relatório técnico até março de 2009. Contudo, assim como os outros municípios do Grupo 7, Santana do Riacho tem até 2017 para regularizar sua situação.

7.2.3.8 Indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

A Prefeitura Municipal de Santana do Riacho, responsável pela prestação dos serviços locais de esgotamento sanitário (já que a COPASA ainda não assumiu a prestação do serviço na Serra do Cipó), não atendeu à coleta de dados do SNIS para o ano de referência 2012 e, portanto, encontra-se inadimplente. Dessa forma, não foi possível avaliar os indicadores relacionados ao esgotamento sanitário abordados nesta pesquisa.

Vale ressaltar que a adimplência com o fornecimento dos dados ao SNIS é condição para acessar recursos de investimentos do Ministério das Cidades, conforme normativo contido nos manuais dos seus programas.

Vale ressaltar que a participação dos prestadores de serviços de água e esgotos no preenchimento dos dados do SNIS é voluntária, não havendo nenhuma obrigatoriedade que os leve a fornecer as informações. No entanto, os programas de investimentos do Ministério das Cidades, incluindo o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), exigem o envio regular de dados ao SNIS, como critério de seleção, de hierarquização e de liberação de recursos financeiros (MINISTÉRIO DAS CIDADES, s. d.). A adimplência é concedida ao prestador de serviços e é extensiva ao município em que o prestador opera, sendo publicada anualmente na Internet.

Para conceder o atestado de adimplência, o SNIS analisa cada tipo de serviço (água e esgoto), separadamente. Desta forma, Santana do Riacho está parcialmente adimplente em relação à água (pois a COPASA, responsável por parte da prestação do serviço, respondeu à coleta de dados do SNIS para o ano de 2012), mas está inadimplente em relação ao esgoto.

7.2.3.9 Resultados do Seminário Municipal de Saneamento – Esgoto

O resultado das dinâmicas realizadas para o tema *Esgoto* referente ao Seminário Municipal sobre Saneamento (Apêndice II) com a apresentação “Saneamento e Cidadania”, realizado no dia 30 de março de 2014, no povoado de Lapinha, e no dia 31 de março de 2014 na Sede do município, é apresentado na Tabela 7.78.

Observa-se que, de um modo geral, a maior preocupação da população está em torno da falta de estruturas adequadas de esgotamento sanitário no município, havendo muitas fossas rudimentares e lançamentos de esgotos a céu aberto, principalmente de águas cinzas, além de falta de manutenção das fossas sépticas existentes. Para tanto, a população reivindica a implantação de soluções mais apropriadas para a situação do esgotamento sanitário no município.

Os participantes da dinâmica também reconheceram a importância de promover campanhas de educação ambiental para conscientização da população acerca dos riscos à saúde e ao meio ambiente provenientes das fossas rudimentares e do lançamento de esgotos sem tratamento nos cursos d'água, de forma que a população passe a cobrar dos gestores públicos medidas urgentes para a reversão desse quadro. Também foi reconhecida a atitude de alguns moradores que já estão se adequando e construindo fossas ecológicas e outras soluções mais ambientalmente apropriadas para a destinação dos esgotos domésticos.

Tabela 7.78 – Síntese dos resultados da dinâmica em grupo do Seminário Municipal sobre Saneamento em Santana do Riacho – Eixo Esgoto

Sede			
Problemas citados	**Nº de grupos que relataram o problema**	**Área de abrangência**	**Soluções sugeridas**
Esgoto a céu aberto	4	Todo o município	Implantação de fossas de bananeiras e fossas sépticas
Esgoto sem tratamento	1	Sede	Construção de ETE
Predominância de fossas negras	2	Todo o município	Implantação de biodigestores; implantação de fossas de bananeiras e substituição por fossas sépticas
Destinação de água cinza	2	Todo o município	Círculo de bananeira; sumidouro de bombonas de 200 litros
Falta de informação da população sobre as doenças transmitidas pelo contato com o esgoto	1	Sede e localidades rurais	Fossas ecológicas na zona rural; programas de educação ambiental por parte do poder público e das escolas
Falta de rede de esgoto	1	Todo o município	Construção de ETE
Aspectos positivos			
Alguns moradores já possuem fossa ecológica			
Lapinha			
Problemas citados	**Nº de grupos que relataram o problema**	**Área de abrangência**	**Soluções sugeridas**
Muitas fossas negras	4	Área Rural e Urbana	Identificar as fossas negras existentes; buscar recursos financeiros para substituir as fossas negras por fossas sépticas econômicas; construção de fossas de bananeira, banheiros secos e providenciar ETE para o distrito; construir redes de esgoto
Esgoto a céu aberto	2	Área Rural e Urbana	Conscientização; tratamento das águas cinzas; construção de ETE
Fossas sépticas construídas fora do padrão	1	Área Rural e Urbana	Orientação técnica; fundo de saneamento municipal; fiscalização das fossas e monitoramento
Lençol Freático	1	Área Rural e Urbana	Análise, lei específica de proteção, uma atenção especial para a área rural
Lançamento de esgoto em córregos e rios	1	Todo o município	Fiscalização; construção de fossas
Falta de banheiros para atender a demanda nos dias de feriado	1	Comunidade em geral	Providenciar banheiros públicos
Destinação das águas cinzas	2	Área Rural e Urbana	Criação de sumidouros e círculos de bananeiras
Lançamento das águas das piscinas diretamente na rua	1	Todo o município	Criação de sumidouros
Falta de manutenção das fossas sépticas existentes	1	Área Rural e Urbana	Criar um sistema de controle do volume das fossas existentes com a data da construção, o volume da fossa e a população atendida, para que se possa obter um controle para esvaziar as fossas
Aspectos positivos			
Instituto Ecovida São Miguel			

Fonte: COBRAPE (2014)

7.2.3.10 Considerações finais

A situação do esgotamento sanitário em Santana do Riacho é preocupante. A maior parte das localidades utilizam fossas rudimentares como principal forma de destinação dos esgotos, o que pode levar à contaminação do solo e da água subterrânea e favorecer a prevalência de doenças de transmissão feco-oral.

Em todo o município, não há sistemas coletivos de tratamento de esgotos em operação, apenas algumas fossas sépticas individuais isoladas. Porém, como relatado pelos participantes do I Seminário Municipal sobre Saneamento, algumas pessoas já estão procurando se adequar, construindo fossas ecológicas para destinação dos esgotos domésticos.

Como não há sistemas coletivos de esgotamento sanitário no município, não há cobrança de tarifa. No entanto, quando houver implantação de sistemas coletivos, nos locais em que estes forem mais apropriados, incentiva-se a Prefeitura Municipal a implantar um sistema de cobrança para possibilitar a sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas e para a prestação de serviços com qualidade adequada.

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. Em relação ao esgotamento sanitário essa situação mostra-se ainda mais delicada, uma vez que ainda são necessários estudos mais aprofundados para avaliação da melhor solução de esgotamento – individual ou coletiva – para as diversas localidades do município. 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 das águas.

A COPASA deveria ser a responsável pela prestação do serviço de esgotamento sanitário na Serra do Cipó, de acordo com o contrato de concessão firmado com a

Prefeitura Municipal de Santana do Riacho em janeiro de 2006, porém ainda não cumpriu o acordado no I Termo Aditivo ao Contrato de Concessão, assinado em dezembro de 2012, uma vez que a situação da região é delicada ambientalmente, pois não é permitido lançar nem esgoto tratado no rio Cipó (já que é classificado como rio Classe Especial). Diante desse cenário, faz-se necessário a realização de estudos detalhados para avaliação da viabilidade técnica de soluções alternativas para o tratamento dos esgotos do distrito, com o intuito de atender a demanda da população e ainda preservar o meio ambiente.

Os esforços do Governo do Estado no combate à pobreza da população levaram à execução do Programa Travessia em todo o território estadual. Para escolha dos municípios a serem contemplados com ações e intervenções nas dimensões Educação, Saúde e Padrão de Vida, são levados em consideração: a população (< 20.000 habitantes) e o IDH (menores valores do Estado) do município. Santana do Riacho foi contemplado nesse Programa em 2013 e 2014. Através do Projeto Porta a Porta foram identificados 14 domicílios multidimensionalmente pobres, os quais foram beneficiados com diversas ações, desde a reforma de banheiros e de partes da moradia, até a construção de módulos sanitários completos (com vaso sanitário, pia, chuveiro, tanques e fossa séptica). Ressalta-se que a instalação dos módulos sanitários em algumas localidades foi de extrema importância para a melhoria das condições sanitárias das famílias beneficiadas, bem como para a promoção de sensibilização ambiental. Contudo, o número de módulos construídos não foi suficiente para atender a demanda da população.

Os investimentos em esgotamento sanitário são mínimos. Dessa forma, para sanar os déficits desse serviço no município, é necessário melhorar a gestão e o gerenciamento dos sistemas e investir em programas e projetos. As soluções devem almejar a universalização da cobertura por coleta e tratamento de esgotos, com implantação de sistemas individuais ou coletivos, de acordo com as características podológicas, topográficas e hidrográficas de cada localidade, prevendo também um plano de operação e manutenção desses sistemas e a substituição das fossas rudimentares por fossas sépticas, com o devido monitoramento e manutenção.

7.2.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Os componentes do sistema de limpeza urbana municipal e manejo de resíduos sólidos podem ser subdivididos em: infraestrutura, equipamento e serviço.

Infraestrutura – Refere-se a todo sistema de infraestrutura implantado dentro de um município que possibilitará ou atuará como facilitador na prestação do serviço à população. Entende-se por rede de infraestrutura de um sistema de abastecimento de água, a rede de distribuição propriamente dita. No caso da limpeza urbana, a principal rede de infraestrutura utilizada é o sistema viário. Contudo, as instalações que farão parte do sistema também são classificadas como infraestrutura, como por exemplo: aterro sanitário, central de triagem de resíduos, unidade de compostagem, unidade de transbordo, incinerador, entre outros.

Serviço – Compreende a prestação de uma determinada atividade à sociedade em geral. O serviço mais empregado, relacionado à Limpeza Pública (LPU), atualmente, é a coleta domiciliar convencional, mas existem outros, como capina, varrição, coleta seletiva, remoção de entulho e grandes objetos, limpeza do sistema de drenagem de águas pluviais (boca de lobo), outros.

Equipamento – Envolve os equipamentos públicos utilizados na prestação dos serviços, tais como caminhões de coleta, máquinas, veículos especiais, varredeiras mecânicas e afins.

Sendo assim, neste Diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) serão abordadas todas as particularidades do município de Santana do Riacho em relação aos seus componentes e a interface entre a geração, o armazenamento, a coleta, o tratamento e a destinação final dos 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 Santana do Riacho são uma combinação entre serviços prestados pela própria

Prefeitura e contratos com terceiros. Os mesmos atendem o distrito de Serra do Cipó e a Sede municipal e se estendem, parcialmente, pelas áreas rurais e localidades espalhadas pelo município.

Uma questão importante a ser abordada no PMSB deste município é a demanda frente à população flutuante, que impacta acentuadamente o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

A cidade de Santana do Riacho comporta diversas belezas naturais e atrativos turísticos, o que atrai um grande número de visitantes em finais de semana, feriados e períodos de férias. Assim, diante deste cenário é preciso considerar os aspectos do tripé da sustentabilidade, analisando os impactos sociais, econômicos e ambientais. Certamente, essa exploração acenará para o crescimento dos eixos econômicos e sociais do município. Contudo, no aspecto ambiental, essa exploração deve ser tratada com algumas ponderações.

Com o intuito de evitar ou minimizar impactos ambientais significativos, mantendo a exploração turística dos atrativos, são necessárias ações mitigadoras. Essas ações devem ser voltadas para a conservação da exploração turística no município aliada à preservação do ambiente, sem o detrimento dos empreendimentos comerciais da região.

7.2.4.1 Geração e caracterização dos resíduos sólidos

Para fins de caracterização da geração dos resíduos sólidos do município de Santana do Riacho são utilizadas informações coletadas em campo, documentos do próprio município, estudos elaborados na região e bibliografia disponível na qual se enquadrem as características do município.

a) Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

Os resíduos sólidos domiciliares (RSD) coletados pelas equipes de coleta domiciliar convencional do município são encaminhados à Central de Tratamento de Resíduos Macaúbas (CTR Macaúbas), desde o ano de 2012, conforme será detalhado nos item seguinte.

A CTR Macaúbas é um aterro privado (Vital Ambiental), localizado no município de Sabará – aproximadamente 115 km de distância –, devidamente regularizado pelo órgão ambiental do Estado de Minas Gerais.

Devido aos procedimentos de pesagem na CTR Macaúbas foi possível obter informações sobre a geração *per capita* de resíduos no município de Santana do Riacho. Na Tabela 7.79 são apresentados os valores mensais de descarga na CTR Macaúbas.

Tabela 7.79 – Pesagem mensal dos RSD de Santana do Riacho

Mês	Peso (t)
Janeiro	-
Fevereiro	67,43
Março	47,62
Abril	56,28
Maio	41,64
Junho	48,80
Julho	54,68
Agosto	48,02
Setembro	47,23
Outubro	53,78
Novembro	59,74
Dezembro	63,33
TOTAL	**588,55**

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO RIACHO (2014)

Em uma breve análise dos dados apresentados, destacam-se os meses de fevereiro e dezembro que, por serem períodos de férias e/ou feriados prolongados, com grande movimento turístico na região, coletou-se uma quantidade maior de resíduos. No período de março a novembro a média mensal de coleta de resíduos foi de 50,87 t/mês, já a média dos meses de fevereiro e dezembro foi de 65,38 t/mês, um aumento de 29%.

Existe ainda um percentual da população que não é atendido pelo serviço regular de coleta domiciliar. Conforme o Censo 2010 (IBGE, 2010), na Figura 7.105 são

apresentadas as principais formas de disposição dos RSD realizadas pela população do município.

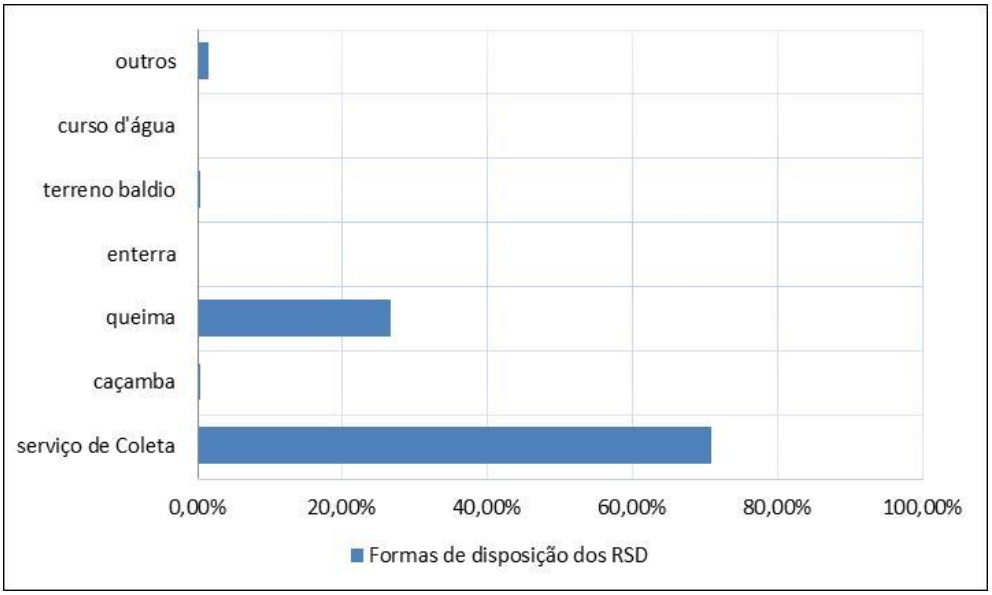


Figura 7.105 – Formas de disposição dos resíduos realizadas pelos munícipes

Fonte: IBGE (2010)

Portanto, observa-se que 70% da população tem acesso ao sistema de coleta de resíduos sólidos. Assim, relacionando essa informação com a atual projeção populacional do município que é de 4.199 habitantes (conforme apresentado no item 7.1.4.3), considera-se que 2.939 habitantes tenham acesso ao sistema de coleta de resíduos.

Portanto, com base nos dados disponíveis sobre a quantidade de resíduos sólidos urbanos coletados no município (média geral de 53,50 t/mês) e a população atendida por esses serviços (2.939 habitantes), estima-se que a geração *per capita* de resíduos em Santana do Riacho seja de 0,61 kg/hab./dia.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2012), na região Sudeste a média de geração *per capita* de RSU é de 1,255 kg/hab./dia. Especificamente para o Estado de Minas Gerais, essa média é de 0,944 kg/hab./dia. Essa geração *per capita* ligeiramente reduzida pode ser explicada, considerando-se que na região de Santana do Riacho a população

tem o hábito rural de incorporar ao solo a matéria orgânica contida nos resíduos, ou mesmo utilizar restos para alimentação de animais domésticos.

Fundamentando-se que os níveis de geração de resíduos estão diretamente ligados ao crescimento econômico do país e ao grau de consumo da população, prevê-se uma leve acentuação na geração *per capita* de resíduos.

Portanto, para as análises neste PMSB, será adotada uma média entre os valores obtidos com a pesagem dos veículos e a estimativa da geração para o Estado de Minas Gerais, de acordo com a ABRELPE (2012).

Assim:

$$Per\ capita = \frac{(0{,}944 + 0{,}610)}{2} = 0{,}777 \frac{Kg}{hab}.dia$$

Diante deste resultado, na Tabela 7.80 é apresentada a geração total do município para os próximos anos.

Tabela 7.80 – Projeção da geração de RSU da população total do município de Santana do Riacho até 2022

Horizonte de Planejamento		População Total	t/dia
Emergencial	2015	4.239	3,29
	2016	4.276	3,32
Curto Prazo	2017	4.313	3,35
	2018	4.348	3,38
Médio Prazo	2019	4.382	3,40
	2020	4.415	3,43
	2021	4.444	3,45
	2022	4.472	3,47

Fonte: Adaptado de FJP (2008) e IBGE (2010)

Observa-se que, no ano de 2022, a geração máxima diária de RSU alcança, aproximadamente, 3,47 t/dia. Portanto, prevê-se um crescimento na geração de RSU de 5,5% em relação ao ano de 2015. Ressalta-se que os dados dessa projeção são preliminares e serão aprofundados e detalhados no Prognóstico desse PMSB, de acordo com os resultados finais da projeção populacional.

A composição gravimétrica tem como objetivo identificar, percentualmente, as frações que compõem os RSU. No ano de 2012, universitários voluntários da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG) em parceria com a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) e a Prefeitura do Município, realizaram a análise da composição gravimétrica dos resíduos gerados na Sede do município. O ensaio foi realizado num período de dois dias e reuniu resíduos de 101 habitantes (PUC-MG; FEAM; SANTANA DO RIACHO, 2012). Na Tabela 7.81 são demonstrados os resultados obtidos.

Tabela 7.81 – Resultado da análise gravimétrica dos RSU realizada em Santana do Riacho – Sede

Tipo	Percentual
Plástico	9%
Metal	2%
Papel	12%
Orgânico	56%
Outros	21%
TOTAL	**100%**

FONTE: Adaptado de PUC-MG; FEAM; SANTANA DO RIACHO (2012)

A fim de verificar a consistência dos dados obtidos por meio da análise gravimétrica realizada, foi feito um comparativo entre os resultados dessa e a média nacional. Na Figura 7.106 é apresentado o comparativo.

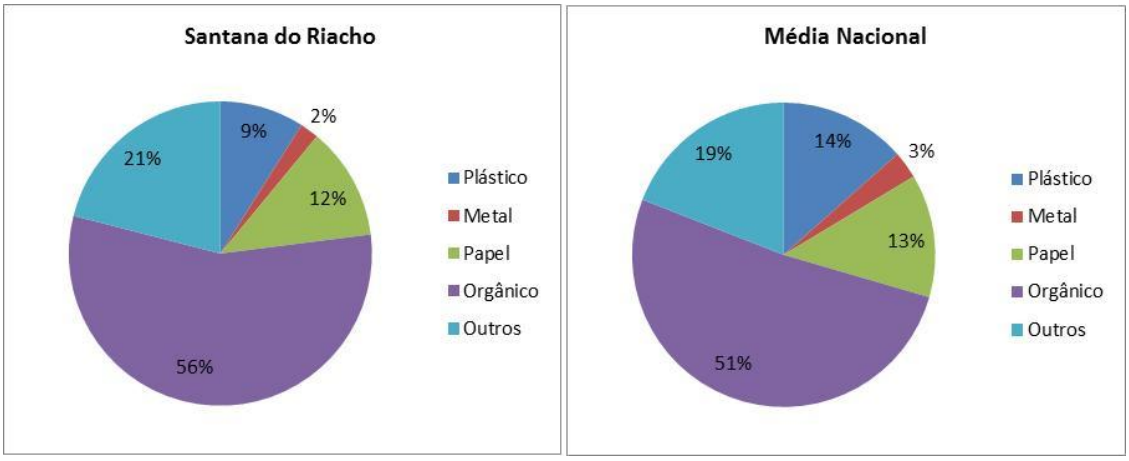


Figura 7.106 – Análise gravimétrica dos RSU realizada na Sede de Santana do Riacho

FONTE: Adaptado do PROJETO RONDON (2012) e BRASIL (2012)

De acordo com o apresentado, os resultados do município de Santana do Riacho estão próximos aos do resultado Nacional. É possível observar que existe considerado potencial para a coleta seletiva e reciclagem no município, uma vez que 23% do que é gerado é composto por resíduos secos (papéis, plásticos e metais). Observou-se também que há nos resíduos um grande percentual de resíduos úmidos (matéria orgânica), que representa 56% do total de resíduos gerados em Santana do Riacho, indicando uma possível implantação de ações voltadas para a valorização energética dos resíduos através da compostagem.

b) Resíduos da Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (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 Santana do Riacho, que se encontra próximo do Colar Metropolitano. Atualmente, considerando a população de 2014 (4.199 habitantes), a geração anual de resíduos estimada é de 2.225,47 t/ano. Na Tabela 7.78 é apresentada a projeção da geração de RCC e RV da população total do município de Santana do Riacho.

Tabela 7.82 – Projeção da geração de RCC e RV em Santana do Riacho até o ano de 2022

Horizonte de planejamento		População total	t/ano
Emergencial	2015	4.239	2246,67
	2016	4.276	2266,28
Curto Prazo	2017	4.313	2285,89
	2018	4.348	2304,44
Médio Prazo	2019	4.382	2322,46
	2020	4.415	2339,95
	2021	4.444	2355,32
	2022	4.472	2370,16

Fonte: COBRAPE (2014)

Observa-se que, no ano de 2022, a geração máxima diária de RCC e RV alcança aproximadamente 2370,16 t/ano. Portanto, prevê-se neste período, um crescimento de 5,5% 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.

b) 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 Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), composto, entre outros, pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Segundo o Art 1º. da Resolução CONAMA nº. 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. Consequentemente, o leito seria o principal meio de contribuição.

Em Santana do Riacho, segundo dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), do Ministério da Saúde, existem apenas 02 (dois) estabelecimentos de saúde, os quais se encontram relacionados na Tabela 7.83.

As unidades de saúde do município tem à disposição apenas 2 (dois) leitos, os quais são utilizados para observação dos pacientes, não sendo usados para internações. Sendo assim, no município de Santana do Riacho, para efeitos de caracterização da

geração, serão considerados os números de atendimentos realizados nessas unidades por dia.

Tabela 7.83 – Estabelecimentos de saúde de Santana do Riacho cadastrados no CNES

Estabelecimento de Saúde
Centro de Saúde Santana do Riacho – Centro
Posto de Saúde de Cardeal Mota – Serra do Cipó

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2014)

De acordo com a Secretaria Municipal de Saúde, são realizados nas duas unidades, em média, 600 atendimentos ao mês, nas quais coleta-se uma média de 50,00 kg de RSS ao mês. Portanto, a geração diária de resíduos no município – atribuindo-se o peso gerado por atendimento realizado como elemento de contribuição – é de 0,083 kg/atendimento ou 1,66 kg/dia.

c) Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

A logística reversa é um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos. 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 mesmos, 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. Na Tabela 7.84 apresenta-se a porcentagem de municípios no Estado de Minas Gerais que exercem algum tipo de controle sobre o manejo de resíduos com logística reversa obrigatória (AGÊNCIA RMBH, 2013).

Tabela 7.84 – Porcentagem de municípios do Estado de Minas Gerais que realizam algum controle sobre a logística reversa de resíduos

Tipo de Resíduo	Porcentagem dos Municípios (%)
Agrotóxicos ou agrossilvopastoris	5,16%
Pilhas e baterias	5,98%
Pneus	19,81%
Óleos Lubrificantes	3,52%
Lâmpadas fluorescentes	4,8%

Fonte: AGÊNCIA RMBH (2013)

Na Tabela 7.85, são apresentadas as estimativas de geração do município em relação aos resíduos que possuem logística reversa obrigatória.

Tabela 7.85 – Estimativa de geração de resíduo com logística reversa obrigatória em Santana do Riacho

Tipo de resíduos	Unidade	Quantidade gerada (Estimativa)
Agrossilvopastoris	(1)	(1)
Pilhas	Unidades/ano	18.224
Baterias	Unidades/ano	378
Pneus	kg/ano	12.205
Óleos Lubrificantes	(1)	(1)
Lâmpadas fluorescentes	(1)	(1)
Produtos eletroeletrônicos	kg/ano	15.536

(1) Não foi possível estimar a geração desses tipos de resíduos para o município.

Fonte: Adaptado de AGÊNCIA RMBH (2013)

7.2.4.2 Gestão dos Resíduos Sólidos no Município de Santana do Riacho

a) Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

No município de Santana do Riacho, o serviço de coleta, remoção e transporte do Resíduo Sólido Domiciliar (RSD) é uma combinação entre equipamentos e funcionários da Prefeitura e contratos com terceiros.

Os serviços são realizados por duas equipes de coleta. Cada equipe é composta por dois coletores, um motorista e um caminhão compactador.

Assim, as equipes são divididas da seguinte maneira:

- Dois coletores realizam a coleta no Distrito de Serra do Cipó e região adjacente. Esses funcionários são contratados pela empresa terceirizada Sérgio José Marinho Ferreira;
- Dois coletores realizam a coleta na Sede municipal e região adjacente. Esses são funcionários da própria Prefeitura;
- Um motorista da própria Prefeitura que trabalha com o caminhão cedido pelo Programa de Aceleração do Crescimento 2 (PAC 2), marca Iveco, modelo 170E22 (Figura 7.107, Figura 7.108 e Figura 7.109);
- Um motorista da empresa terceirizada Transportes Brandão e Filho LTDA – ME, que trabalha com o caminhão da mesma, marca Volkswagen, modelo 15.180 (Figura 7.110 e Figura 7.111).

Ambos são equipados com prensa hidráulica e estão em boas condições de uso. Em caso de manutenção, a mesma é de responsabilidade da Prefeitura e da empresa Transportes Brandão, conforme propriedade sobre o equipamento.



Figura 7.107 – Caminhão compactador (propriedade da Prefeitura) utilizado na coleta de resíduos sólidos

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.108 – Caminhão compactador (propriedade da Prefeitura) utilizado na coleta de resíduos

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.109 – Caminhão compactador (propriedade da Prefeitura) utilizado na coleta de resíduos

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.110 – Caminhão compactador (terceirizado) utilizado na coleta de resíduos

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.111 – Caminhão compactador (terceirizado) utilizado na coleta de resíduos

Fonte: COBRAPE (2014)

Os caminhões e motoristas atuam em ambas as regiões e apenas os coletores são fixos para cada rota de coleta. Portanto, se um caminhão está coletando na região da Sede e posteriormente passa a coletar no Distrito de Serra do Cipó, a equipe de coleta deve ser trocada. Esta situação é frequente, e pode ocorrer tanto no mesmo dia como de um dia para o outro.

Os serviços de coleta normalmente são realizados de segunda a quarta e sexta-feira. Na quinta-feira e no sábado as equipes folgam. Contudo, tal programação é alterada conforme a existência de feriados ou eventos na cidade, assim, os mesmos trabalham de acordo com a demanda, já que, conforme supracitado, existe uma grande movimentação na região devido ao seu potencial turístico.

A jornada de trabalho diária é de 8 horas, com inicio às 7 horas da manhã e término às 16 horas, com intervalo de uma hora para almoço. No entanto, por volta das 14 horas, os serviços de coleta são paralisados, para que os caminhões sigam até o aterro sanitário, onde os resíduos são descarregados. O Centro de Tratamento de

Resíduos Macaúbas (CTR Macaúbas) está localizado no município de Sabará, a uma distância aproximada de 125 km, e vem sendo utilizado para a disposição dos RSD do município de Santana do Riacho desde o ano de 2012. Neste deslocamento, entre ida e volta, o caminhão gasta aproximadamente 5 horas no trajeto.

Alguns dias a carga do caminhão não é completada, assim, a equipe avalia a necessidade de descarregá-lo mediante análise das atividades que serão realizadas no dia seguinte. Avaliam, por exemplo, se a carga que pernoitar no caminhão permitirá a coleta de todo o setor do dia seguinte ou se a área a ser coletada é uma região afastada e com infraestrutura viária comprometida, nas quais o acesso com o caminhão vazio é preferencial.

Para a realização das tarefas, são disponibilizados aos funcionários os seguintes equipamentos de proteção individual (EPI):

- Funcionários da Prefeitura: recebem apenas as luvas;
- Funcionários da empresa terceirizada: recebem luvas, botas e uniforme.

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 7.112 e Figura 7.113). 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 7.112 – Equipe de coleta de resíduos sólidos durante o trabalho

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.113 – Resíduos acondicionados em sacos plásticos

Fonte: COBRAPE (2014)

O caminhão é carregado no máximo uma única vez ao dia, já que o tempo de deslocamento até o aterro sanitário impede que o mesmo retorne e continue a coleta.

Além dos RSD, a Prefeitura recolhe os resíduos comuns dos estabelecimentos comerciais do município. Cabe salientar a importância de se estabelecer procedimentos para essa coleta, uma vez que resíduos não classificados como comuns, podem ser encaminhados ao aterro sanitário por meio da coleta convencional.

Além disso, outra questão observada é o grande volume de resíduos disposto pelas pousadas e restaurantes da região da Serra do Cipó. Salienta-se que o objetivo do serviço convencional de coleta domiciliar é oferecer à população uma maneira correta de dispor o resíduo gerado em atividades domésticas. Portanto, atividades comerciais, passíveis de geração de resíduos em grandes volumes, não se enquadram como um gerador doméstico de pequeno volume. Na Tabela 7.88 e na Figura 7.114 destacam-se a quantidade de pousadas localizada em uma única travessa da MG-010 no Distrito de Serra do Cipó.



Figura 7.114 – Placas que identificam a localização das pousadas no Distrito de Serra do Cipó

Fonte: COBRAPE (2014)

Na Tabela 7.86 observa-se a frequência de coleta realizada na sede, distrito, bairros e localidades do município.

Tabela 7.86 – Frequência do serviço de coleta domiciliar convencional em Santana do Riacho

Local	Frequência Semanal	Dias
Baixo Santa Terezinha	1	Quarta-feira
Cana do Reno	0	-
Curral Queimado	0	-
Galho Grande	0	-
Lapinha	1	Terça-feira
Lapinha de Cima	15 dias	Terça-feira
Mangabeira	2	Terça e sexta-feira
Mato Grande	0	-
Mato Seco	15 dias	Sexta-feira
Melo	15 dias	Quarta-feira
Prainha	1	Quarta-feira
Rio das Pedras	0	-
Santana do Riacho (Sede)	2	Terça e sexta-feira
Serra do Cipó	4	Segunda, terça, quarta e sexta-feira
Serrado	1	Quarta-feira
Soberbo	1	Quarta-feira
Tenda	15 dias	Sexta-feira
Três Córregos	0	-
Usina	2	Terça e sexta-feira
Usina de Cima	1	Terça ou sexta-feira
Varginha	2	Terça e sexta-feira
Vila Santa Rita	1	Segunda-feira

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO RIACHO (2014)

Observa-se que existem algumas localidades não atendidas pelo serviço de coleta domiciliar, o que, consequentemente, as incluem nos 30% do município que têm outras formas de disposição. 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, aterramento, descarte em terrenos baldios e logradouros, ou mesmo o lançamento em rios e canais.

Constatou-se, durante as visitas técnicas, que existe um costume das equipes de coleta domiciliar em adiantar o setor para completar a carga, ou seja, realizar a coleta em um determinado local que seria coletado apenas no dia seguinte. Tal comportamento impõe irregularidade na frequência de coleta, o que estimula os munícipes a dispor seus resíduos fora do dia e horário estabelecidos.

Em localidades como a Lapinha, devido ao grande número de visitantes, os moradores em parceria com a Prefeitura organizaram um sistema de tambores para o acondicionamento dos resíduos desses visitantes (Figura 7.115 e Figura 7.116).



Figura 7.115 – Local para acondicionamento dos resíduos na Lapinha

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.116 – Local para acondicionamento dos resíduos na Lapinha

Fonte: COBRAPE (2014)

Porém, existem outros pontos turísticos no município que não seguem o mesmo critério para o armazenamento e a coleta dos resíduos. Nas Figura 7.117, Figura 7.118, Figura 7.119 e Figura 7.120 é apresentada uma visão geral da localidade Usina, na qual há intensa atividade turística e onde os resíduos gerados ficam espalhados às margens do Rio Parauninha.



Figura 7.117 – Ponto de visitação na localidade Usina

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.118 – Lixo acumulado em ponto de visitação – Localidade Usina

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.119 – Lixo acumulado em ponto de visitação – Localidade Usina

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.120 – Lixo acumulado em ponto de visitação – Localidade Usina

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 vetores, doenças, além de problemas ambientais como poluição e contaminação do solo.

Conclui-se que, aproximadamente 30% dos RSD da população local não são devidamente coletados pelo sistema de limpeza urbana. E ainda, existe uma quantidade de resíduo difícil de mensurar, pois é disposta irregularmente pelos visitantes em pontos turísticos do município.

b) Limpeza Pública (LPU)

Os serviços de limpeza pública do município são divididos entre a Sede e o Distrito de Serra do Cipó. O atendimento destes é resumido às áreas centrais, não abrangendo localidades e aglomerados rurais, nem mesmo os pontos de visitação e atrativos do município que, conforme relatado, apresentam considerada quantidade de resíduos dispostos irregularmente.

(i) **Santana do Riacho (Sede)**

Na Sede do município são executados os serviços de capina, podas de pequeno porte, varrição da praça central e das ruas adjacentes e caiação[7]. A equipe é composta por cinco funcionários da Prefeitura. Dois são funcionários do caminhão da coleta convencional de resíduos. Três funcionários dividem-se nas atividades supracitadas, conforme necessidade e demanda da Prefeitura. Estes mesmos funcionários executam outros serviços que não estão relacionados com a limpeza urbana, tais como ligação de água, serviços de alvenaria e pequenas reformas. Os outros dois funcionários são os que realizam a coleta de resíduos de segunda a quarta-feira e sexta-feira, sendo que na quinta-feira eles se unem ao restante da equipe de limpeza pública para a realização de outras atividades.

Para a remoção dos resíduos provenientes desses serviços é utilizado um caminhão basculante, marca Mercedes Benz, modelo 1418 (Figura 7.121). Como a geração destes resíduos é em baixa quantidade, os mesmos são destinados para áreas ou terrenos vagos da região.

[7] Pintura de guias a base de cal.



Figura 7.121 – Caminhão basculante da Prefeitura utilizado para a remoção dos resíduos da LPU

Fonte: COBRAPE (2014)

Destaca-se que este equipamento não é utilizado unicamente para a remoção dos resíduos da LPU. O mesmo também executa serviços de manutenção das estradas rurais do município.

(ii) **Distrito de Serra do Cipó**

No Distrito de Serra do Cipó os serviços são executados tanto pela empresa Sérgio José Marinho Ferreira – que tem um contrato específico de prestação de serviços – como por funcionários da própria Prefeitura.

O contrato com a empresa terceirizada estabelece como objeto a execução dos serviços de limpeza urbana no Distrito de Serra do Cipó, por meio da disponibilização de quatro funcionários, veículos, gasolina e ferramentas diversas para a execução dos serviços de capina, varrição, queima e transporte para o bota fora, para atender as necessidades da Administração Regional de Serra do Cipó.

Desses quatro funcionários supracitados, incluem-se os dois que realizam os serviços de coleta domiciliar de segunda a quarta-feira e sexta-feira. Nas quintas-feiras é habitual que os dois folguem devido aos dias de trabalho nos finais de semana e feriados.

Os outros dois funcionários que não atuam no serviço de coleta, dividem-se entre os serviços de varrição, capina, poda, remoção de entulho e outros objetos. Contudo, para a execução destes serviços não existe uma programação pré-definida, os mesmos atuam conforme a demanda da Administração Regional.

O efetivo da Prefeitura conta com três funcionários para o Distrito de Serra do Cipó. Os mesmos são alocados da seguinte forma: um funcionário fica no acompanhamento da motoniveladora, um funcionário fica na limpeza e manutenção do cemitério da região e um funcionário executa serviços de capina, poda, varrição e caiação, conforme a demanda da Administração Regional.

Para a remoção dos resíduos provenientes das atividades descritas é utilizado um veículo utilitário marca FIAT, modelo S*trada,* sendo o automóvel da empresa Sérgio José Marinho Ferreira. Devido a pouca quantidade de resíduos gerados, os mesmos são dispostos em áreas ou terrenos na região. Na Figura 7.122 observa-se o veículo.



Figura 7.122 – Veículo utilitário da empresa terceirizada utilizado para remoção de resíduos proveniente da limpeza pública (LPU)

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 Santana do Riacho, de acordo com informações da Prefeitura e em observações durante as visitas de campo dos técnicos da COBRAPE, realizadas em fevereiro de 2014, constatou-se que existem pontos em que esses resíduos estão acumulados. Algumas empreiteiras locais dispõem os resíduos de forma irregular em algumas áreas na região.

Assim, é inexistente um local de disposição final adequado para os RCC, portanto os mesmos são recolhidos apenas quando existe uma grande necessidade, situação que não ocorre rotineiramente. Quando coletados, os mesmos são dispostos

juntamente com os resíduos provenientes da LPU em áreas indicadas pela própria Prefeitura.

Nas Figura 7.123 e Figura 7.124 é possível observar uma grande quantidade de resíduos acumulados na margem da rodovia que faz a ligação entre o Distrito de Serra do Cipó e a Sede do Município. Este local vem sendo utilizado pela Prefeitura e por empresas locais para a disposição dos resíduos provenientes da LPU e RCC.



Figura 7.123 – RCC disposto à margem da rodovia que liga Serra do Cipó à Santana do Riacho

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.124 – Detalhe de RCC disposto à margem da rodovia que liga Serra do Cipó à Santana do Riacho

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 NBRs nº. 12.810:1993 e 14.652:2013.

A NBR nº. 12.810:1993 estabelece normas e procedimentos para a coleta interna e externa dos RSS sob as devidas condições de higiene e segurança. A NBR nº. 14.652:2001 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. 12.809:1993, que dispõe sobre o manejo dos resíduos dos estabelecimentos de serviços de saúde, e ainda a Resolução CONAMA nº. 358/2005, 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 Santana do Riacho deve ser orientado por essas e outras normas relacionadas.

Nos tópicos seguintes é apresentada a situação da gestão e gerenciamento dos resíduos nas unidades de saúde de Santana do Riacho.

(i) Segregação e acondicionamento

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.

Pôde-se constatar que, nas áreas de atendimento aos pacientes, tanto os resíduos de saúde como os resíduos comuns possuem rotinas adequadas para acondicionamento interno.

(ii) Armazenamento

Quanto ao armazenamento externo de resíduos, a NBR n°. 12.809:1993 estabelece que os recipientes (lacrados) contendo resíduos de serviços de saúde devem ser armazenados em um abrigo, mesmo quando dispostos em contêineres. Essa norma estabelece ainda as especificações de como deve ser esse abrigo.

Durante as visitas, pôde-se observar que na unidade de Santana do Riacho não existe um abrigo para armazenamento dos RSS gerados no estabelecimento conforme determina a NBR n°. 12.809:1993, como pode ser observado nas Figura 7.125 e Figura 7.126.



Figura 7.125 – Armazenamento de RSS com resíduo comum, UBS de Santana do Riacho

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.126 – Local de armazenamento de RSS, UBS de Santana do Riacho

Fonte: COBRAPE (2014)

O contrato de prestação de serviços da empresa que realiza a coleta nas unidades de saúde do município (conforme apresentado no item a seguir) estabelece a consignação de duas bombonas de 200 litros, exclusivamente para o armazenamento dos RSS, contudo, estas não foram localizadas nas unidades.

(iii) **Coleta, tratamento e destinação final**

A empresa responsável pela coleta, transporte, tratamento e disposição final dos RSS nas unidades de saúde do município é a Colefar Ltda. Para a prestação desses serviços, a Colefar cobra R$ 400,00 para o gerenciamento de até 50 kg de resíduos ao mês, e caso haja quantidade excedente, serão cobrados R$ 4,00 por kg adicional.

A coleta é realizada por funcionários da empresa, 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 baú, devidamente fechado e identificado, sendo essa coleta realizada uma vez por mês em cada unidade de saúde. No momento da coleta é realizada a pesagem dos RSS.

Os RSS coletados pela empresa são incinerados em unidade própria e, posteriormente, as cinzas são encaminhadas para o aterro sanitário de Classe II da Essencis Soluções Ambientais, na cidade de Betim-MG.

e) Resíduos com Logística Reversa Obrigatória

Conforme apresentado no item 7.2.4.1, alguns resíduos possuem logística reversa obrigatória. Contudo, não se identificaram iniciativas para manejo destes resíduos em Santana do Riacho. Portanto, ressalta-se a necessidade de indicar diretrizes nesse PMSB referentes aos seguintes resíduos:

(i) Resíduos agrossilvopastoris;
(ii) Pilhas e baterias;
(iii) Pneus;

(iv) Óleos lubrificantes;
(v) Lâmpadas fluorescentes;
(vi) Eletroeletrônicos.

7.2.4.3 Materiais recicláveis – Coleta, transporte e parcerias municipais

No Distrito de Serra do Cipó, devido a grande demanda por mão de obra pelas pousadas e restaurantes, não existem cooperativas de catadores ou pessoas que têm como principal fonte de renda a atividade de separação dos resíduos.

Todos os resíduos eram coletados e encaminhados ao aterro sanitário por meio da coleta domiciliar convencional. Com o intuito de diminuir o quantitativo de resíduos potencialmente recicláveis enviado ao aterro sanitário, especificamente do Distrito de Serra do Cipó, a Prefeitura estabeleceu uma parceria com a empresa privada Tratork – Máquinas e Equipamentos, por meio do contrato assinado no dia 07 de novembro de 2013.

Nesta parceria, a Prefeitura concedeu a utilização de uma área localizada no Bairro Progresso (Rua do Retiro, 386) para a empresa desenvolver as atividades de triagem e armazenamento de resíduo proveniente da coleta seletiva. O imóvel constitui em uma área de 800,00 m² e um galpão com 35,00 m². Em contrapartida, a empresa executará a coleta seletiva no Distrito de Serra do Cipó e poderá comercializar os materiais recicláveis recolhidos.

Na unidade de triagem e armazenamento de resíduos trabalham dois funcionários da Tratork. O primeiro é um contratado que desenvolve a atividade de separação e enfardamento dos resíduos. O segundo (proprietário do empreendimento) trabalha na coleta dos resíduos com um carro utilitário próprio.

Para o serviço de coleta dos resíduos recicláveis não existe roteiro, assim, quando um determinado empreendimento (restaurante ou pousada) tem um grande volume de material, o proprietário entra em contato com o responsável da unidade de triagem, para que o mesmo se dirija até o local e recolha os materiais separados. Nas Figura 7.127 a Figura 7.132 é apresentada uma visão geral da unidade de

triagem, o armazenamento dos materiais recicláveis e o veículo utilitário utilizado na coleta desses resíduos no município.



Figura 7.127 – Prensa hidráulica para o enfardamento dos resíduos recicláveis

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.128 – Área disponibilizada pela Prefeitura para a triagem dos resíduos recicláveis

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.129 – Área disponibilizada pela Prefeitura para a triagem dos resíduos recicláveis

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.130 – Vista geral do local utilizado para a triagem dos resíduos recicláveis

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.131 – Galpão de armazenamento na unidade de triagem dos resíduos recicláveis

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.132 – Veículo utilitário utilizado para a coleta dos materiais recicláveis

Fonte: COBRAPE (2014)

Constatou-se um grande acúmulo de resíduos na área de triagem. Segundo informações do proprietário da unidade, o mesmo não consegue mão de obra na região para atuar com os trabalhos de separação dos resíduos, o que atrasa o enfardamento e consequentemente a comercialização do material.

A parceria entre a empresa e a Prefeitura iniciou em novembro de 2013 e até o período da visita (fevereiro/2014) não houve comercialização de materiais. A Prefeitura estuda a parceria com outras empresas para melhorar as questões relacionadas aos materiais recicláveis.

7.2.4.4 Disposição final de RSU – CTR Macaúbas

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 nº. 118, de 27 de junho de 2008, estabelece 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:

(i) Distância máxima da zona de coleta;
(ii) Vias de acesso em boas condições de tráfego para os caminhões, inclusive em períodos de maior precipitação;
(iii) Distância mínima de 2,0 km de zonas residenciais adensadas, para evitar incômodos aos moradores;
(iv) Distância mínima de cursos de água e nascentes (mínimo 300 metros);
(v) Distância mínima de aeroportos ou de corredores de aproximação de aeronaves;
(vi) 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. 8.849:1985 e os RSU são recobertos com uma frequência mínima exigida pela DN COPAM nº. 118/2008, conforme apresentado na Tabela 7.87.

Tabela 7.87 – Frequência mínima de recobrimento dos RSU exigida pela DN COPAM nº. 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 são aceitas somente para municípios com menos de vinte mil habitantes, não sendo mais aceito como forma de disposição final após o ano de 2014.

O município de Santana do Riacho não possui um aterro sanitário próprio para a disposição final de seus resíduos e, devido ao porte do município e quantidade diária gerada, um empreendimento deste porte apenas para os resíduos de Santana do Riacho seria inviável. A solução encontrada para a destinação correta dos RSD coletados no município foi a contratação dos serviços de um aterro privado, a CTR Macaúbas, localizada na cidade de Sabará, com a qual a Prefeitura mantêm contrato desde o ano de 2012. Devidamente licenciado para receber até 4.100 t/dia de resíduos sólidos, a CTR Macaúbas é um aterro sanitário que atende às Deliberações Normativas do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº. 52/2001 e nº. 126/2008, que estabelecem diretrizes técnicas adequadas para o licenciamento e a implantação de sistemas adequados de tratamento e destinação

final de resíduos sólidos urbanos para municípios com população superior a 20 mil habitantes.

Ainda, de acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº. 74/2004 – que estabelece os critérios para classificação do porte e potencial poluidor dos empreendimentos e atividades passíveis de autorização ou de licenciamento ambiental no nível Estadual –, a CTR Macaúbas é classificada como empreendimento de grande porte e potencial poluidor de médio impacto, pois recebe mais de 100 t/dia de resíduos.

A contribuição de Santana do Riacho corresponde a pouco mais que 0,04% das 4.100 t/dia licenciadas para o aterro.

O aterro sanitário está implantado em uma área de 96 ha, representando aproximadamente 23% da área total do terreno, que é de 414 ha. A área do aterro é devidamente impermeabilizada com geomembrana de polietileno de alta densidade (PEAD) instalada entre duas camadas de argila compactada, evitando qualquer possibilidade de infiltração de percolado no solo. Todo o percolado é extraído por drenos devidamente implantados no fundo do aterro e que levam, por gravidade, o chorume até a lagoa de acúmulo, com capacidade de 1.500 m³. Devidamente coberta, a lagoa armazena o percolado até o seu encaminhamento para a Estação de Tratamento de Esgoto do Ribeirão do Onça (ETE Onça), da COPASA. A cobertura da lagoa evita que águas pluviais se misturem com o percolado, reduzindo, assim, custos de tratamento desnecessários.

Sistemas que fazem a captação e, consecutivamente, a drenagem de águas superficiais também evitam que haja acúmulo de água nos maciços. Assim, evita-se que as águas pluviais percolem pelo aterro e aumentem a geração de chorume a ser tratado. As águas captadas por esse sistema complexo de drenos são encaminhadas por gravidade para uma bacia de contenção, onde ocorre a sedimentação do solo carreado pelas águas. Estas, posteriormente, são descarregadas no Rio das Velhas.

Os gases gerados no aterro são extraídos através de drenos instalados verticalmente na extensão total do maciço, evitando a formação de bolsões, que

causam instabilidade e o eminente risco de explosão. Apesar de haver a extração dos gases, não existe aproveitamento, apenas a queima no final de processo.

A unidade é equipada com balanças rodoviárias por onde passam todos os caminhões que acessam a Central, podendo, assim, a administração do aterro manter o controle de recebimento de resíduos.

O acesso à CTR Macaúbas é feito pela BR 262, próximo ao Bairro Nações Unidas. A partir da rodovia, o acesso é feito por estrada vicinal particular pavimentada, com boa conservação para o tráfego. Apesar de apresentar degradação por conta do constante fluxo de veículos pesados, não exige qualquer intervenção imediata, apenas a manutenção corretiva de pequenas imperfeições. Dias chuvosos não interferem no acesso ao aterro.

Por se tratar de uma área particular, não existem ocupações no seu entorno e nem no percurso de acesso. O bairro mais próximo está localizado do outro lado do Rio das Velhas, como se pode verificar na Figura 7.133.

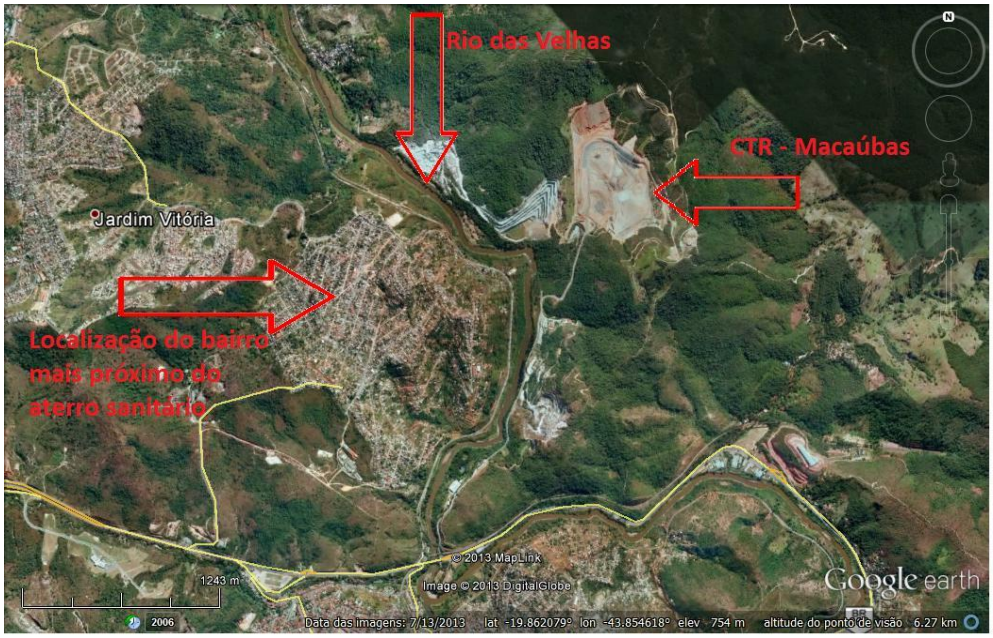


Figura 7.133 – Vista aérea do acesso à CTR Macaúbas e ocupação das proximidades

Fonte: GOOGLE EARTH (2011)

Apesar de relativamente próximo ao Rio das Velhas, o aterro sanitário encontra-se dentro das exigências mínimas da Deliberação Normativa COPAM nº. 118/2008, que estabelece a distância mínima de 300 metros de cursos d'água ou corpos hídricos.

Na operação do aterro sanitário, o cobrimento dos resíduos ocorre diariamente. A cobertura é feita de forma simultânea, ou seja, enquanto existem equipes trabalhando no recebimento dos resíduos, outras equipes trabalham na cobertura com solo de jazidas internas. Em períodos em que se torna inviável fazer a cobertura imediata dos resíduos com solo, utiliza-se uma geomembrana de PEAD, em caráter provisório, até que seja possível o cobrimento definitivo.

A empresa responsável pelo aterro (Vital Ambiental) mantém monitoramentos específicos que avaliam divergências no seu funcionamento. O acompanhamento planialtimétrico verifica a estabilidade dos maciços e indica as melhores alternativas para a sua ampliação. A verificação da qualidade das águas subterrâneas, através de análises das amostras extraídas dos poços de monitoramento, também acontece todo mês, de forma que qualquer contaminação detectada possa ser remediada imediatamente.

Os pluviômetros instalados na unidade permitem o acompanhamento e o registro de dados para estatísticas futuras das precipitações pluviais. Assim, todos esses controles permitem à unidade aperfeiçoar suas atividades, garantindo a conservação do meio ambiente e a segurança da sua operação.

A CTR Macaúbas conta com medidas para a mitigação de impactos ambientais, como a implantação de cinturão verde em torno da unidade, o que minimiza a dispersão de odores e poeiras em suspensão. Ainda, existe um viveiro interno com mudas nativas para a reposição de espécies arbóreas. O controle de acessos na unidade é realizado por meio do cercamento da área e guaritas de acessos, evitando qualquer tipo de disposição irregular de resíduos dentro da unidade ou acessos indesejados.

A capacidade volumétrica total da CTR Macaúbas é de, aproximadamente, 25.629.900 m³ de resíduos, com previsão inicial de funcionamento até 2025. Porém, por se tratar de um empreendimento privado, sempre existem planos de captação de

novos clientes e expansão do aterro, o que, consequentemente, interfere na sua vida útil.

7.2.4.5 Antigo depósito de lixo

Anteriormente à iniciativa de contratação da CTR Macaúbas, utilizava-se uma área localizada na Sede do município para a disposição dos resíduos. Segundo informações disponibilizadas pela Prefeitura e de acordo com as entrevistas realizadas com moradores da região, a área utilizada para a disposição dos resíduos não contemplava iniciativas voltadas para a mitigação dos impactos ambientais e a preservação da saúde, sendo caracterizada como lixão no período em que foi utilizada. Não se identificaram outras áreas utilizadas anteriormente para a disposição irregular de resíduos na região.

A área do antigo lixão foi utilizada até o inicio da destinação dos resíduos para a CTR Macaúbas. Esta área está localizada a 2,5 km de distância da Sede. O acesso à mesma é feito por estrada rural com saída pela Rua Alfredo Domingos de Melo. Na Figura 7.134 é apresentada a localização da área de disposição em relação à Sede do município.



Figura 7.134 – Localização da antiga área de disposição de resíduos em Santana do Riacho

Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH (2014)

Atualmente a área não é mais utilizada para a disposição de resíduos. O local possui portão de ferro e cerca de arame, e não possui placa de identificação. O cercamento atual não impede o acesso de pessoas na área. Contudo, pela distância em relação à Sede, dificilmente a área é acessada por pessoas não autorizadas.

Pelas características de declividade do terreno, entende-se que, quando em funcionamento, os resíduos eram dispostos em encostas e cobertos com terra. Na Figura 7.135 é apresentado o perímetro da área antigamente utilizada para a disposição dos resíduos em Santana do Riacho.



Figura 7.135 – Perímetro da área antigamente utilizada para a disposição dos resíduos em Santana do Riacho

Fonte: Adaptado de GOOGLE EARTH (2014)

Observou-se que, devido a fatores como existência de talude, falta de sistema de drenagem de águas pluviais, falta de compactação do solo e falta de vegetação, existe um forte processo erosivo na área em questão. Assim, nota-se hoje uma grande quantidade de resíduos sendo deslocados pelas águas superficiais (Figura 7.136 a Figura 7.139).



Figura 7.136 – Processo erosivo no talude do antigo lixão

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.137 – Resíduos espalhado na área do antigo lixão

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.138 – Processo erosivo no talude do antigo lixão

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.139 – Processo erosivo com movimentação dos resíduos no antigo lixão

Fonte: COBRAPE (2014)

Conforme apresentado nas figuras, percebe-se a necessidade de medidas mitigadoras, a fim de controlar o processo erosivo.

7.2.4.6 Análise econômica e de viabilidade dos serviços de limpeza urbana

Os dados econômicos analisados neste item são embasados nas informações colhidas junto à Prefeitura Municipal de Santana do Riacho e no levantamento de campo feito pelos técnicos da COBRAPE.

A seguir são apresentados os valores referentes às despesas de cada um dos serviços prestados pela Prefeitura Municipal de Santana do Riacho, no que tange à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (coleta, remoção, transporte e destinação final dos resíduos sólidos), para o período de um mês.

Na Tabela 7.88 são apresentados os valores considerados nesta análise.

Tabela 7.88 – Despesas mensais: gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana em Santana do Riacho

Descrição	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)
Ajudantes da Prefeitura (coleta domiciliar convencional)	2	724,00 + 40% de insalubridade	R$ 2.027,20
Ajudantes da Prefeitura (varrição/capina)	3	R$ 724,00	R$ 2.172,00
Locação de caminhão para coleta de RSD (motorista + combustível)	1	R$ 63,63 (hora)	R$ 14.000,00 (mês)
Sérgio José Marinho Ferreira (Empresa terceirizada da Serra do Cipó)	1	R$ 4.375,00	R$ 4.375,00 (mês)
Colefar Ltda (Coleta, transp. e trat. de RSS)	1	R$ 400,00 (até 50 kg)	R$ 400,00
Motorista (Caminhão Prefeitura)	1	R$ 749,00 + 20% de insalubridade	R$ 898,80
Combustível (Caminhão Prefeitura)	-	4.500 km / 3,5 km/L x R$ 2,538[1]	R$ 3.263,14
Custo médio com a CTR Macaúbas[2]	-	R$ 3.940,15	R$ 3.940,15
Subtotal			**R$ 31.076,29**

Notas: [1] Média ANP – Junho/2014. [2] Os valores estimados com a destinação final dos resíduos para a CTR Macaúbas foram embasados na média do ano de 2013.

Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO RIACHO (2014)

Sendo assim, considera-se que a Prefeitura Municipal de Santana do Riacho gasta, mensalmente, com a limpeza urbana e gestão dos resíduos sólidos municipais uma quantia média de R$ 31.076,29. Anualmente, este custo corresponde a R$ 372.915,48 ou R$ 88,81 por habitante por ano. Destaca-se que não foram incluídas as despesas com ferramentas, manutenção e EPIs, uma vez que essas despesas estão associadas a outras áreas da Prefeitura e não apenas aos serviços de limpeza urbana.

De acordo com o Guia de Orientação para Adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PWC BRASIL, 2011), o valor médio aplicado em gestão de resíduos pelos municípios brasileiros em 2011 era de R$ 88,01 por habitante/ano, enquanto a média internacional é de R$ 429,78. Comparando-se os valores, o município de Santana do Riacho está acima da média brasileira, no entanto, mesmo diante dos valores gastos com os serviços de limpeza urbana, os mesmos não atendem a toda a população do município.

No que tange ao PPA de Santana do Riacho, para o quadriênio 2014-2017, o Anexo II da Lei (SANTANA DO RIACHO, 2013) traz o Programa Serviço de Limpeza Urbana, com o objetivo de promover ações que buscam a melhoria na qualidade de vida da população, e o Programa Administração Geral, com o objetivo de promover com competência a administração municipal. Foram planejadas as ações, com os respectivos orçamentos, apresentadas na Tabela 7.89. Para todas as ações foi considerada a meta física de 100%.

Tabela 7.89 – Previsão orçamentária e ações de limpeza urbana no município de Santana do Riacho, segundo o PPA 2014-2017

Ações planejadas e resultados esperados	Metas financeiras (R$)			
	2014	2015	2016	2017
Programa Serviço de Limpeza Urbana				
Manutenção das atividades dos serviços de limpeza urbana	82.000,00	88.560,00	95.120,00	101.680,00
Transferência para Consórcio Intermunicipal	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00
Subtotal	**83.000,00**	**89.560,00**	**96.120,00**	**102.680,00**
Programa Administração Geral				
Serviço de Limpeza Urbana	303.500,00	327.780,00	352.060,00	376.340,00
Manutenção Ativ. Destinação Final Resíduos Sólidos	5.500,00	5.940,00	6.380,00	6.820,00
Subtotal	**309.000,00**	**333.720,00**	**358.440,00**	**383.160,00**

Fonte: SANTANA DO RIACHO (2013)

Atualmente, o Código Tributário do município não prevê tarifas para a limpeza pública e para a gestão dos resíduos sólidos, mesmo considerados como serviços passíveis de tributação. Portanto, observa-se no município a necessidade de diretrizes voltadas para essa tributação.

7.2.4.7 Indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)

Os indicadores técnicos e operacionais relacionados ao serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Santana do Riacho e municípios próximos – referentes à prestação dos serviços – foram levantados junto ao SNIS para o ano de 2012, assim como nos anos anteriores e não estão disponibilizados no sistema.

7.2.4.8 Gestão Compartilhada dos Resíduos Sólidos

Na Lei nº. 12.305, de agosto de 2010, – que institui 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, como a destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos.

Buscando o disposto acima, o município de Santana do Riacho vem estudando, juntamente com municípios vizinhos, ações que podem ser compartilhadas a fim de gerar uma economia em escala. Neste caso, segundo informações da Secretaria de Turismo e Meio Ambiente, predominam-se soluções para a disposição final dos resíduos e unidades de triagem, já que os custos operacionais com o serviço de coleta domiciliar oneram-se com o deslocamento dos equipamentos para a disposição na CTR Macaúbas.

Na Tabela 7.90 é apresentada uma síntese atual dos municípios vizinhos e o tipo de disposição final dos RSU, segundo a FEAM (2013).

Tabela 7.90 – Situação atual dos municípios vizinhos de Santana do Riacho

Município	População (IBGE, 2010)	Distância do município de Santana do Riacho (km)		Tipo de destinação dos RSU
		Sede	Serra do Cipó	
Baldim	7.913	79	53	Lixão
Conceição do Mato Dentro	17.908	89,5	66	Lixão
Congonhas do Norte	4.943	138	114	Usina de Triagem e compostagem regularizada
Itambé do Mato Dentro	2.283	113	88	Aterro controlado
Jaboticatubas	17.134	69	32	Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) em verificação
Morro do Pilar	3.399	79,5	56	Aterro controlado
Santana de Pirapama	8.009	55,5	123	Aterro controlado

Fonte: Adaptado de IBGE (2010) e FEAM (2013)

Observa-se que nenhum dos municípios que fazem divisa com Santana do Riacho possuem um aterro sanitário como forma de disposição final dos resíduos. Sendo assim, ações compartilhadas como a formação de um consórcio intermunicipal, torna-se uma solução interessante para esses municípios.

7.2.4.9 Resultados do Seminário Municipal de Saneamento – Resíduos Sólidos

Com o intuito de a população apresentar os pontos fortes e fracos do Município, é incentivada a participação da sociedade no processo de elaboração do PMSB. Dessa forma, realizaram-se em Santana do Riacho dois seminários, sendo um na Sede e outro no povoado de Lapinha (Apêndice II).

O resultado das dinâmicas realizadas para o tema “Resíduos Sólidos”, referente ao Seminário Municipal sobre Saneamento é apresentado na Tabela 7.91 e na Tabela 7.92. Observa-se que as questões levantadas pela sociedade foram abordadas no contexto do Diagnóstico.

Tabela 7.91 – Síntese dos resultados da dinâmica em grupo do Seminário Municipal sobre Saneamento em Santana do Riacho (Sede) – Eixo Resíduos Sólidos

Eixo – Resíduos Sólidos – Santana do Riacho – Sede			
Problemas citados	**Nº de grupos que relatou o problema**	**Área de abrangência**	**Soluções sugeridas**
Falta implantar a coleta seletiva	6	Todo o município exceto Serra	Fazer um cronograma junto com a comunidade para definir data e horário do recolhimento do lixo e separar o material reciclável
Problema com os cachorros	1	Todo o município	Bom senso da população para não deixar os seus animais soltos nas ruas
Falta uma usina de reciclagem do lixo	2	Todo o município	Instalar no município uma usina de reciclagem
Falta de conscientização dos moradores quanto à produção excessiva de lixo	2	Todo o município	Oficinas que ensinem a reduzir, reutilizar e reciclar o lixo como fonte de renda
Falta de lixeiras	1	Todo o município	Implantação de novas lixeiras
O lixo não é recolhido na zona rural	1	Cana do Reino Galho Grande Varginha	Providenciar coleta de lixo nas áreas rurais; construir usina de reciclagem
Treinamento dos agentes coletores de lixo	2	Todo o município	Treinar e equipar corretamente os funcionários que trabalham na coleta de lixo
Armazenamento inadequado do lixo no topo dos morros e entroncamento das estradas - pilhas, baterias, lixo eletrônico, lixo de construção civil	2	Todo o município	Construção de locais para armazenamento do lixo, projeto de educação permanente aos aspectos ambientais
Aspectos positivos			
Coleta periódica do lixo realizada pela Prefeitura			
Caminhão correto para transportar o lixo			
Fim do lixão			

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.92 – Síntese dos resultados da dinâmica em grupo do Seminário Municipal sobre Saneamento em Santana do Riacho (Lapinha) – Eixo Resíduos Sólidos

Eixo – Resíduos Sólidos – Santana do Riacho (Lapinha)			
Problemas citados	**Nº de grupos que relatou o problema**	**Área de abrangência**	**Soluções sugeridas**
Coleta insuficiente de lixo (semanal)	2	Todo o distrito	Aumentar os dias de coleta; providenciar a coleta nos feriados; colocar mais lixeiras nas ruas
Falta de coleta seletiva	3	Todo o distrito	Aprimorar o sistema de coleta seletiva existente
Falta de cuidado da coleta	1	Todo o distrito	Providenciar lixeiras com tampas; treinamento dos garis
Falta de lixeiras, inclusive nos ônibus escolares	1	Todo o distrito	Providenciar mais lixeiras; programa de educação em resíduos sólidos nas escolas
Muito lixo nas trilhas e cachoeiras	2	Todo o distrito	Conscientizar os turistas e a própria comunidade a não jogar lixo; providenciar um local específico para os caminhões jogarem os entulhos
Queima de lixo	1	Localidades rurais	Conscientização da população
Aterro distante	1	Todo o distrito	Criação de usina de reciclagem no município
Destinação dos resíduos de construção civil (RCC) e entulhos	3	Todo o município	Colocar caçambas, criação de um bota-fora regularizado; providenciar usina de tratamento; taxa de lixo
Os próprios caminhões que trazem o material, na volta jogam os entulhos restantes nas estradas	1	Todo o município	Conscientizar a própria empresa em conservar a limpeza
Aspectos positivos			
Os resíduos sólidos da Lapinha possuem coleta frequente e eficaz			
A coleta de lixo é realizada pela Prefeitura			

Fonte: COBRAPE (2014)

7.2.4.10 Considerações finais

Abaixo, são ressaltadas algumas considerações relativas ao diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no município de Santana do Riacho, as quais deverão ser devidamente tratadas na etapa de Prognóstico desse PMSB:

- Os dois caminhões compactadores hidráulicos para a coleta domiciliar convencional atendem 70% da população, ficando os 30% restantes sem atendimento;
- A frequência semanal de atendimento pelo serviço de coleta domiciliar convencional é insuficiente em determinadas localidades;
- Há excesso de disposição de resíduos domésticos em empreendimentos privados, principalmente no Distrito de Serra do Cipó;
- Ausência de legislações municipais voltadas para a regularização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Disposição irregular de resíduos pelos visitantes nos pontos turísticos do município;
- Distância elevada entre o município de Santana do Riacho e a CTR Macaúbas, hoje utilizada para a disposição regular dos resíduos domiciliares;
- Falta de um plano consolidado de coleta domiciliar com mapeamento e roteirização dos veículos;
- Coleta seletiva insuficiente para atender ao município de maneira regular;
- Grande acúmulo de material na área de triagem dos materiais recicláveis;
- Falta de um plano consolidado dos serviços de conservação e zeladoria municipal, tais como capina, poda, caiação, limpeza de boca de lobo e desassoreamento de ramais de drenagem de águas pluviais;
- Ausência de um plano de varrição consolidado;
- Inexistência de atividades de limpeza urbana aos finais de semana, quando ocorre um movimento excessivo de turistas e visitantes;
- Inexistência de ações voltadas para os resíduos passíveis de logística reversa;

- Inexistência de ações voltadas para coleta e disposição de RCC e materiais volumosos;
- Melhorias na área do antigo lixão;
- Inexistência de estudos ou laudos que quantifiquem a disposição no local do antigo lixão;
- Ausência de um plano de recuperação da área do antigo lixão;
- Melhorias na gestão e no armazenamento dos RSS nos estabelecimentos de saúde municipais;
- Ausência de diretrizes para a tributação dos serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos.

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, intersetorização 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, na Figura 7.140 é ilustrada a integração entre esses diferentes níveis de gestão.

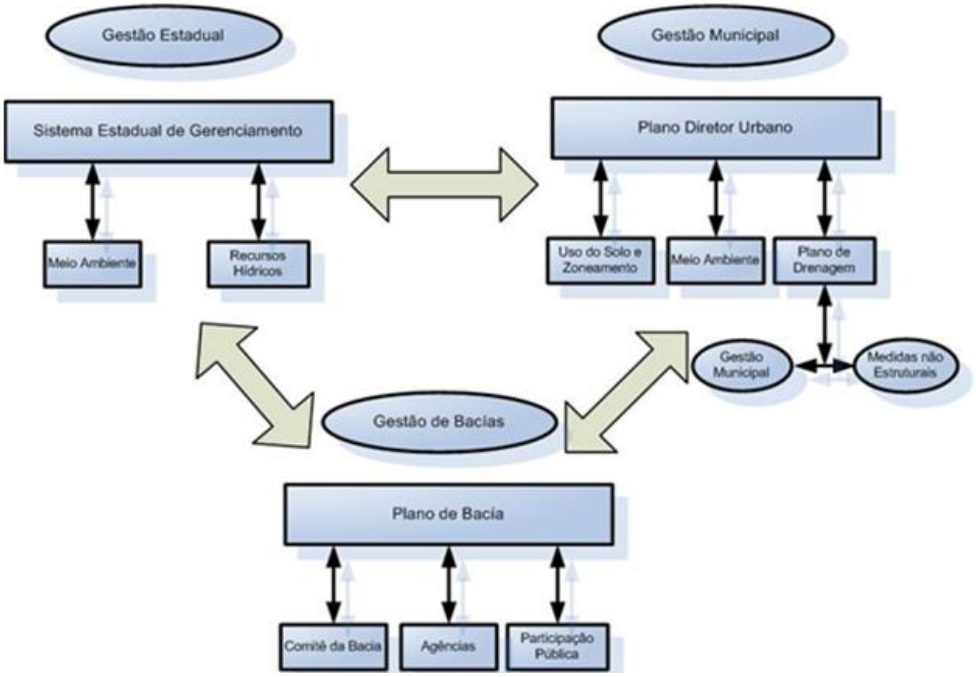


Figura 7.140 – Integração dos níveis de gestão

Fonte: Adaptado de CH2MHILL RIO DO BRASIL (2002)

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, microrreservatórios e telhados reservatórios.

Em face dessa contextualização, os tópicos a seguir transcrevem o Diagnóstico do manejo de águas pluviais e drenagem urbana do município de Santana do Riacho.

7.2.5.1 Gestão das Sub-Bacias do município de Santana do Riacho

As Sub-Bacias que interceptam o território do município de Santana do Riacho são afluentes diretas da Bacia do Rio Cipó, que, por conseguinte, é um afluente do Rio Paraúna, conforme apresentado na Figura 7.141.

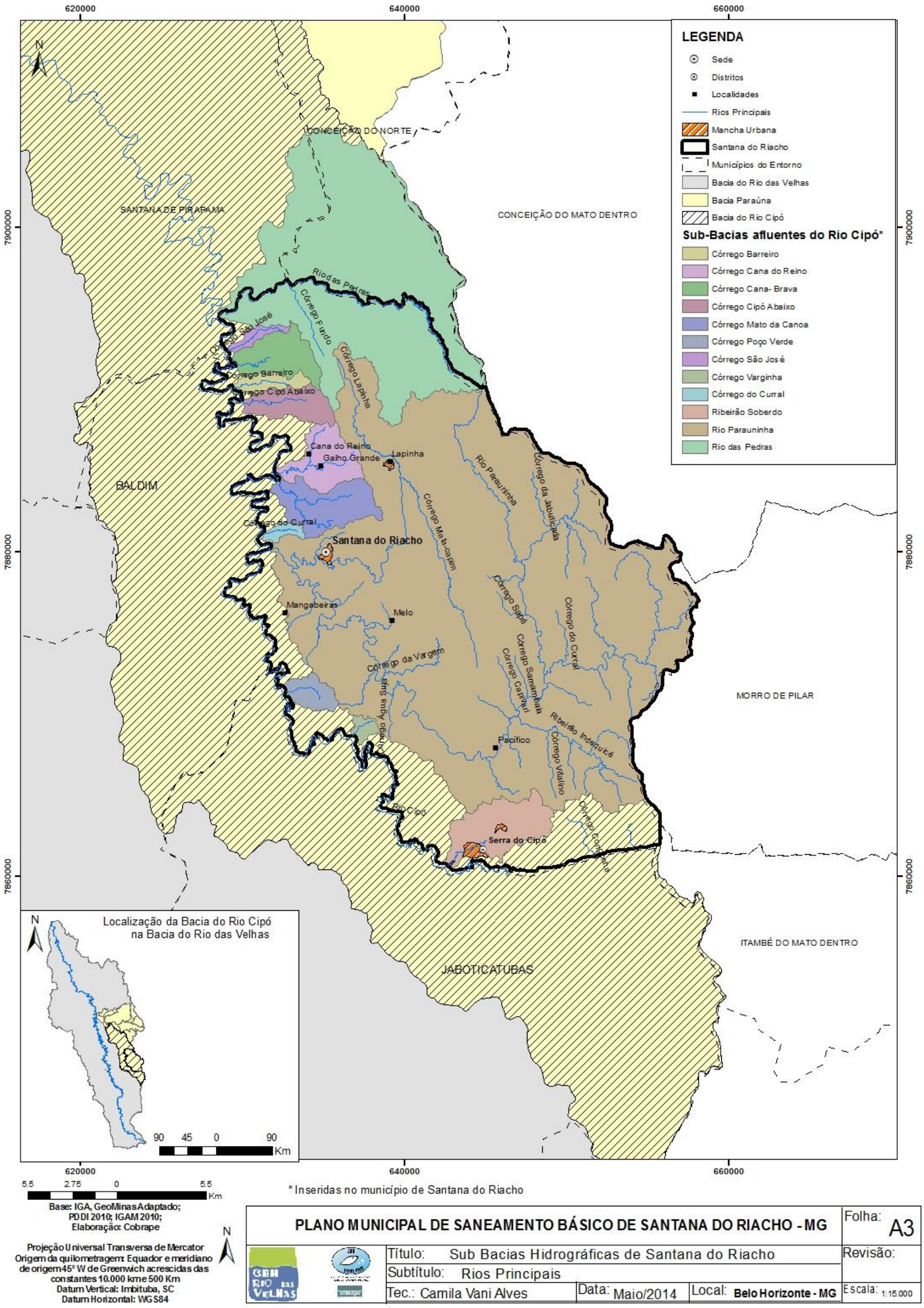


Figura 7.141 – Principais Sub-Bacias do município de Santana do Riacho

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

Elaboração: cobrape

Realização:

As principais Sub-Bacias, que são afluentes diretas do Rio Cipó, inseridas no território de Santana do Riacho são Rio das Pedras, Rio Parauninha e Ribeirão Soberdo apresentadas na Figura 7.141. A Sub-Bacia do Rio das Pedras faz divisa com o município de Congonhas do Norte.

Segundo cálculos realizados a partir da base cartográfica disponibilizada pelo IGAM (2010), a Bacia do Rio Cipó, na qual se destacam os rios da Bocaina, Parauninha e Córrego Quilombo, possui área de 2.182,35 km^2, da qual 31,48% estão inseridos no município de Santana de Pirapama (686,98 km^2), 31,03% no município de Santana dio Riacho (677,27 km^2), 16,71% no município de Jaboticatubas (364,56 km^2), 10,14% no município de Baldim (221,29 km^2), 5,43% no município de Presidente Juscelino (118,48 km^2) e 5,21% no município de Congonhas do Norte (113,77 km^2) (Tabela 7.93).

Tabela 7.93 – Distribuição das áreas da bacia do Rio Cipó em relação aos municípios inseridos em seu território

Municípios	Área total (km²)	Área relativa (%)
Baldim	221,2915	10,14
Congonhas do Norte	113,7661	5,21
Jaboticatubas	364,5632	16,71
Presidente Juscelino	118,4828	5,43
Santana de Pirapama	686,9798	31,48
Santana do Riacho	677,2662	31,03
Total	**2182,3496**	**100,00**

Fonte: CBH RIO DAS VELHAS (2010); IGAM (2010); COBRAPE (2014)

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. Em face dessas 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 Santana de Riacho encontra-se numa posição onde sua localidade não sofre influência, mas sim, interfere na gestão de outros municípios, conforme já apresentado na Figura 7.141.

O município de Santana do Riacho 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 “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, conforme apresentado no Apêndice III. Para Santana do Riacho, analisaram-se duas bacias hidrográficas denominadas de: Bacia “A” e Bacia “B”.

Na Figura 7.142 são ilustradas as Sub-Bacias elementares objeto de estudo para a quantificação das vazões efluentes ao município de Santana do Riacho.

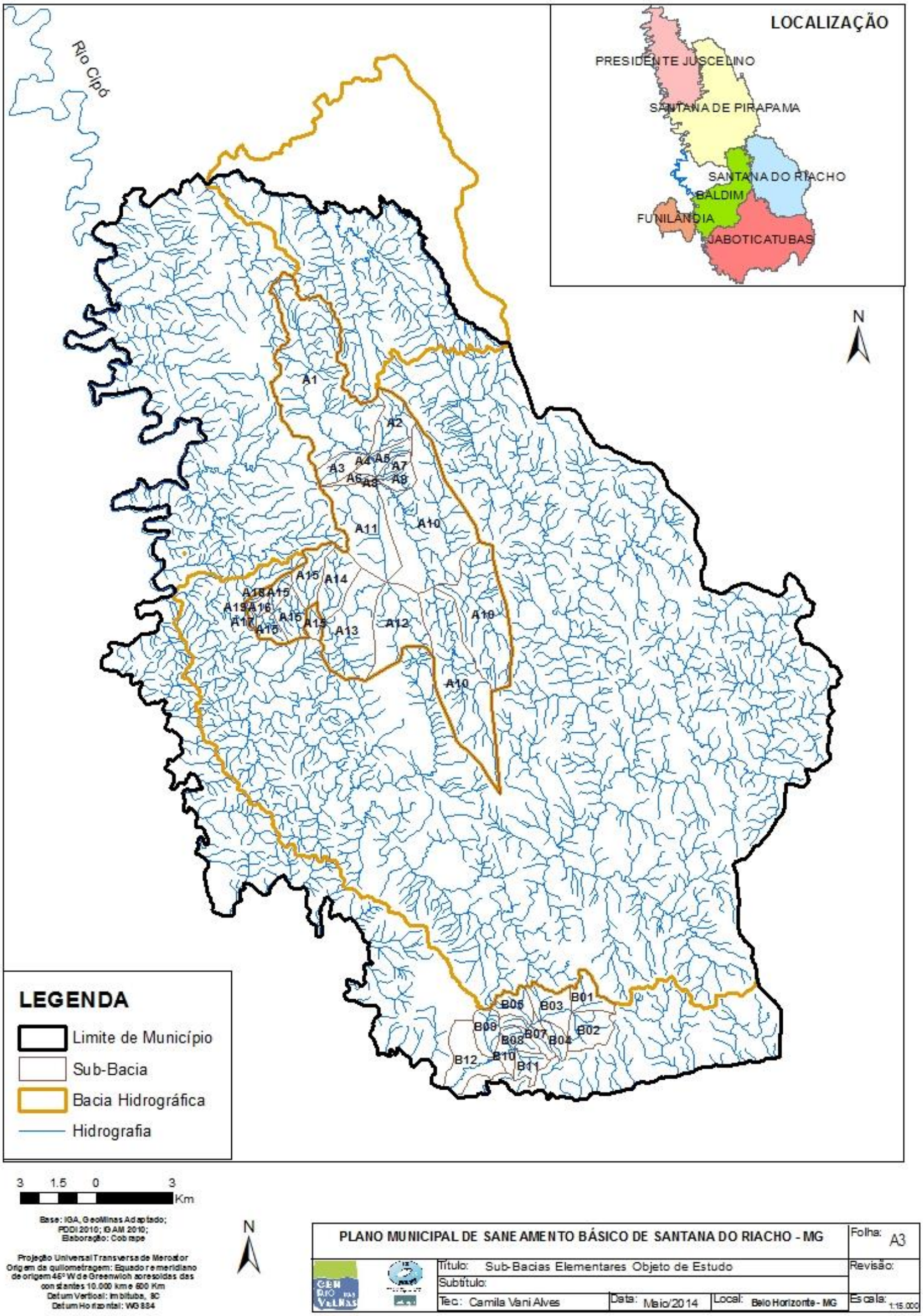


Figura 7.142 – Sub-Bacias elementares objetos de estudo para a quantificação das vazões efluentes ao município de Santana do Riacho

Fonte: IGAM (2010); COBRAPE (2014)

O desenvolvimento dos estudos hidrológicos se deu com o apoio do *software* HEC-HMS, versão 3.3, distribuído pelo *Hydrological Engineering Center* do *US Corps of Engineers*.

a) Modelagem *software* HEC-HMS, versão 3.3

Nas Figura 7.143 e Figura 7.144 são apresentadas as Bacias A e B, respectivamente, onde são representadas 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.

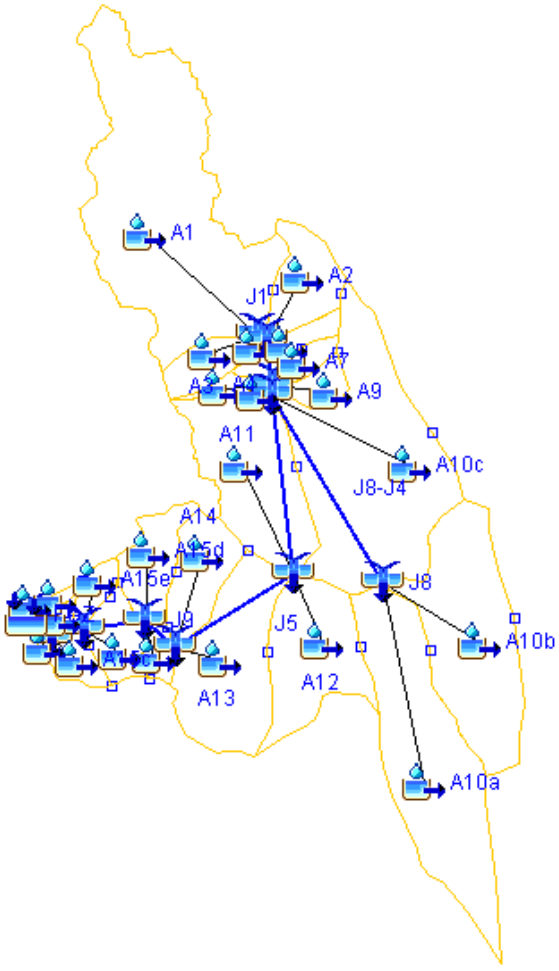


Figura 7.143 – Diagrama unifilar do modelo HEC-HMS – Bacia A

Fonte: COBRAPE (2014)

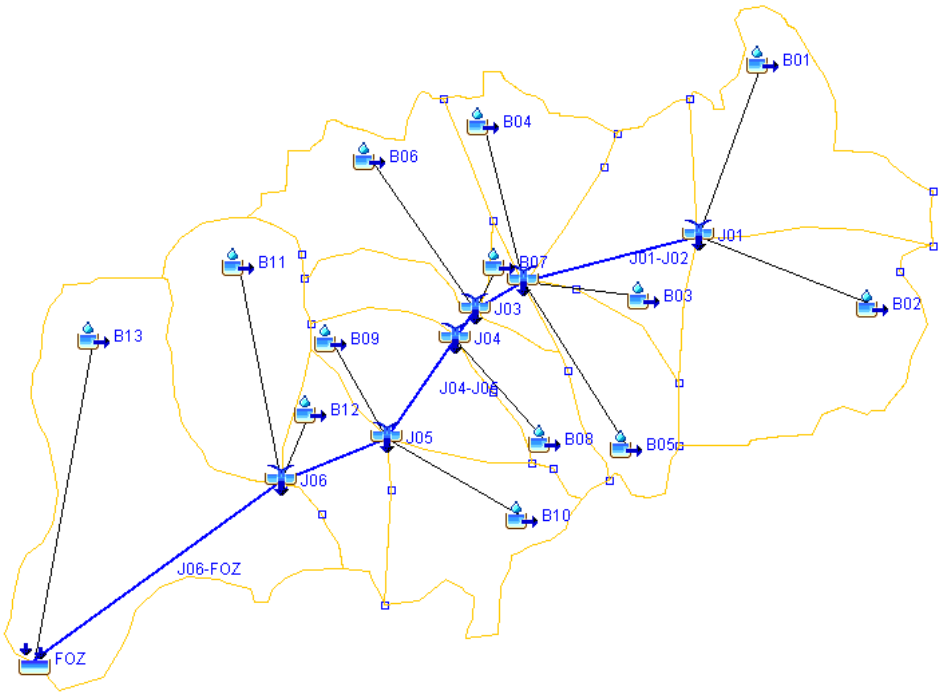


Figura 7.144 – Diagrama unifilar do modelo HEC-HMS – Bacia B

Fonte: COBRAPE (2014)

(i) Determinação das Áreas Impermeáveis

O conhecimento das contribuições das superfícies permeáveis e das superfícies impermeáveis para o escoamento total[8] constitui um tema de vital importância no planejamento e dimensionamento das redes de macrodrenagem.

Nestas, 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 os mesmos. Todavia, as equações propostas por essa metodologia (CAMPANA; TUCCI, 1994) foram embasadas em pares de densidade habitacional e percentual de área impermeável, calculadas para algumas das grandes metrópoles brasileiras. No entanto, a aplicação dessas equações no

[8]Já consideradas as perdas por interceptação e armazenamento em depressões superficiais.

município de Santana do Riacho, 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 impermeáveis atuais das Sub-Bacias, a metodologia empregada foi a seleção de algumas áreas de 4,0 ha (células 200 m x 200 m), 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.

Na Tabela 7.94 são apresentados os dados de impermeabilização atual das Sub-Bacias.

Tabela 7.94 – Parâmetros hidrológicos – Área impermeável

Sub-Bacia hidrográfica	Área (km²)	% Área impermeável
A1	17,91	2,0
A2	2,72	2,0
A3	1,50	10,0
A4	0,09	20,0
A5	1,22	20,0
A6	0,51	2,0
A7	0,70	2,0
A8	0,10	2,0
A9	0,95	2,0
A10a	11,11	2,0
A10b	9,20	2,0
A10c	13,89	2,0
A11	6,91	2,0

Sub-Bacia hidrográfica	Área (km²)	% Área impermeável
A12	5,50	2,0
A13	6,90	3,0
A14	2,88	2,0
A15a	0,78	2,0
A15b	1,80	2,0
A15c	1,02	5,0
A15d	2,34	2,0
A16	0,39	60,0
A17	0,27	8,0
A18	0,23	20,0
A19	0,01	2,0
B1	1,72	2,0
B2	2,36	2,0
B3	1,25	2,0
B4	0,97	3,0
B5	0,95	2,0
B6	1,48	5,0
B7	0,20	15,0
B8	1,10	10,0
B9	1,07	5,0
B10	1,20	10,0
B11	1,63	2,0
B12	0,80	5,0
B13	3,57	25,0

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 modelagem 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. 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), os solos das Sub-Bacias do município de Santana do Riacho foram enquadrados no Grupo Hidrológico[9] do tipo "D". Para esse grupo hidrológico, o valor adotado para o CN permeável foi 84.

O cômputo final do valor do CN para cada uma das Sub-Bacias foi obtido considerando a proporcionalidade entre as parcelas permeáveis e impermeáveis, determinadas conforme os critérios estabelecidos no subitem anterior. Nesse contexto:

$$CN_{final} = (Área_{impermeável} \times CN_{impermeável} + Área_{permeável} \times CN_{permeável}) / Área_{total}$$

Na Tabela 7.95 é apresentado o coeficiente de deflúvio das Sub-Bacias para a situação atual de impermeabilização do solo.

[9]Segundo a classificação original do *Soil Conservation Service* (SCS) os solos são enquadrados nos seguintes 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 7.95 – Parâmetros hidrológicos – Coeficiente de deflúvio

Sub-Bacia hidrográfica	CN Ponderado
A1	84
A2	84
A3	85
A4	87
A5	87
A6	84
A7	84
A8	84
A9	84
A10a	84
A10b	84
A10c	84
A11	84
A12	84
A13	84
A14	84
A15a	84
A15b	84
A15c	85
A15d	84
A15e	85
A16	92
A17	85
A18	87
A19	84
B1	84
B2	84
B3	84
B4	84
B5	84
B6	85
B7	86
B8	85
B9	85
B10	85
B11	84
B12	85
B13	88

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 à 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

Onde:

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), conforme Equação 3.

$$Lag = T_{escoamento\ talvegue} + \frac{T_{escoamento\ canal\ principal}}{2}$$ **Equação 3**

Na Tabela 7.96 é apresentado o *lag time* das Sub-Bacias.

Tabela 7.96 – Parâmetros hidrológicos – Lag Time

Bacia hidrográfica	Lag Time (min)
A1	90,88
A2	23,75
A3	23,47
A4	5,72
A5	22,17
A6	19,74
A7	11,05
A8	5,34
A9	13,24
A10a	108,72
A10b	53,21
A10c	109,41
A11	63,36
A12	63,91
A13	52,69
A14	25,50
A15a	15,56

Bacia hidrográfica	Lag Time (min)
A15b	37,78
A15c	26,82
A15d	21,55
A15e	18,34
A16	10,97
A17	13,20
A18	9,51
A19	2,70
B1	13,22
B2	17,03
B3	14,43
B4	14,15
B5	14,54
B6	23,10
B7	7,56
B8	9,33
B9	12,85
B10	13,73
B11	22,77
B12	16,35
B13	39,19

Fonte: COBRAPE (2014)

(iv) Chuvas de Projeto

Para obtenção da intensidade das chuvas para o município de Santana do Riacho, utilizou-se como referência o seguinte estudo: Equações de Chuvas Intensas no Estado de Minas Gerais (COPASA; UFV, 2001). A equação utilizada para o município de Santana do Riacho é a Equação 4.

$$i = \frac{1206{,}628\ T^{0{,}182}}{(t+18{,}394)^{0{,}756}}$$ **Equação 4**

Sendo:

i: intensidade máxima média de precipitação (mm/h);

T: período de retorno (anos);

t: duração da chuva (minutos).

Nesse estudo, a duração crítica foi adotada como sendo igual ao tempo de concentração da bacia.

b) Resultados

Os resumos de vazões máximas obtidas para cada Sub-Bacia considerada no estudo para o município de Santana do Riacho são apresentados na Tabela 7.97 na e Tabela 7.98 referente aos resultados 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 – 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*
A01	179,20	185,60	153,00	158,40	129,90	134,60	88,80	92,10
A02	25,10	212,60	21,50	181,40	18,30	154,10	12,60	105,40
A03	15,60	185,60	13,40	158,40	11,50	134,60	8,00	92,10
A04	36,60	212,60	31,40	181,40	26,80	154,10	18,50	105,40
A05	13,60	216,40	11,70	184,60	10,10	156,80	7,00	107,30
A06	7,30	216,40	6,40	184,60	5,50	156,80	4,10	107,30
A07	4,60	216,40	3,90	184,60	3,40	156,80	2,30	107,30
A08	4,10	265,40	3,60	226,40	3,10	192,20	2,20	131,30
A09	0,20	216,40	0,20	184,60	0,10	156,80	0,10	107,30
A10a	41,90	65,40	35,90	56,10	30,70	48,00	21,20	33,20
A10b	23,50	65,40	20,20	56,10	17,30	48,00	12,00	33,20
A10c	1,70	265,40	1,40	226,40	1,20	192,20	0,90	131,30
A11	19,80	265,30	17,10	226,30	14,70	192,10	10,40	131,30
A12	8,10	265,30	6,90	226,30	5,90	192,10	4,10	131,30
A13	11,90	266,40	10,20	227,30	8,70	193,10	6,00	132,20
A14	1,80	266,40	1,50	227,30	1,30	193,10	0,90	132,20
A15a	15,80	394,00	13,50	336,10	11,60	285,40	8,00	195,30
A15b	101,60	542,70	86,60	462,50	73,50	392,50	50,20	268,00
A15c	115,30	658,00	98,60	560,40	83,90	474,80	57,70	323,40
A15d	126,60	394,00	107,90	336,10	91,60	285,40	62,50	195,30
A15e	81,10	542,70	69,30	462,50	58,90	392,50	40,50	268,00
A16	64,30	658,00	54,90	560,40	46,70	474,80	32,10	323,40
A17	86,80	733,10	74,20	623,80	63,20	528,30	43,40	359,10
A18	43,80	733,10	37,50	623,80	32,00	528,30	22,10	359,10
A19	12,80	735,70	11,00	626,00	9,40	530,30	6,50	360,50

*Vazão de contribuição das Sub-Bacias à montante.

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.98 – Vazões máximas para a situação atual – 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*
B01	45,50	102,40	38,00	85,40	31,50	70,40	19,70	43,60
B02	57,00	102,40	47,40	85,40	39,10	70,40	24,50	43,60
B03	32,50	171,70	27,20	143,70	22,40	118,70	13,90	74,20
B04	25,30	171,70	21,20	143,70	17,50	118,70	10,90	74,20
B05	24,60	171,70	20,60	143,70	17,00	118,70	10,60	74,20
B06	32,10	198,50	26,90	166,00	22,30	137,00	14,10	85,50
B07	6,80	198,50	5,80	166,00	4,80	137,00	3,00	85,50
B08	33,70	178,70	28,10	148,50	23,30	122,00	14,80	75,90
B09	29,80	194,70	24,90	161,80	20,50	133,10	13,00	82,40
B10	32,50	194,70	27,30	161,80	22,70	133,10	14,40	82,40
B11	34,50	227,20	28,80	189,10	23,70	155,50	14,80	96,30
B12	20,50	227,20	17,10	189,10	14,10	155,50	8,90	96,30
B13	61,40	253,20	51,90	211,10	43,50	173,90	28,30	108,70

*Vazão de contribuição das Sub-Bacias à montante.

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

Como a Prefeitura Municipal de Santana do Riacho não dispõe de cadastro técnico

de seu sistema de drenagem, a descrição dos sistemas apresentados a seguir foi embasada em vistorias realizadas no município e em relatos feitos pelos técnicos da Prefeitura e por moradores.

A macrodrenagem da Sede de Santana do Riacho é composta pela malha de drenagem natural sem intervenções significativas, sendo observadas apenas algumas implantações de dispositivos hidráulicos, tais como bueiros e pontes nas travessias viárias. Na Figura 7.145 é apresentada ponte localizada na entrada principal do município.



Figura 7.145 – Ponte da entrada principal do município

Fonte: GOOGLE EARTH (2013)

O principal curso d'água inserido na Sede de Santana do Riacho é o Riacho Riachinho, com aproximadamente 21 km de extensão total, sendo todo em leito natural. Destacam-se como afluente do Riacho Riachinho o córrego do Brejo. No distrito Serra do Cipó, o principal curso d'água, o Ribeirão Soberdo, apresenta aproximadamente 8 km de extensão total, também apresenta toda sua extensão em leito natural. Na Figura 7.146 é ilustrada a hidrografia da Sede de Santana do Riacho com indicação dos principais córregos.

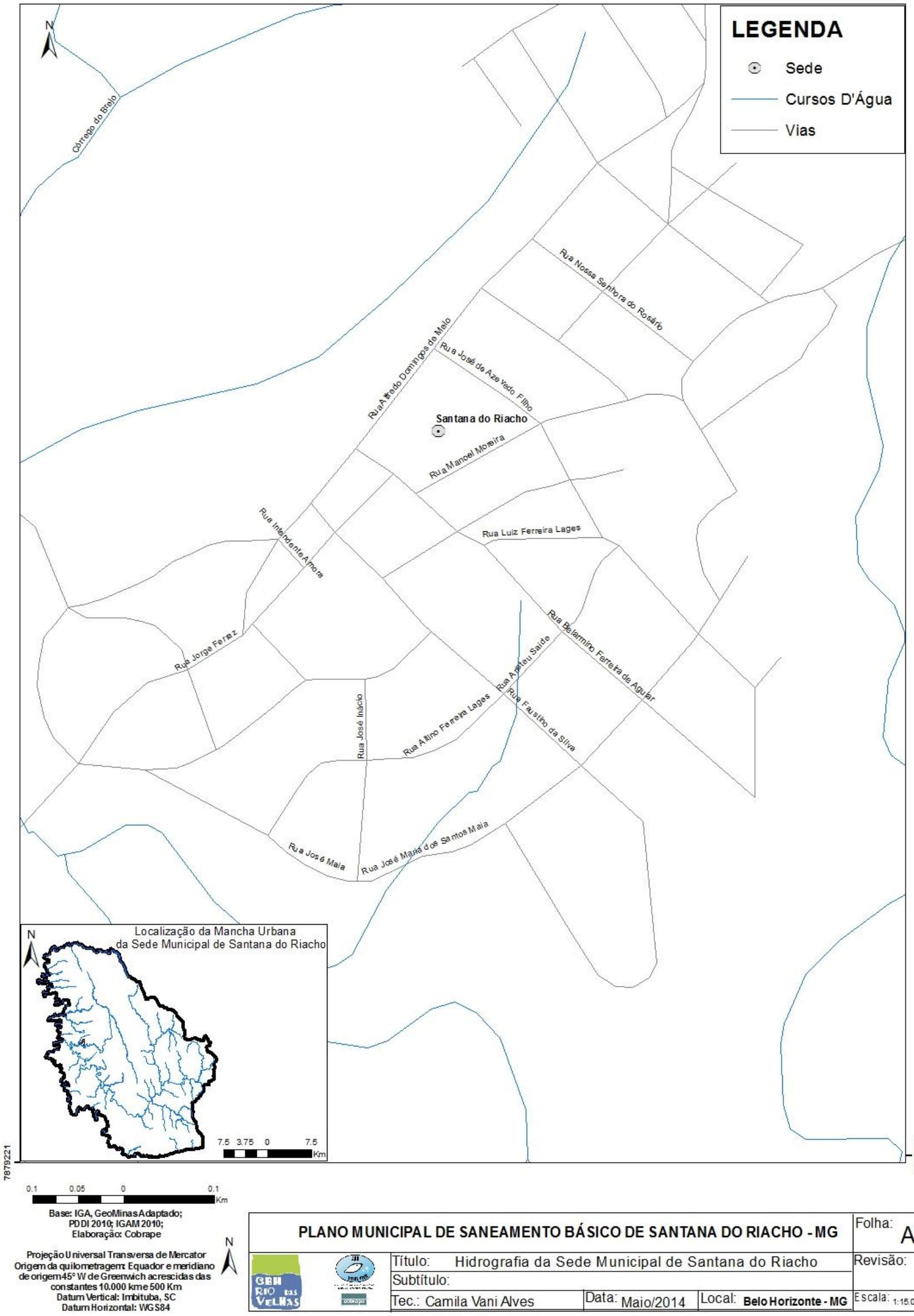


Figura 7.146 – Hidrografia de Santana do Riacho – Sede

Fonte: IGAM (2010); SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS E SERVIÇOS DE SANTANA DO RIACHO (2014)

De modo geral, os cursos hídricos – em sua maior parte na área que adentra a zona urbana dos municípios –, apresentam assoreamento em sua calha que, somado 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 cursos d'água.

Nesse percurso, a grande ocupação urbana, que ocorre em certos 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 cursos 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, configuram 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 cursos 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, consequentemente, 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 7.147.

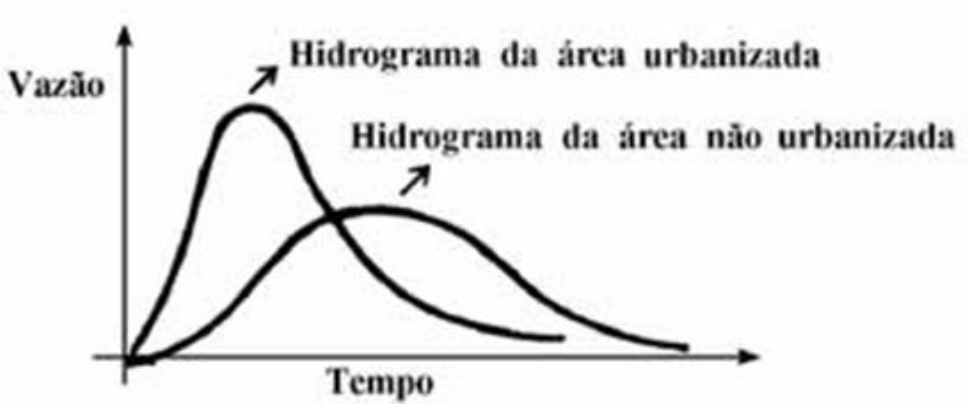


Figura 7.147 – Hidrograma hipotético

Fonte: COBRAPE (2014)

Atualmente, o município de Santana do Riacho apresenta baixa densidade populacional, mesmo na Sede, o que minimiza os problemas provocados por essa ocupação no escoamento superficial. Este fato pode ser observado pelos poucos pontos de alagamento existentes no município, conforme descrito no item 7.2.5.7-b).

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 1,50 m) 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 contenção 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. 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 captações 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 traspor uma estrada ou via em aterro.

A Sede de Santana do Riacho não apresenta pavimentação na maioria de suas ruas. Mediante as visitas técnicas realizadas nessas áreas, foi possível identificar poucos elementos de microdrenagem, tais quais pequenos trechos de galerias implantadas e bocas de lobo. Muitas dessas estruturas existentes encontram-se inacabadas e/ou sem manutenção adequada.

Nas Figura 7.148 e Figura 7.149 são apresentados elementos de microdrenagem identificados no município de Santana do Riacho.



Figura 7.148 – Galeria – Rua Intendente Amora – Sede

Fonte: COBRAPE (2014)



Figura 7.149 – Grelha de captação das águas pluviais – Rua José de Azevedo – Sede

Fonte: COBRAPE (2014)

7.2.5.5 Análise crítica do sistema de macro e microdrenagem existente

O município de Santana do Riacho apresenta pouca estrutura de macro e microdrenagem; todavia, essas estruturas implantadas, em geral, seguem a "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 se colhem 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 a 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 publico 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 púbicos, 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 sobe 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."*

ABRH – Carta de Recife (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 7.99.

Tabela 7.99 – 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 - atual	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[10], é necessário integrar o planejamento da infraestrutura 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 Santana do Riacho.

[10]Esse tipo de desenvolvimento tem recebido a denominação de LID (*Low Impact Development*) nos Estados Unidos (*U.S. Department of Housingand Urban Development*, 2003; *NAHB Research Center*, 2004; *U.S. Environmental Protection Agency*, 2000) ou *Water Sensitive Urban Design* (WSUD) na Austrália.

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, 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 Municipal de Santana do Riacho 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) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) 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, Santana do Riacho não é citado por haver ocorrência de registros naturais causados por inundação brusca no período de 1991 a 2010.

Através do levantamento de informações junto aos órgãos competentes do município de Santana do Riacho, 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.

Na Figura 7.150 é ilustrada as diferenças entre esses conceitos.



Figura 7.150 – Diferença entre enchente, inundação e alagamento

Fonte: DEFESA CIVIL DE SÃO BERNARDO DO CAMPO/SP (s. d.)

Considerando que a Prefeitura Municipal de Santana do Riacho 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 7.151 e Figura 7.152. Os pontos críticos identificados nessa campanha estão apresentados na Tabela 7.100, Tabela 7.101 e Tabela 7.102. Informações adicionais são apresentadas no Apêndice III.

Tabela 7.100 – Pontos críticos do município de Santana do Riacho – Sede

Ponto	Descrição	Coordenadas UTM WGS 84	
		Longitude	Latitude
1	Rua Intendente Amora: enxurrada e alagamento na via	634979,1850	7879828,3694
2	Rua José Inácio: enxurrada e alagamento na via	635118,3763	7879749,8702
3	Rua José de Azevedo Filho: enxurradas na via	635318,2390	7879940,9764
4	Rua Luiz Ferreira Lages: enxurradas e alagamento na via	635325,2679	7879867,3237
5	Rua Belarmino Ferreira Aguiar: enxurradas e alagamento na via	635270,5980	7879826,9975
6	Rua Faustino: enxurradas na via	635238,9106	7879722,8619
7	Rua Altino Ferreira Lages: enxurradas na via	635220,6863	7879690,2356
8	Rua Rua Altino Ferreira Lages: enxurrada na via	635223,4201	7879633,1057
9	Rua José Maria dos Santos Maia:	635126,1524	7879534,8765

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.101 – Pontos críticos do município de Santana do Riacho – Lapinha

Ponto	Descrição	Coordenadas (UTM WGS 84)	
		Longitude	Latitude
1	Rua Paraíso: enxurradas e alagamento na via	638824,6390	7885647,4490
2	Estrada do Toá: enxurradas na via	638691,0562	7885235,3519
3	Rua Pico da Lapinha: enxurradas na via	639280,8756	7885215,4001
4	Rua Olhos D' Água: enxurradas na via	639305,6928	7884839,0143

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.102 – Pontos críticos do município de Santana do Riacho – Região próxima da Usina Pacífico Mascarenhas

Ponto	Descrição	Coordenadas (UTM - WGS 84)	
		Longitude	Latitude
1	Estrada vicinal que liga LMG819 à Ponte de Ferro: inundação do Rio Parauninha	642304,2465	7868428,0398
2	Estrada vicinal que liga o Distrito de Serra do Cipó à Usina Pacifico Mascarenhas: inundação do Rio Parauninha	643774,6520	7867343,1052
3	Estrada vicinal ponte de madeira: inundação do Rio Parauninha	643838,4794	7867267,1158

Fonte: COBRAPE (2014)

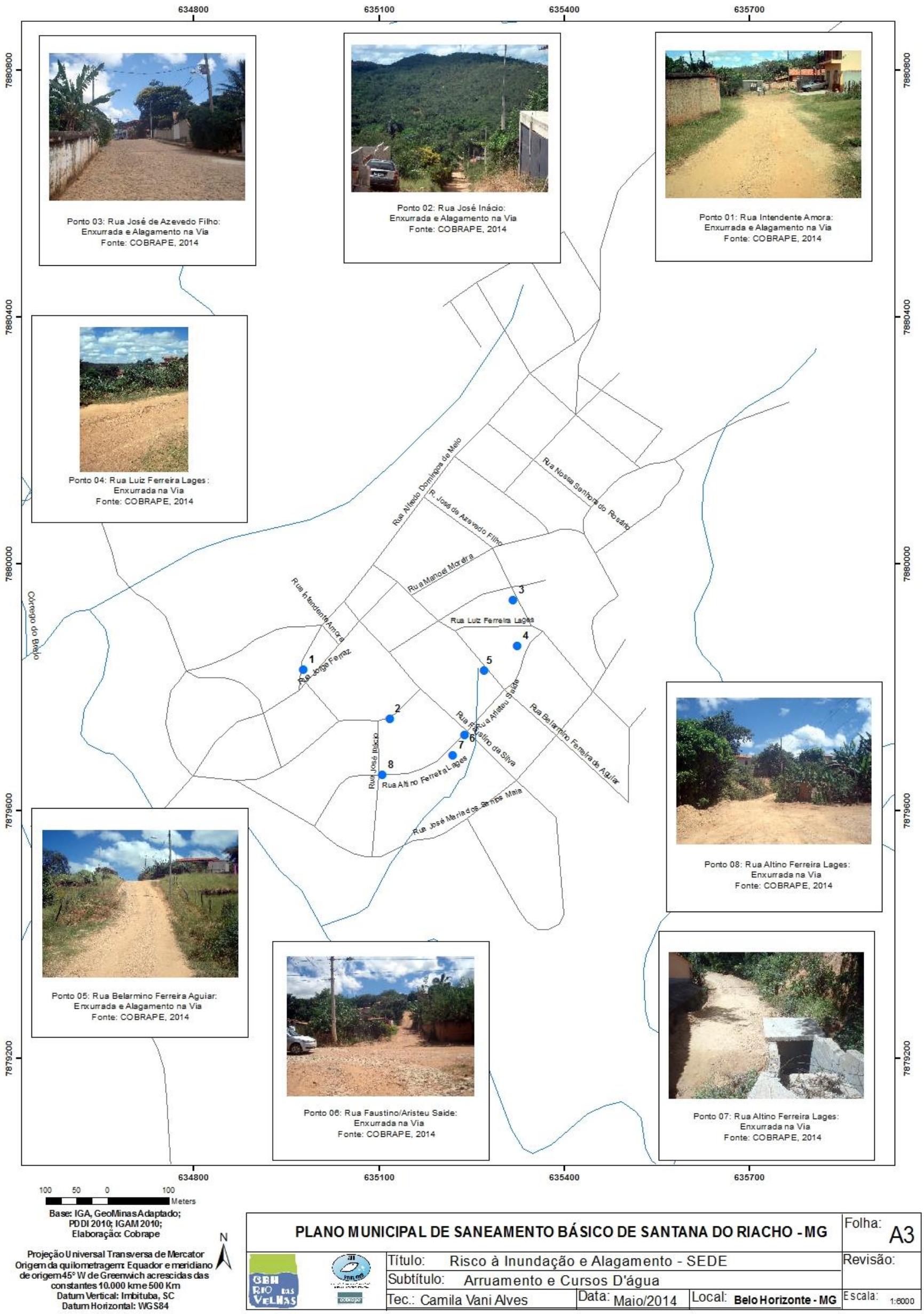


Figura 7.151 – Localização de pontos críticos – inundação e/ou alagamentos – Sede

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração: cobrape

Realização:



Figura 7.152 – Localização de pontos críticos – inundação e/ou alagamentos – Lapinha

Fonte: COBRAPE (2014)

Elaboração: cobrape

Realização:

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 calculado a partir da Equação 5.

$$Kc = 0{,}282\ x\ \frac{P}{\sqrt{A}}, \qquad \textbf{Equação 5}$$

Onde:

Kc é o coeficiente de compacidade;

P é o perímetro da bacia e;

A é a área da bacia.

Kc é sempre ≥ 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 predizer 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 microbacias estudadas estão apresentados nas Figura 7.153, Figura 7.154 e Figura 7.155. Os resultados dos coeficientes de compacidade dessas microbacias, com seus respectivos pontos críticos, podem ser vistos na Tabela 7.103.

.

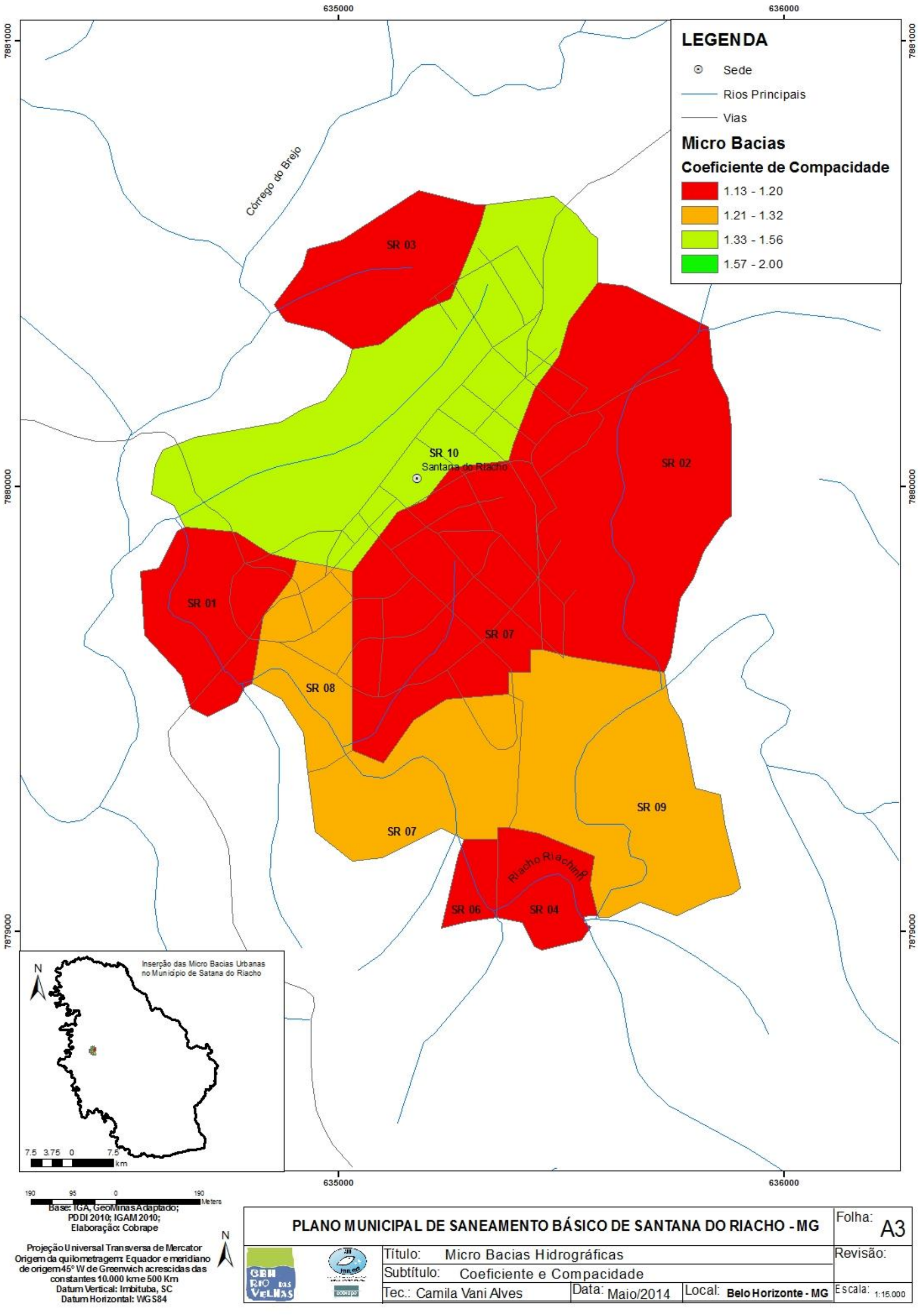


Figura 7.153 – Microbacias de Santana do Riacho – Coeficiente de compacidade – Sede

Fonte: IGAM (2010); COBRAPE (2014)

Elaboração: cobrape

Realização:

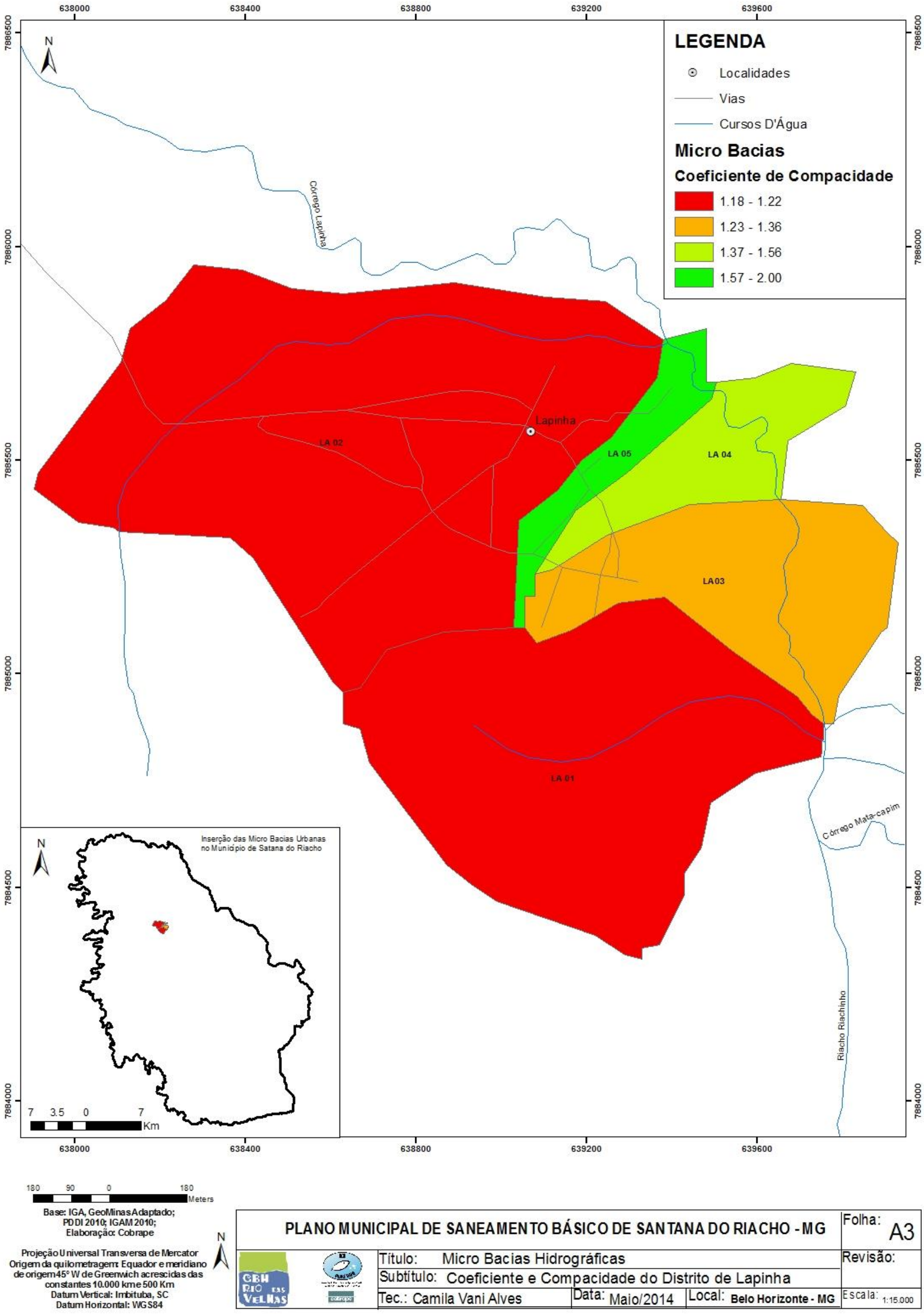


Figura 7.154 – Microbacias de Santana do Riacho – Coeficiente de compacidade – Lapinha

Fonte: IGAM (2010); COBRAPE (2014)

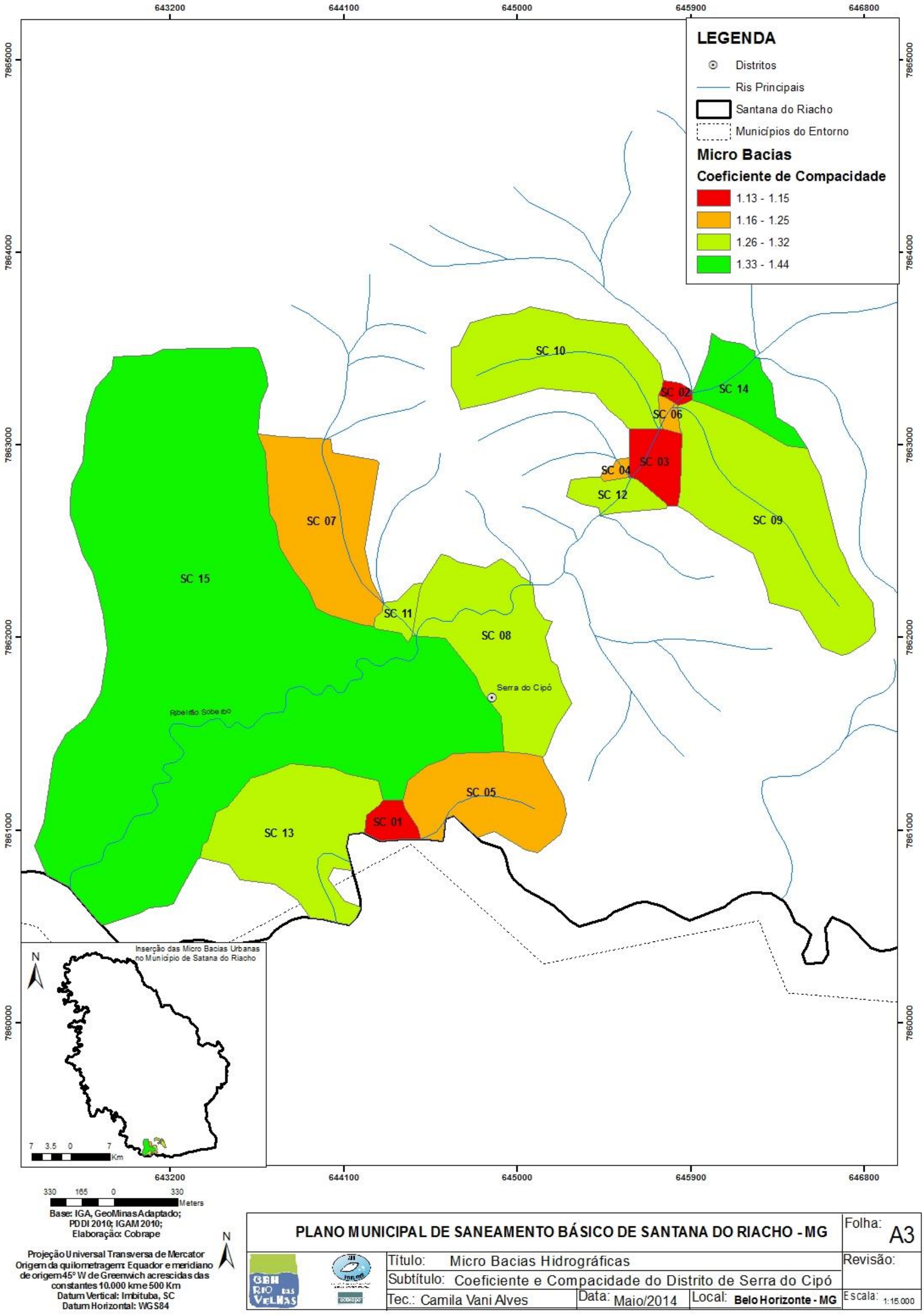


Figura 7.155 – Microbacias de Santana do Riacho – Coeficiente de compacidade – Serra do Cipó

Fonte: IGAM (2010); COBRAPE (2014)

Elaboração: cobrape

Realização:

Tabela 7.103 – Microbacias de Santana do Riacho – Coeficiente de compacidade

Microbacias	Coeficiente de compacidade	Pontos críticos
SR 01	1,14	
SR 02	1,15	
SR 03	1,16	
SR 04	1,16	
SR 05	1,19	02; 03; 04; 05; 06; 07; 08; 09
SR 06	1,20	
SR 07	1,22	
SR 08	1,24	
SR 09	1,26	
SR 10	1,39	01
LA 01	1,18	04
LA 02	1,22	01;02
LA03	1,36	03
LA 04	1,56	
LA 05	2,00	
SC 01	1,13	
SC 02	1,13	
SC 03	1,15	
SC 04	1,19	
SC 05	1,22	
SC 06	1,23	
SC 07	1,25	
SC 08	1,28	
SC 09	1,30	
SC 10	1,30	
SC 11	1,30	
SC 12	1,32	
SC 13	1,32	
SC 14	1,38	
SC 15	1,44	

Fonte: COBRAPE (2014)

Ainda em relação ao índice de compacidade, de um total de 30 microbacias analisadas, referente à Sede, 6 apresentaram valores entre 1,13 e 1,20; referentes a localidade de Lapinha, 2 apresentaram valores entre 1,18 e 1,22; e referentes ao Distrito de Serra do Cipó, 3 apresentaram valores entre 1,13 e 1,15, denotando alta susceptibilidade à ocorrência de cheias. As bacias em questão foram: SR01, SR02, SR03, SR04, SR05, SR06, SR07, LA01, LA02, SC01, SC02 e SC03.

A maioria dos pontos críticos da Sede de Santana do Riacho estão localizados na bacia SR05, sendo que essa bacia apresenta coeficiente de compacidade entre 1,13-1,20. Já na localidade de Lapinha, a bacia correspondente à maior quantidade de pontos críticos foi a LA02 que apresenta coeficiente de compacidade entre 1,18-1,22.

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 cursos d'água, além de diretrizes para nortear o processo de uso e 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 Seminário Municipal sobre Saneamento – Drenagem Urbana

O resultado das dinâmicas realizadas para o tema drenagem urbana referente ao Seminário Municipal sobre Saneamento (Apêndice II) é apresentado na Tabela 7.104 e Tabela 7.105, onde são levantadas as considerações feitas pelos participantes, com destaque para a insuficiência da rede de drenagem, o que leva a problemas de enxurradas.

Tabela 7.104 – Síntese dos resultados da dinâmica em grupo do Seminário Municipal sobre Saneamento em Santana do Riacho (Sede) – Eixo Drenagem Urbana

Eixo – Drenagem – Santana do Riacho (Sede)			
Problemas citados	**Nº de grupos que relatou o problema**	**Área de abrangência**	**Soluções sugeridas**
Falta de rede de drenagem pluvial (sarjetas) - todo o cascalho e o lixo descem para o Riachinho	3	Todo o município	Criação de rede pluvial; implantar sistema de caneletas e maior periodicidade de compactação
A água que corre nas estradas está assoreando os córregos	1	Área Rural	Construção de rede coletora e barragem de contenção
Enxurradas	2	Sede Lapinha	Criação de boca de lobo; pavimentação de rua e colocação de manilhas nas ruas; canalização das enxurradas
Erosão	1	Sede Lapinha	Criação de barricadas
Aspectos positivos			
Presença de sistema de drenagem na estrada Sede – ferro			

Fonte: COBRAPE (2014)

Tabela 7.105 – Síntese dos resultados da dinâmica em grupo do Seminário Municipal sobre Saneamento em Santana do Riacho (Lapinha) – Eixo Drenagem Urbana

Eixo – Drenagem – Santana do Riacho (Lapinha)			
Problemas citados	**Nº de grupos que relatou o problema**	**Área de abrangência**	**Soluções sugeridas**
Falta de canaletas e manilhas	1	Área Urbana e Rural	Providenciar projeto de drenagem com canaletas e manilhas
Enxurradas	1	Toá Botuque	Realizar a drenagem correta, diminuindo a velocidade da água
Erosões nos córregos, nascentes, lagos e estradas	2	Área Urbana e Rural	Recapeamento de vias; implantação de rede pluvial urbana; contenção de processos erosivos nas áreas rurais
Danos às vias públicas	1	Área Urbana e Rural	Criação de projeto pluvial de drenagem; bolsões de barragem nas áreas rurais
Assoreamento dos rios e córregos	3	Área Urbana e Rural	Compactação do cascalho; patrol periódicas; criação de caixas de contenção distribuídas de forma estratégica nos pontos críticos do município; estudo e levantamento técnico das estradas
Estradas muito estreitas, dificultando o escoamento	1	Área Urbana e Rural	O grupo não escreveu nenhuma solução
Melhor aproveitamento da água da chuva	1	Área Urbana e Rural	Criação de reservatórios para auxiliar na irrigação de campos de futebol, praças e escolas
Aspectos positivos			
Não existe alagamento			

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 Santana do Riacho e ações referentes ao sistema de drenagem urbana.

a) Ações previstas no Plano Plurianual

A Prefeitura de Santana do Riacho, por meio da Secretaria de Obras, é a responsável pelos serviços de drenagem do município. Atualmente, não há previsão de orçamento específico para obras nesse setor, já que o Plano Plurianual previsto para o município para os exercícios dos anos de 2014 a 2017 (Lei nº569 /2003), não especifica onde a verba destinada à Secretaria de Obras deve ser investida, conforme indicada na Tabela 7.106.

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.

Deve-se ressaltar que o Plano Plurianual, sendo o primeiro instrumento de planejamento, deve, de forma efetiva, auxiliar e orientar o funcionamento das ações governamentais.

Tabela 7.106 – Plano Plurianual de Santana do Riacho 2014-2017 – Anexo II página 53

PROGRAMA: 00710 – ESTRADAS VICINAIS										
OBJETIVO: Fazer manutenções e melhorias em estradas vicinais										
Ações Planejadas	Resultado Esperado	Medida	Metas							
			Físicas				Financeiras			
			2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
1.073 – Construção/Reforma de Pontes/Mata Burros e Bueiros	Construção/Reforma de Pontes/Mata Burros e Bueiros	%	100,00	100,00	100,00	100,00	**100.000,00**	**100.000,00**	**100.000,00**	**100.000,00**
CUSTO TOTAL ESTIMADO DO PROGRAMA POR EXERCICIO E ENTIDADE EM R$ E VALORES CORRENTES							**100.000,00**	**100.000,00**	**100.000,00**	**100.000,00**

Fonte: SANTANA DO RIACHO (2013)

b) Cooperação, complementaridade ou compartilhamento de processos, equipamentos e infraestrutura

Atualmente, a Prefeitura de Santana do Riacho 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 de Santana do Riacho possui características rurais na maior parte de seu território, apresentando poucas áreas impermeabilizadas, mesmo em sua região urbana (centro) as áreas impermeabilizadas são consideradas baixas. Sendo assim, medidas 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 Santana do Riacho 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 Santana do Riacho 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 a falhas e, consequentemente, levando a riscos de inundação.

Visto essas observações, conclui-se que o Município de Santana do Riacho possui lacunas no atendimento pelo Poder Público, seja nas demandas de ações estruturais como nas ações não estruturais, para o manejo das águas pluviais.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE (AGÊNCIA RMBH). **Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos: Região Metropolitana de Belo Horizonte e Colar Metropolitano.** Belo Horizonte, 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Atlas Brasil. Abastecimento Urbano de Água. Região Metropolitana de Belo Horizonte.** 2010a. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/RegiaoMetropolitana.aspx?rme=5>. Acesso em: 15 de abril de 2014.

_____. **Atlas Brasil. Abastecimento Urbano de Água. Situação da oferta de água – Avaliação oferta/demanda – Santana do Riacho.** 2010. Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/atlas/forms/analise/RegiaoMetropolitana.aspx?rme=5>. Acesso em: 3 de junho de 2014.

_____. **HidroWeb – Sistemas de Informações Hidrológicas: Santana do Riacho.**<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb.asp?TocItem=1080&TipoReg=7&MostraCon=true&CriaArq=false&TipoArq=0&SerieHist=true>. Acesso em: 13 de março de. 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍTVEIS (ANP) (Org.). **Sistema de Levantamento de Preços (SLP).** 2014. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/preco/prc/Resumo_Por_Estado_Municipio.asp>. Acesso em: 25 jun. 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n°. 306, de 07 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/ebe26a00474597429fb5df3fbc4c6735/RDC_306.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 7 de fevereiro de 2014.

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. Disponível em: <http://www.arsae.mg.gov.br/images/documentos/resolucao_22_2012_criterios_divulgacao_tarifa_social.pdf>. Acesso em: 26 de março de 2014.

_____. **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. Disponível em: <http://www.arsae.mg.gov.br/images/documentos/resolucao_normativa_003_2011_metodologia_reajuste.pdf>. Acesso em: 26 de março de 2014.

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DE MINAS GERAIS (ALMG). **Municípios de Minas Gerais**: **Santana do Riacho.**<http://www.almg.gov.br/consulte/info_sobre_minas/index.html?aba=js_tabMunicipios&sltMuni=590>. Acesso em: 13 de março de 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 7.229:1993. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.** Rio de Janeiro: ABNT, setembro de 1993. 15 p.

_____. **NBR 10.004:2004. Resíduos Sólidos – Classificação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

_____. **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.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012.** Brasil: ABRELPE, 116 p. 2012.

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.

BRASIL. **Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs. 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº. 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, 2007a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 4 de fevereiro de 2014.

_____. **Lei n°. 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. Brasília-DF, 2010.

_____. Ministério da Saúde. **CNESNet – Dados dos estabelecimentos de saúde.** Disponível em

<http://cnes.datasus.gov.br/Lista_Tot_Es_Municipio.asp?Estado=31&NomeEstado=MINAS%20GERAIS>. Acessado em: 03 fev. 2014.

_____. Ministério da Saúde. Portal da Saúde. **VIGIAGUA.** Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/area.cfm?id_area=1255>. Acesso em: 10 de abril de 2014.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria nº. 1.412, de 10 de julho de 2013.** Institui o Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB). 2013a. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt1412_10_07_2013.html>. Acesso em: 17 de abril 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, 2011a.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de orientação para cadastramento das diversas formas de abastecimento de água para consumo humano.** Brasília: Ministério da Saúde, 2007b. 40 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_orientacao.pdf>. Acesso em: 14 de março de 2014.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).** Brasília, dezembro de 2013b. 173 p.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB**. **Análise situacional do déficit em saneamento básico**. Brasília: Ministério das Cidades, v. II, 2011b. 333 p. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/PANORAMA_Vol_2.pdf>. Acesso em: 14 de maio de 2014.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 102 p. 2012.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010** - Volume Minas Gerais. Florianópolis, 2011.

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 DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS (CBH RIO DAS 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 n°01,** 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 n°03,** 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 n° 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 PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). **Projeto Cadastro de Abastecimento por Águas Subterrâneas, Estados de Minas Gerais e Bahia: diagnóstico do município de Diamantina, MG**.Belo Horizonte, 2005.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS (COPASA-MG). **A Copasa. Serviços prestados.** Disponível em: <http://www.copasa.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=21>. Acesso em: 20 de março de 2014.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS (COPASA-MG); UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). **Equações de Chuvas Intensas no Estado de Minas Gerais. Minas Gerais**, 2001.

_____. **Informações Básicas Operacionais – IBO e Indicadores Básicos Gerenciais – IBG do município de Santana do Riacho-MG.** Localidades/Sistemas: Serra do Cipó. 2012, 2013 e 2014. 9 p.

CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL DE MINAS GERAIS (COPAM). **Deliberação Normativa nº. 74, de 9 de setembro de 2004.** Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passiveis de autorização ambiental de funcionamento ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de analise de pedidos de autorização ambiental e de licenciamento ambiental, e da outras providencias. *Diário do Executivo – "Minas Gerais"* – 1º de outubro de 2004 e 5 de fevereiro de 2005.

_____. **Deliberação Normativa nº. 96, de 12 de abril de 2006.** Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema de tratamento de esgotos e dá outras providências. *Diário do Executivo – "Minas Gerais"* – 23 de maio de 2006.

_____. **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.

_____. **Deliberação Normativa 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 DE POLÍTICA AMBIENTAL DE MINAS GERAIS (COPAM); CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CERH-MG). **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº. 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. *Diário do Executivo "Minas Gerais"* – 13 de maio de 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 do 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.

CONSELHO NACIONAL DE SECRETÁRIOS DA SAÚDE (CONASS). **Nota técnica 07/2013. Estratégia e-SUS Atenção Básica e Sistema de Informação em Saúde da Atenção Básica – SISAB.** Brasília, 19 de abril de 2013. 24 p. Disponível em: <http://www.conass.org.br/Notas%20t%C3%A9cnicas%202013/notatecnica_7_13.pdf>. Acesso em: 17 de abril de 2014.

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 02B: Diagnóstico Específico das UTEs – Tomo I/IV**. Porto Alegre, 2013. 1794p.

ECOPLAN; SKILL. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Relatório 02B: Diagnóstico Específico das UTEs – Tomo III: Médio Rio das Velhas – Trecho Baixo**. Porto Alegre, 2013. 49p.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE HIDRÁULICA (FCTH). Prefeitura Municipal de São Paulo. **Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Aspectos Tecnológicos: Fundamentos.** São Paulo, 2012 53p.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). **Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: FEAM; FIP, 85p. 2009.

_____. **Plano de gerenciamento integrado de resíduos pneumáticos – PGIRPN**. Belo Horizonte: FEAM; FIP, 44p. 2009.

_____. **Inventário de áreas contaminadas do Estado de Minas Gerais - 2013**. Belo Horizonte: FEAM, 2013.

_____. **Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais em 2012.** Belo Horizonte: FEAM, 39p., 2013.

GOOGLE EARTH. **Imagens satélite – Município de Santana do Riacho.** 2013.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Apresentação em *power point* dos resultados do Projeto Porta a Porta em Santana do Riacho.** 2013.

_____. 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: 15 de abril de 2014.

_____. **Programa Travessia.** Disponível em: <http://travessia.mg.gov.br>. Acesso em: 18 de junho de 2014.

IGLESIAS, M; UHLEIN, A. **Estratigrafia do Grupo Bambuí e coberturas fanerozóicas no vale do rio São Francisco, norte de Minas Gerais**. Revista Brasileira de Geociências, 39(2): 256-266, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico** 2010. Disponível em:

<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=310500>. Acesso em: 18 de fevereiro de 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.

_____. **Mapa das cidades.** <http://licht.io.inf.br/mg_mapas/mapa/cgi/iga_comeco1024.htm>. Acessado em: 07, 08 e 09 jan. 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **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). **Relatório Trimestral: Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de Minas Gerais – 4°. trimestre de 2013.** Belo Horizonte, 2013. 122 p. 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/2013/7294-relatorio-aguas-superficiais4-trimestre-2013-minas-gerais>. Acesso em: 14 de janeiro de 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.

_____. **Portaria IGAM nº. 49, de 01 de julho de 2010.** Estabelece os procedimentos para a regularização do uso de recursos hídricos do domínio do Estado de Minas Gerais. *Diário do Executivo "Minas Gerais"*, 06 de julho de 2010.

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 nº. 6.475, de 14 de novembro de 1974.** Autoriza o Poder Executivo a conferir nova denominação à Companhia Mineira de Águas e Esgotos – COMAG – e dá outras providências.

_____. **Lei nº. 12.040, de 28 de dezembro de 1995.** Dispõe sobre a distribuição da parcela de receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios, de que trata o inciso II do parágrafo único do artigo 158 da Constituição Federal, e dá outras providências.

_____. **Lei nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999**. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Diário do Executivo – "Minas Gerais" – 28 de dezembro de 2000.

_____. **Lei nº. 13.803, de 27 de dezembro de 2000.** Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos municípios. Diário do Executivo – "Minas Gerais" – 28 de dezembro de 2000.

_____. **Lei nº. 18.030, de 12 de janeiro de 2009.** Dispõe sobre a distribuição da parcela da receita do produto da arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios. Diário do Executivo – “Minas Gerais” – 13 de janeiro de 2009.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção à Saúde (SAS). Departamento de Atenção Básica (DAB). Coordenação de Acompanhamento e Avaliação da Atenção Básica (CAA). **Conheça a CAA.** Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/caa/conheca.php>. Acesso em: 02 de abril de 2014

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2011.** Brasília: SNSA/MCidades, 2013. 432 p.

_____. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2012.** Brasília: SNSA/MCidades, 2014. 164 p.

_____. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos.** 2011. Brasília: SNSA/MCidades. 2013.

_____. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. **FAQ (Frequently Asked Questions) – Perguntas Frequentes SNIS. Os prestadores de serviço são obrigados a fornecer informações que o SNIS solicita?** Disponível em: <http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=98>. Acesso em: 11 de abril de 2014.

NASCIMENTO FILHO, D. G.; CASTRO; D. A. **Influência das fossas sépticas na contaminação do manancial subterrâneo por nitratos e os riscos para os que optam pelo autoabastecimento como alternativa dos sistemas públicos de distribuição de água.** In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 23., 2005, campo Grande-MS. *Anais…* Campo Grande: ABES, 2005. 7 p.

PINHEIRO, M. M. G.; NAGHETTINI, M. **Análise regional da frequência e distribuição temporal das tempestades na Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH.** *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 3, n. 4, p. 73-87, 1998.

PFAFSTETTER, O. **Chuvas intensas no Brasil: relação entre precipitação, duração e frequência de chuvas em 98 postos com pluviógrafos.** Brasília: Ministério da Aviação e Obras Públicas – Departamento Nacional, 1957. 419 p.

_____. **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.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS (PUC-MG); FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM); PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTANA DO RIACHO. 2012. **Relatório da 1ª intervenção: Projeto Rondon Minas Resíduos – Santana do Riacho.** Belo Horizonte: [s.i.], 2012. 76 p.

PRICEWATERHOUSE COOPERS SERVIÇOS PROFISSIONAIS LTDA. (PwC). **Guia de Orientação para adequação dos Municípios à Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS).** São Paulo, 2011. 138 p. Disponível em: <http://www.pwc.com.br/pt_BR/br/estudos-pesquisas/assets/guia-pnrs-11.pdf>. Acesso em: 5 de fevereiro de 2014.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. Perfil: Santana do Riacho, 2013**. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil/santana-do-riacho_mg>. Acesso em: 29 de abril de 2014.

_____. **Notícias. Indicador avalia nova dimensão da pobreza.** 4 de novembro de 2010. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/Noticia.aspx?id=2425>. Acesso em: 23 de junho de 2014.

_____. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2011 – Sustentabilidade e Equidade: Um Futuro Melhor para Todos.** New York: PNUD, 2011. 189 p.

SANTANA DO RIACHO. **Lei nº. 378, de 05 de dezembro de 2005.** Autoriza a concessão dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário à Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG e dá outras providências. 2 p.

_____. **Lei nº. 391, de 28 de agosto de 2006.** Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano no Município de Santana do Riacho e dá outras providências. 39 p.

_____. **Lei nº. 439, de 02 de janeiro de 2008.** Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Santana do Riacho, e dá outras providências.

_____. **Lei nº. 467, de 01 de abril de 2009.** Cria a zona urbana de Santana do Riacho e dá outras providências. 1 p.

_____. **Lei nº. 475, de 15 de setembro de 2009.** Altera a Lei Municipal no. 377/2005, que criou e delimitou a zona urbana na região da Lapinha e dá outras providências. 1 p. e anexos I e II.

_____. **Lei nº. 569, de 26 de dezembro de 2013.** Dispõe sobre o Plano Plurianual do município de Santana do Riacho para o período de 2014 a 2017 e dá outras providências. 2 p. e anexos I, II e II.

_____. **Lei nº. 849 de 05 de maio de 2011.** Institui o Programa de Limpeza de Lotes Vagos em Santana do Riacho. 2011.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (SEAPA) – FUNDAÇÃO RURAL MINEIRA (RURALMINAS); SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (SEMAD) – INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM); UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV) – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRICOLA (DEA). **Atlas Digital das Águas de Minas. Consulta Espacial Georreferenciada: Informações hidrológicas disponibilizadas na rede hidrográfica – Bacia do Rio das Velhas.** Disponível em: <http://www.atlasdasaguas.ufv.br/velhas/Informacoes_Hidrologicas/Informacoes_Hidrologicas.html>. Acesso em: 07 e 08 de janeiro de 2014.

_____. **Atlas Digital das Águas de Minas. Consulta Espacial Georreferenciada: Modelos ajustados por curso d'água – Bacia do Rio das Velhas.** Disponível em: <http://www.atlasdasaguas.ufv.br/velhas/Modelo_Ajustado/Modelo_Ajustado.html>. Acesso em: 07 e 08 de janeiro de 2014.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE MINAS GERAIS (SEMAD). **ICMS Ecológico.** Disponível em:

<http://www.meioambiente.mg.gov.br/icms-ecologico>. Acesso em: 14 de maio de 2014.

_____. **Legislação Ambiental do Estado de Minas Gerais.** <http://www.siam.mg.gov.br/sla/action/Consulta.do>. Acesso em: 15, 16 e 17 de janeiro de 2014.

_____. **Outorga. Relação deferidos, indeferidos, cancelados e outros**. Disponível em: <http://outorga.meioambiente.mg.gov.br/outorga/portaria.php>. Acesso em: 15 de abril de 2014.

_____. **Unidade Colegiada Regional Rio das Velhas.** Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/copam/urcs/rio-das-velhas>. Acesso em: 17 mar. 2014.

SECRETARIA ESTADUAL DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL E POLÍTICA URBANA DE MINAS GERAIS (SEDRU). **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte**. 775 p. 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.

THE NATURE CONSERVANCY. **ICMS Ecológico. Minas Gerais.** Disponível em: <http://www.icmsecologico.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=72>. Acesso em: 14 de maio de 2014.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. 452 p. (Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias, v. 1).

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.** In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, XIX., 2011, Maceió. Anais. Maceió: ABRH, 2011. 19 p.

9 APÊNDICES

9.1 APÊNDICE I – MODELO SISTÊMICO COMPARTILHADO PARA O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SANTANA DO RIACHO E SEUS CONVIZINHOS BALDIM, FUNILÂNDIA, JABOTICATUBAS, PRESIDENTE JUSCELINO E SANTANA DE PIRAPAMA

Consistências Constitucionais e Institucionais	Parâmetros		
	Entradas	**Processamentos**	**Saídas**
• Constituição Federal de 1998 e Emendas (CF/88) - Arts. 21, XX, 23, IX, 37, caput, 200, IV, 225, parágrafos 1º ao 6º e incisos I ao VII • Legislação ambiental diversificada e mencionada no texto do Plano de Saneamento Básico dos Municípios citados • Constituição do Estado de Minas Gerais de 1989 e Emendas (CEMG/89) - Arts. 192, §§ 1º ao 3º e arts. 214 a 217, parágrafos e incisos **Legislação Baldim** • Lei Complementar n° 966, de 29 de março de 2009 Lei Complementar nº 1.082, promulgada em outubro de 2012 Lei Municipal n° 1.084 de 26 de novembro de 2012 Lei Complementar n° 1.058 de 14 de dezembro de 2011 Lei n° 1.045/2011 **Legislação Funilândia** • Lei Orgânica do Município de Funilândia, promulgada em 05 de outubro de 2004, teve sua redação alterada pela Emenda n° 02/2004 **Legislação Jaboticatubas** • Lei Complementar nº 1.905, promulgada em outubro de 2006 Lei n° 1.045/2011 Lei n° 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 n° 1.035 de 12 de dezembro de 1988 Lei n° 760 de 28 de dezembro de 1984 **Legislação Presidente Juscelino** Lei Orgânica de Presidente Juscelino de 05 de abril de 1990 Lei Municipal n° 406, de 03 de maio de 2002 **Legislação Santana de Pirapama** Lei Orgânica do Município de Santana de Pirapama de 22	• Demandas Sociais Relevantes da População - Saneamento básico: conjunto de infraestrutura e instalações operacionais de: a) abastecimento de água potável; b) esgotamento sanitário; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. • 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): I - universalização do acesso; II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados; III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente; IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado; V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais; VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante; VII - eficiência e sustentabilidade econômica; VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas; IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;	• 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) - Lei Complementar Estadual (MG) nº 14/1973, 88/2006 e 89/2006 - Emenda Constitucional (MG) nº 66/2004 - Secretaria de Estado Extraordinária de Gestão Metropolitana – SEGEM (Lei Delegadas nº 179 e 180/2011) - Fundo de Desenvolvimento Metropolitano (Lei Complementar Estadual/MG nº 88/2006 • Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte – Agencia RMBH (Lei Complementar Estadual/ MG nº 107/2009 Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE-MG - Lei Estadual de MG nº 18.309/2009 - Decreto Estadual nº 45.871/2011 (Regulamento) - Resoluções • Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – CBH Rio das Velhas (Decreto Estadual nº 36.692/1998) - Recomendações - Atos - Resoluções • 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) • Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA • SAAE e/ou SAMAE´S	• 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 • Observância do Plano Diretor • Observância de: Plano Plurianual de Investimentos, Lei de Diretrizes Orçamentárias, e Orçamento Anual • 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: Art. 43.Para garantir a gestão democrática da cidade, deverão ser utilizados, entre outros, os seguintes instrumentos: I – órgãos colegiados de política urbana, nos níveis nacional, estadual e municipal; II – debates, audiências e consultas públicas; III – conferências sobre assuntos de interesse urbano, nos níveis nacional, estadual e municipal; IV – iniciativa popular de projeto de lei e de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano; V – (VETADO) Art. 44.No âmbito municipal, a gestão orçamentária participativa de que trata a alínea f do inciso III do art. 4ºdesta 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. 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 da comunidade, de modo a garantir o controle direto de suas atividades e o pleno exercício da cidadania. • 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

Consistências Constitucionais e Institucionais	Parâmetros		
	Entradas	**Processamentos**	**Saídas**
de novembro de 2005 Decreto Municipal n° 034 de 04 de novembro de 2013 **Legislação Santana do Riacho** Lei Orgânica do Município de Santana do Riacho de 20 de março de 1990 Lei Municipal n° 439, de 02 de janeiro de 2008 Lei Municipal n° 437, de 31 de julho de 2007 Lei Municipal n° 467, de 01 de abril de 2009 Lei Municipal n° 566, de 25 de outubro de 2013 Lei Municipal n° 114, de 05 de abril de 1983 Lei Municipal n° 113, de 28 de fevereiro de 1983 Lei Municipal n° 293, de 01 de junho de 2001 • 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. • 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) • Controle da Qualidade da Água - Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde - ISO 9001:2000 • Controle da Qualidade do Esgotamento Sanitário - Estações de Tratamento - Observância das Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA nº: 357/2005 e 430/2011	X - controle social; XI - segurança, qualidade e regularidade; XII - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos. Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se: I - saneamento básico: conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de: 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; 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; 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 públicas; 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; II - gestão associada: associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal; III - universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico; 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;	- Resoluções • Fundação Centro Internacional de Educação, capacitação e Pesquisa Aplicada em Águas – HIDROEX - 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) • Fundação João Pinheiro (FJP) – Projeto SEIS - conhecimento e participação • Formulação Plano Diretor Municipal exigido pela Lei Federal nº 10.257/2001 • Poder Executivo Municipal (Planejamento) - Constituição Federal/88 arts. 165 a 169 e respectivos incisos e parágrafos; - Constituição Federal/88 art. 165, incisos: I. o plano plurianual; II. as diretrizes orçamentárias; e III. os orçamentos anuais • Lei Federal nº 4.320/1964 - Orçamentos e Balanços e legislação posterior	disponibiliza para os mesmos ajuda e colaboração via www.transparecia.mg.gov.br (na forma do Decreto Estadual nº 46.243/2013, que institui o Programa de Apoio à Transparência dos Municípios – Programa Minas Aberta) • Decisões e Resoluções tomadas pela RMBH por seus Conselhos • Examinar ou discutir junto a ARSAE-MG questões relacionadas com fixação de tarifas para a prestação de serviços • Acompanhar o desempenho dos serviços públicos municipais celebrados com a COPASA e/ou fornecidos pelos SAAE na condição de público consumidor • 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 • Celebrar convênios recíprocos com vizinhos em regime de colaboração e/ou subsidiariedade, nos termos do art. 241 da CF/88 e EC 19/98 • 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. • Identificar, constatar, sugerir, propor temas e soluções sobre a 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. • 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. • 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) • Fazer remissão/ consulta/observância do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da RMBH – PDDI-RMBH • Busca de apoio, consultas, pesquisas e estudos regionais e locais • 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)

Consistências Constitucionais e Institucionais	Parâmetros		
	Entradas	**Processamentos**	**Saídas**
	V - **(VETADO)**; VI - prestação regionalizada: aquela em que um único prestador atende a 2 (dois) ou mais titulares; VII - subsídios: instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda; VIII - localidade de pequeno porte: vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias, assim definidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. § 1º **(VETADO)**. § 2º **(VETADO)**. § 3º **(VETADO)**. Art. 4º Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico. 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. • Decreto Estadual nº 44.646/2007 (exame e anuência prévia/projetos de loteamentos etc.) • Decreto Estadual nº 44.647/2007 (Exercício do Poder de Polícia Urbanística)		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.

9.2 APÊNDICE II – SEMINÁRIO MUNICIPAL SOBRE SANEAMENTO BÁSICO

1°. Evento de Mobilização Social: Seminário Sobre Saneamento Básico

Foram realizados dois seminários no município de Santana do Riacho, sendo:

- Um no povoado de Lapinha, no dia 30 de março de 2014, na Escola Municipal Francisco Pinto;
- Um na sede do município, no dia 31 de março de 2014, no Salão Paroquial Senhora Santana.

O objetivo desses seminários 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. Em ambos os locais o seminário teve uma duração de aproximadamente três horas e trinta minutos, e contou com a participação de 108 pessoas na Sede e 29 no povoado.

O primeiro momento do seminário contou com uma palestra que abordou o histórico, conceitos e interfaces dos serviços públicos relacionados ao saneamento básico. A palestra no povoado de Lapinha foi realizada por Bióloga, Mestre em Saneamento, com experiência em capacitação profissional. Na Sede a palestra foi ministrada por Psicóloga, especialista em Educação Ambiental.

Após apresentação da palestra, os participantes foram divididos em grupos – sendo quatro grupos no distrito e seis grupos na sede – 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 dos seminários realizados em Santana do Riacho, a saber:

- Fotos dos eventos;

- Lista de presença;
- Fichas aplicadas nas dinâmicas de grupo e preenchidas pelos participantes.

Registro fotográfico:

Sede















Lapinha













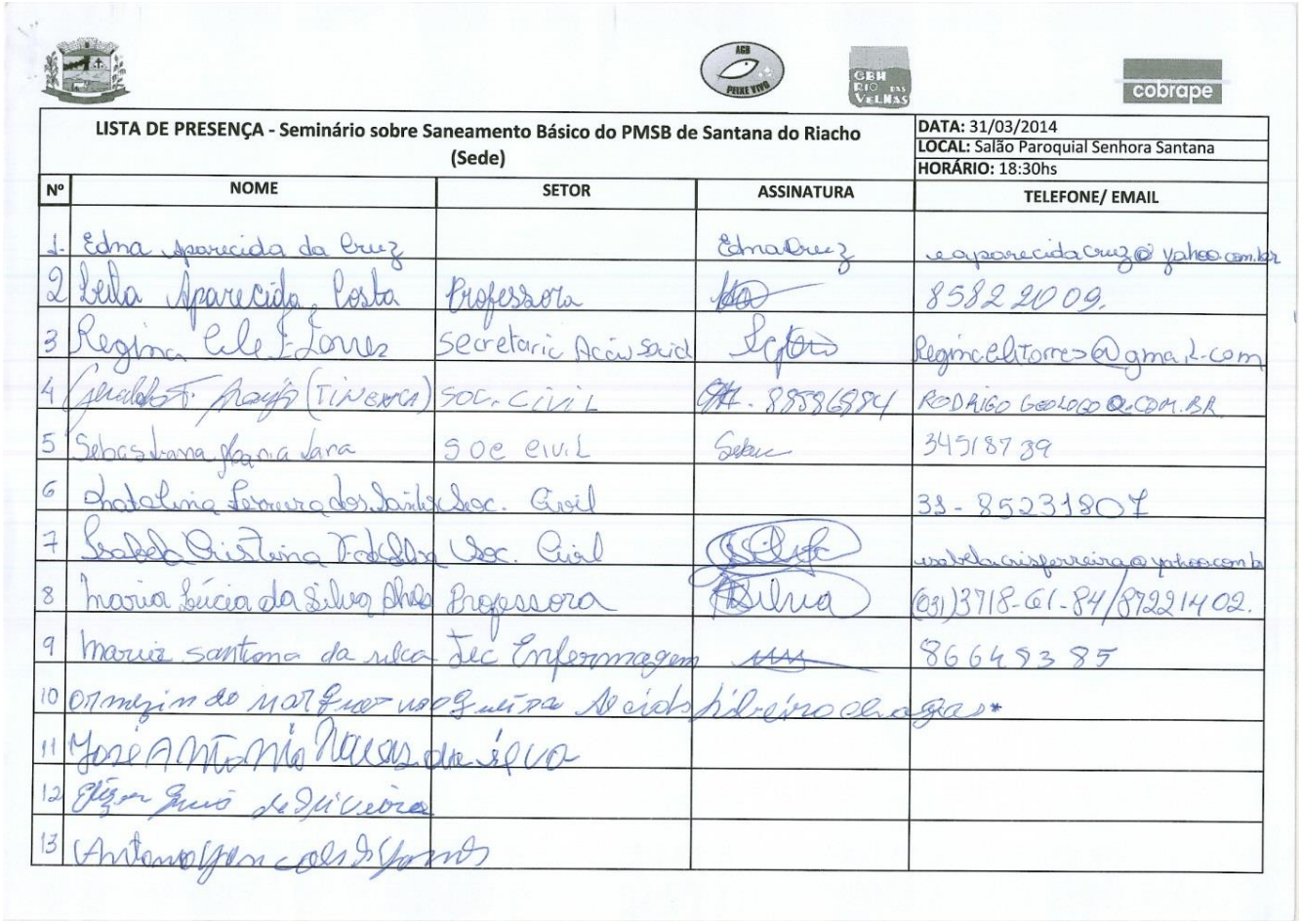







Lista de presença:

Sede



LISTA DE PRESENÇA - Seminário sobre Saneamento Básico do PMSB de Santana do Riacho (Sede)

DATA: 31/03/2014
LOCAL: Salão Paroquial Senhora Santana
HORÁRIO: 18:30hs

Nº	NOME	SETOR	ASSINATURA	TELEFONE/ EMAIL
1	Edna Aparecida da Cruz		Edna Cruz	eaparecidacruz@yahoo.com.br
2	Leila Aparecida Costa	Professora		8582 2009.
3	Regina Célia F. Torres	Secretaria Assistência Social		Reginaceltorres@gmail.com
4	Geólogo (TIVENCA)	SOC. CIVIL	9984. 8858 6884	RODRIGO GEOLOGO@.COM.BR
5	Sebastiana Maria Lara	Soc civil	Sebastiana	34518739
6	Catalina Ferreira dos Santos	Soc. Civil		38 - 8523 1807
7	Isabel Cristina Ferreira	Soc. Civil		isabelacristinferreira@yahoo.com.br
8	Maria Lúcia da Silva Reis	Professora	Silva	(031)3718-61-84/87221402.
9	Maria santana da silva	Téc Enfermagem		86649385
10	Ormezinda Margarida Nogueira Neiva		Ormezinda	
11	José Antônio Neves da Silva			
12	Elizeu Luiz de Oliveira			
13	Antonio Jose dos Santos			

LISTA DE PRESENÇA - Seminário sobre Saneamento Básico do PMSB de Santana do Riacho (Sede)				DATA: 31/03/2014 LOCAL: Salão Paroquial Senhora Santana HORÁRIO: 18:30hs
Nº	NOME	SETOR	ASSINATURA	TELEFONE/ EMAIL
14	Rosangela Soares da Costa Teixeira	Educação - E.M. Geraldo Teixeira		87178718 - rosta44@gmail.com
15	Rosangela Maria Ribeiro Marques	Registro Civil		85334737
16	Maria Luiza de Oliveira	particular		
17	Rafaela R de Alvarenga	Aluna		
18	Marilene R. Souza	Saúde		
19	Rosa Maria Jorge	funcionária pública		85079614
20	DAVID Sé Lima			86-4079-01
21	Juliana Rosa	funcionaria E.E.		86729879
22	Maria Vanderli de Jesus Moura	E.E. Dep Emilio de Lacerda		85822042
23	Cristiane Rosa Torres	E.E. Dep. Emilio de Vasconcelos		8813-6608
24	Francisco A. Cardoso R	E.E. Dep Emilio Vasconcelos		FRANCISCOACRILHO@YAHOO.COM.BR
25	[illegible]	PREFEITURA (TRIBUTOS)		82084346
26	Damião Nicolau da Costa	Secretaria de Saúde		84293456 8 saude@santanadoriacho.mg.gov.br

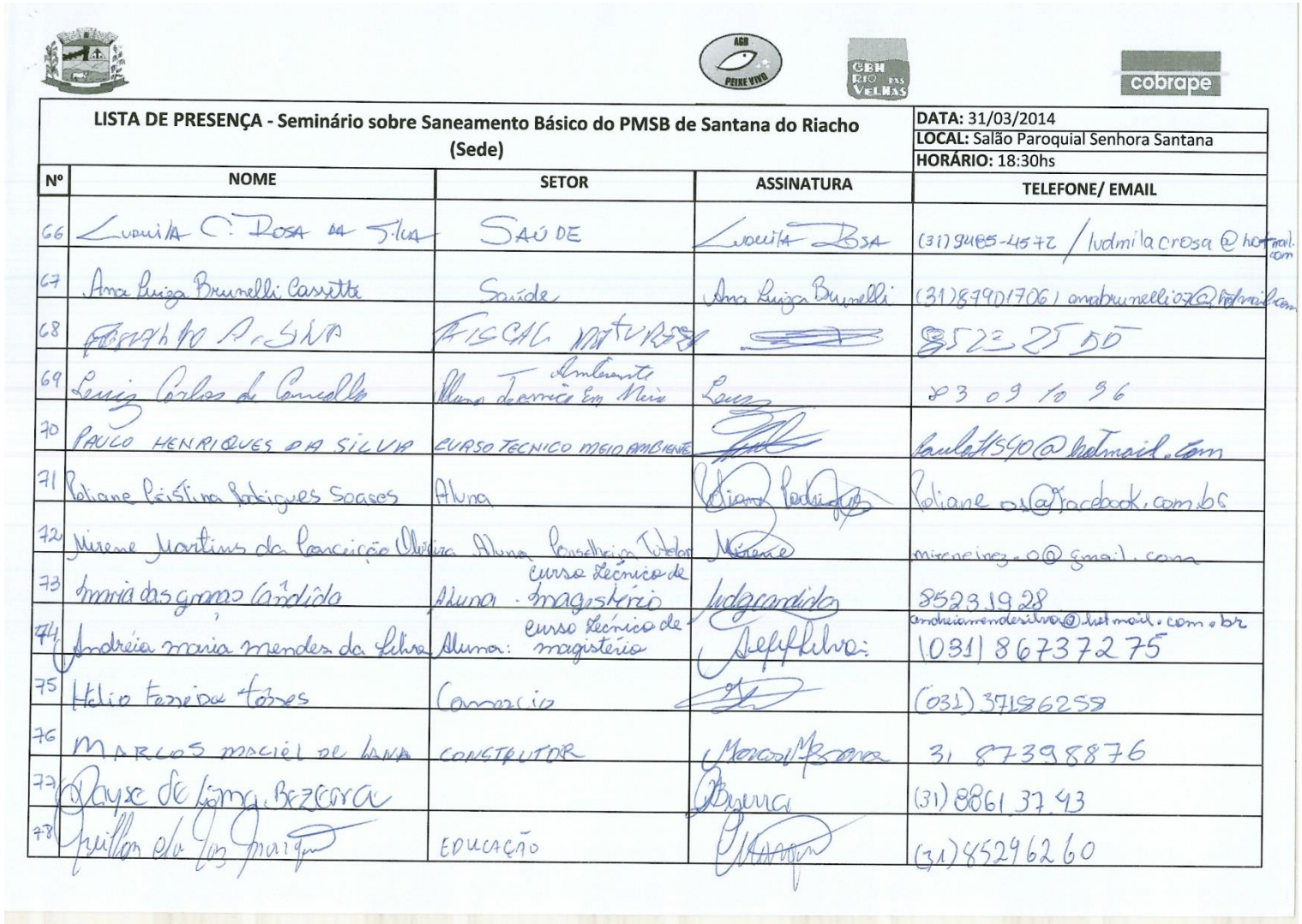
LISTA DE PRESENÇA - Seminário sobre Saneamento Básico do PMSB de Santana do Riacho (Sede)

DATA: 31/03/2014
LOCAL: Salão Paroquial Senhora Santana
HORÁRIO: 18:30hs

Nº	NOME	SETOR	ASSINATURA	TELEFONE/ EMAIL
27	DIEGO CIRINO TEIXEIRA	ENGENHARIA AMBIENTAL PREFEITURA SANTANA		DIEGOCTEIXEIRA@HOTMAIL.COM
28	JULIO CESAR E SILVA	SETOR PUBLICO LEGISLATIVO		34 102335
29	Maria Isabel Inácio de Lima	Vereadora		86549112
30	Zilma Inácio Ferreira	Público: Secretaria de Turismo e Meio Ambiente		3718-7458
31	Samuel Victor Maia Nascimento	Setor Público Eng Civil		8879-0654 svaia.civil@yahoo.com.br
32	Andre Ferreira Jesus	Executivo		procito@santanadoriacho-mg.gov.br
33	Ana Silveira de Oliveira	Igreja		
34	Pedro Eduardo da Silva			Pedroeduardo2@hotmail.com
35	Laila Cândida Batista	Escola		lailacandida33@Hotmail.com
36	Talita Julia dos Santos	Escola		
37	Elginayla cândida	Escola		
38	Ligiany de Paula	Escola		ligianypaula@hotmail.com
39	Paola Raiane da Silva	Escola		paola_unigenas@yahoo.com.br

LISTA DE PRESENÇA - Seminário sobre Saneamento Básico do PMSB de Santana do Riacho (Sede)				DATA: 31/03/2014 LOCAL: Salão Paroquial Senhora Santana HORÁRIO: 18:30hs
Nº	NOME	SETOR	ASSINATURA	TELEFONE/ EMAIL
40	Klicio Adriane C. Barroso			(31) 85533802 TICOSAMS@HOTMAIL.COM
41	Luciana P. dos santos silva			(31) 83504094
42	Gilberto Ferreira Soares			
43	Josiane Rosa Vicente			
44	Alciane Rosa Vicente			
45	Osvaldo Ferreira de S.			
46				
47	Ana Ferreira da Silva Batista			
48	Divanara Nago	Educação		8445-5908
49	Indianara Aparecida Ferreira	Educação		
50	Marcos Guilherme S.	Administração		8404-9082
51	Edna Lucia Correa dos santos			
52	Geraci correia neves	Educação		

LISTA DE PRESENÇA - Seminário sobre Saneamento Básico do PMSB de Santana do Riacho (Sede)				DATA: 31/03/2014 LOCAL: Salão Paroquial Senhora Santana HORÁRIO: 18:30hs
Nº	NOME	SETOR	ASSINATURA	TELEFONE/ EMAIL
53	Vanderlene Honorata dos santos	Educação		96175618
54	Antonia Cristina M. Lizjane	~~Zambiziane~~ Educação	Zambiziane	97849462
55	Tunia Daniela Alves Matos		Tunia	38585685464
56	Cirilo Alexandrino de			87963018
57	Patrícia Geraldo Silva			
58	José Ivanildo da Silva	Vereador		96530993
59	Elaacio Pedro	vereador		86512707
60	Antonio Wanderley dos Santos	MOTORISTA		86584922
61	Divino Evandro da Silva			
62	Maria Divinizia da Costa			
63	Valeria Katarina Lemos	estudante		84248587
64	Ovanice Pinheiro Neves	Educação	Neves	86660710
65	Antonio José Ferreira	Educação		37186170



LISTA DE PRESENÇA - Seminário sobre Saneamento Básico do PMSB de Santana do Riacho (Sede)

DATA: 31/03/2014
LOCAL: Salão Paroquial Senhora Santana
HORÁRIO: 18:30hs

Nº	NOME	SETOR	ASSINATURA	TELEFONE/ EMAIL
66	Ludmila C. Rosa da Silva	SAÚDE	Ludmila Rosa	(31) 9485-4572 / ludmilacrosa@hotmail.com
67	Ana Luiza Brunelli Carretta	Saúde	Ana Luiza Brunelli	(31) 8790 17061 anabrunelli07@hotmail.com
68	[illegible]	FISCAL MATURA	[illegible]	8522 2550
69	Luiz Carlos de Carvalho	Meio Ambiente Aluno Técnico Em Meio	Luiz	8309 1036
70	PAULO HENRIQUES DA SILVA	CURSO TECNICO MEIO AMBIENTE	[illegible]	paulo1540@hotmail.com
71	Poliane Cristina Rodrigues Soares	Aluna	Poliane Rodrigues	Poliane.ors@facebook.com.br
72	Mirene Martins da Conceição Oliveira	Aluna Conselheira Titular	Mirene	mirenemoc@gmail.com
73	Maria das graças Cândida	Aluna - Curso Técnico de Magistério	Jdgcandida	8523 1928
74	Andréia maria mendes da Silva	Aluna: curso técnico de magistério	Delfilva:	andreiamendesilva@hotmail.com.br (031) 86737275
75	Hélio Ferreira Torres	Comércio	[illegible]	(031) 37186258
76	MARCOS MACIEL DE LIMA	CONSTRUTOR	Marcos Moreira	31 87398876
77	Dayse de Lima Bezerra		Bezerra	(31) 8861 37 43
78	[illegible]	EDUCAÇÃO	[illegible]	(31) 45296260

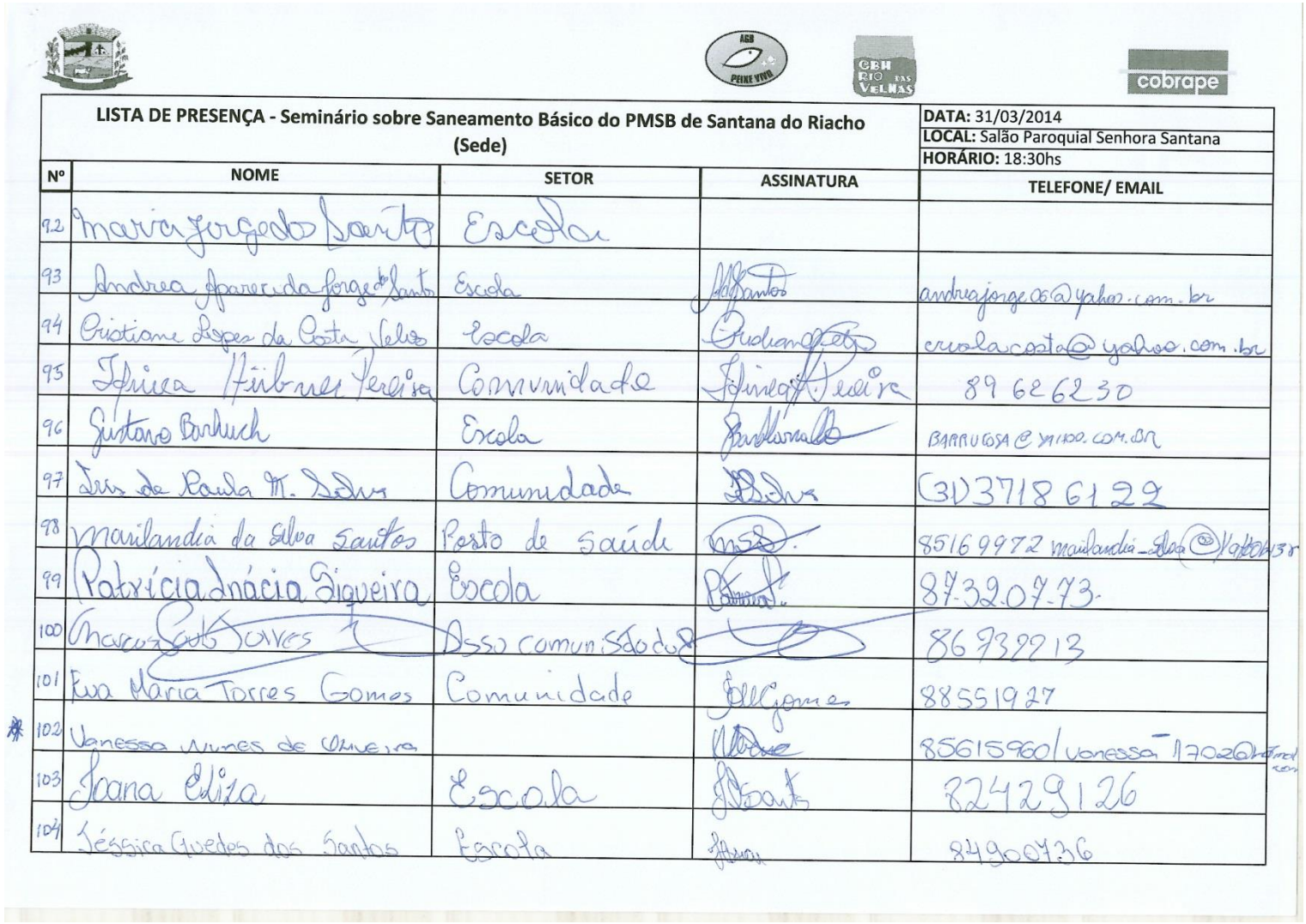
Elaboração: cobrape

Realização:

LISTA DE PRESENÇA - Seminário sobre Saneamento Básico do PMSB de Santana do Riacho (Sede)

DATA: 31/03/2014
LOCAL: Salão Paroquial Senhora Santana
HORÁRIO: 18:30hs

Nº	NOME	SETOR	ASSINATURA	TELEFONE/ EMAIL
79	Israel marques da Cruz		Israel	
80	Vanessa marques da Cruz		Vanessa	031 8573-3809
81	Márcio A. Torres	Prefeitura		031 87561896
82	Flávia Silva	Curso téc. Meio Ambiente		031 - 9559.8032
83	Christiane Vilela	E.E. Dona Francisca Josina	Vilela	(31) 93540250 / christivilda@gmail.com
84	Stéphanie Ossart	E.E. Dona Francisca Josina		(31) 75412676 / steph.brasil@yahoo.com
85	Luciana Torres dos Santos	C.M. Geralda Jorge dos Santos		88380461. luciana.torres.santos@yahoo.com.br
86	Tarcísio Ferreira Torres			
87	Elizabete Rodrigues Santos	E.E. Dona Francisca J.	Elizabet	9889-44-55
88	Thayná Silva	E.E. Dona Francisca	Thayná	(031) 89227520
89	LUCIANA MARIA GUEDES	E.E. Dona Francisca	LUCIANA	82374028
90	Jane Abreu	Sub-Comitê da Bacia do Rio Paraopeba	Jane	84415803
91	Gustavo Campos	Secretaria Municipal de Turismo e Meio Ambiente		31- 8448-2205



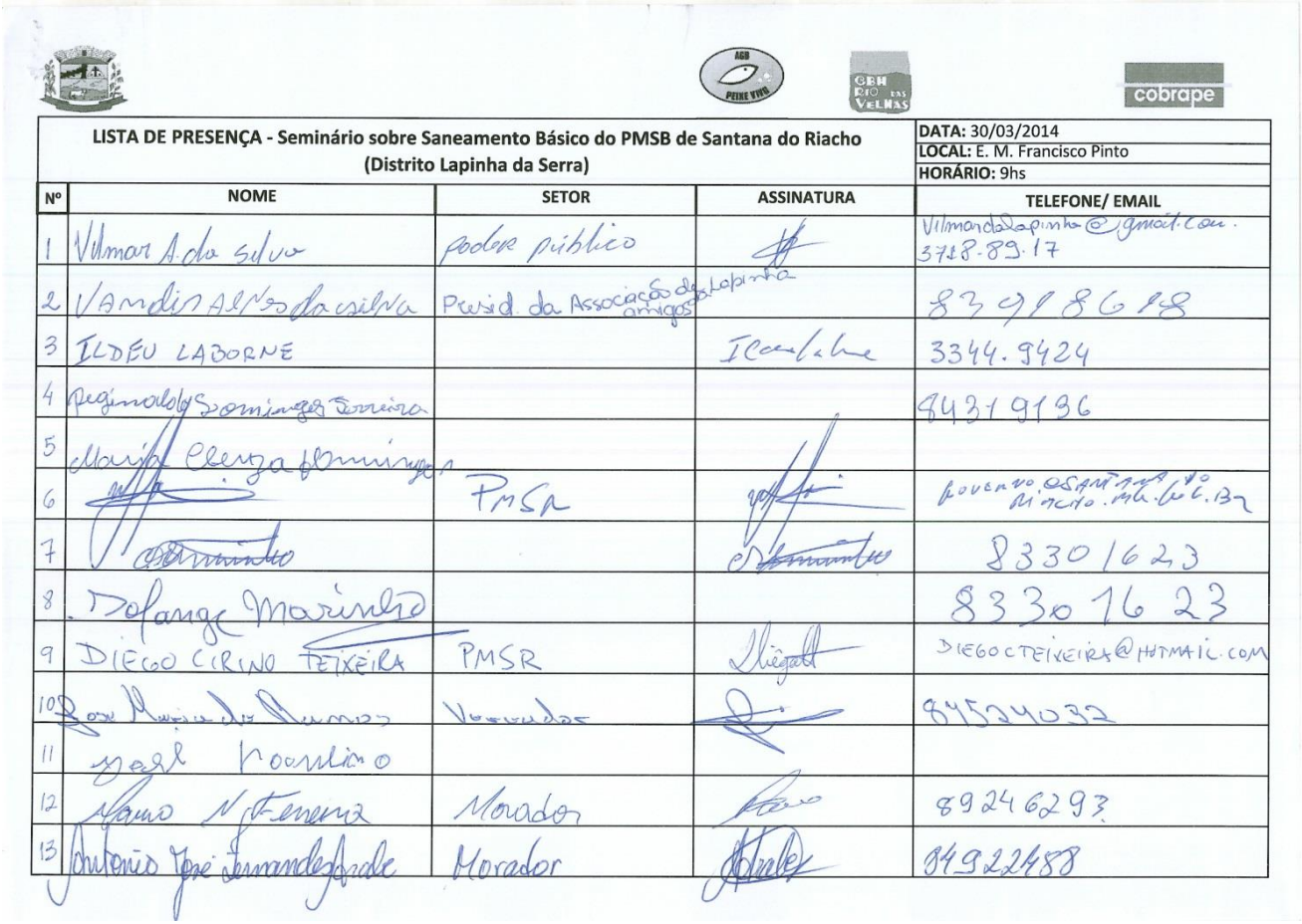
LISTA DE PRESENÇA - Seminário sobre Saneamento Básico do PMSB de Santana do Riacho (Sede)

DATA: 31/03/2014
LOCAL: Salão Paroquial Senhora Santana
HORÁRIO: 18:30hs

Nº	NOME	SETOR	ASSINATURA	TELEFONE/ EMAIL
92	Maria Jorge do Santos	Escola		
93	Andreia Aparecida Jorge dos Santos	Escola		andreajorge.06@yahoo.com.br
94	Cristiane Lopes da Costa Neves	Escola		crisolacosta@yahoo.com.br
95	Idinea Ribeiro Pereira	Comunidade		89626230
96	Gustavo Barbuch	Escola		BARBUCSA@YAHOO.COM.BR
97	Ivis de Paula M. Silva	Comunidade		(31)3718 6122
98	Marilandia da Silva Santos	Posto de saúde		85169972 marilandia_silva@yahoo.com.br
99	Patrícia Inácia Siqueira	Escola		87.32.07.73.
100	Marcos Gomes Neves	Asso comunitária		86739213
101	Eva Maria Torres Gomes	Comunidade		88551927
102	Vanessa Nunes de Oliveira			85615960/ vanessa-1702@hotmail.com
103	Joana Eliza	Escola		82429126
104	Jéssica Guedes dos Santos	Escola		84900436

LISTA DE PRESENÇA - Seminário sobre Saneamento Básico do PMSB de Santana do Riacho (Sede)				DATA: 31/03/2014 LOCAL: Salão Paroquial Senhora Santana HORÁRIO: 18:30hs
Nº	NOME	SETOR	ASSINATURA	TELEFONE/ EMAIL
105	Sirlia dos Santos	Escola		35133291
106	Luzineia C. Oliveira	Escola	Oliveira	luzineiacandida@yahoo.com.br
107	Maria Stela Ferreira dos Santos	E.E. D. Francisca Josina		(31) 99866452 / mhariel@yahoo.com.br
108	[illegible]	Assoc. Rem.		[illegible]
109				
110				
111				
112				
113				
114				
115				
116				
117				

Lapinha



LISTA DE PRESENÇA - Seminário sobre Saneamento Básico do PMSB de Santana do Riacho (Distrito Lapinha da Serra)

DATA: 30/03/2014
LOCAL: E. M. Francisco Pinto
HORÁRIO: 9hs

Nº	NOME	SETOR	ASSINATURA	TELEFONE/ EMAIL
1	Vilmar A. da Silva	poder público		Vilmardalapinha@gmail.com. 3718-89.17
2	Vandir Alves da silva	Presid. da Associação de Lapinha amigos		83918618
3	ILDEU LABORNE			3344.9424
4	Reginaldo Domingos Ferreira			84319196
5	Maria Elenza Domingos			
6		PMSR		Governo.esgotamento Riacho.mg.gov.br
7				83301623
8	Dolange Marinho			83301623
9	DIEGO CIRINO TEIXEIRA	PMSR		DIEGOCTEIXEIRA@HOTMAIL.COM
10		Vereadora		84534032
11				
12		Morador		89246293
13	Antonio José Fernandes Prado	Morador		84922488

LISTA DE PRESENÇA - Seminário sobre Saneamento Básico do PMSB de Santana do Riacho (Distrito Lapinha da Serra)				DATA: 30/03/2014 LOCAL: E. M. Francisco Pinto HORÁRIO: 9hs
Nº	NOME	SETOR	ASSINATURA	TELEFONE/ EMAIL
14	Laurival Domingos F	Morador		
15	Adri [illegible]	morador		03137188916
16	Neuza Silva Marques	Moradora	Neuza	37188911
17	Samuel Maia	Setor Publico		8879.0654
18	Cacilda P. Almeida	Visitante		8729-5603
19	S. S/ — Silas	Assoc. Com. S.R.Lap.R.		silas.salgado53@yahoo.com.br
20	Dacio s Marques Pereira	moradora	Dacio	37188911
21	Sueli Marques Ferreira	moradora.		
22	Vereda com Gaia	"	Vereda com Gaia	8580-5800/3718-8906
23	Tarcisio Ferreira da Silva	"		8411-3385
24	Djalma Domingos Ferreira	"	Djalma Domingos Ferreira	
25	Afrando Marques Silva	"	Afrando Marques Silva.	
26	José Geraldo Ferreira	"	José Geraldo Ferreira	8376-6034

LISTA DE PRESENÇA - Seminário sobre Saneamento Básico do PMSB de Santana do Riacho (Distrito Lapinha da Serra)				DATA: 30/03/2014 LOCAL: E. M. Francisco Pinto HORÁRIO: 9hs
Nº	NOME	SETOR	ASSINATURA	TELEFONE/ EMAIL
27	Brasio Braga de Paula	Associação Am. Lap.		(31) 9135 0101 brasiobromelia@yahoo.com.br
28	Valdeir Ferreira Domingos	morador		
29	Geilma Ferreira Domingos	moradora		85961805
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				

Fichas aplicadas na dinâmica de grupo:

Sede

GRUPO 1

I) **Água** Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
O controle dos Vetores	Planejar no plano de Saneamento	Detetização, Limpeza dos Lotes, sencibilização da população sobre a necessidade da limpeza constante desses locais.
A água, o abastecimento sem tratamento adequado.	Todos as Regiões como Santana do Riacho e Todas áreas rurais.	Uma analise completa corregos e rios do municipio, para obter um diagnostico contaminação da água.
[illegible]	[illegible]	[illegible]

Aspectos positivos

GRUPO 1

II) **Esgoto**

Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
O esgoto	Esgoto a céu aberto na sede do município. A Toda comunidade	Emplantação de Fossa de bananeira e Fossa septicas.

Aspectos positivos

GRUPO 1

III) **Resíduos sólidos** Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Implantação da coleta celetiva	Todo município	Fazer um cronograma junto com a comunidade para definir data e Horario do recolhimento do lixo.
Problema com os cachorros	Todo municipio	uma conversa com o municipio para eles estarem em bom senso de Tesem seus animais presos e não soltos na rua.

Aspectos positivos

GRUPO 1

IV) Drenagem

Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Agua da chuva	Por que não Tem canaletas na nossa cidade Tem as enchorradas envaden as casas.	canalização das enchorradas

Aspectos positivos

GRUPO 2

I) **Água**

Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
*Falta de captação de água pluvial (pág 3)	Em toda a sede do município	- Construir rede de captação, canalisação e destinação correta da água da chuva.
*Captação parcial de água pluvial que hoje está assoreando o córrego soberbo e Rio Cipó	No distrito da Serra do Cipó	- Construir rede de captação com destino correto das águas pluviais.
*Captação da água pluvial nas estradas vicinais	Em todo o município	- Construção de barraginhas
*Falta de coletores de lixo na estrada da Lapinha pl a Sede	Estrada entre a Lapinha e a Sede	* Instalação de coletores de lixo. * Reflorestamento do antigo lixão
*Captação incorreta, má distribuição e desperdício da água.	Sede do município	* Melhorar o sistema de captação, distribuição e vigilância do uso da água.

Aspectos positivos

GRUPO 2

II) **Esgoto**

Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
*Falta de rede de esgoto Esgoto corre a céu aberto.	Sede do município	*Construção da rede de esgoto.
*Falta de estação de tratamento do esgoto.	Sede do município	*Construção de uma estação de tratamento.

Aspectos positivos

GRUPO 2

IV) Drenagem

Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução

Aspectos positivos

GRUPO 2

III) **Resíduos sólidos**

Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Falta implantar a coleta Seletiva	Em todo o município	*Implantar a coleta seletiva com destinação correta do lixo;
Falta de uma Usina de reciclagem do lixo	Para atender todo o município.	- Instalar no município uma Usina de reciclagem
Falta conscientização dos moradores quanto à produção excessiva de lixo.	Em todo município	- Oficinas que ensinem a reduzir, reutilizar e reciclar o lixo como fonte de renda.
Treinamento dos agentes coletores de lixo.	Em todo município.	* Treinar e equipar corretamente os funcionários que trabalham na coleta do lixo.

Aspectos positivos
Coleta periódica do lixo
Caminhão correto pl transportar o lixo
Fim do lixão.

GRUPO 3

I) **Água**

Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
CAPTAÇÃO A CÉU ABERTO [VAZÃO]	MUNICÍPIO (EXCETO SERRA)	Outra alternativa de captação, reflorestamento de nascentes, preservação ambiental, proteção da área contra entrada de animais.
AUSÊNCIA DE INFRAESTRUTURA, RECURSOS E PROJETOS P/ TRAT. ADEQ. DA ÁGUA	//	ANÁLISE E POSTERIOR TRATAMENTO ADEQUADO
PRECARIEDADE DA REDE DE DIST. + CRESCIMENTO DESORDENADO		COBRANÇA de impostos; AJUSTE SOCIOECON? HIDROMETRAÇÃO ou CONSUMO? tarifa social
Poluição do corrego do Sobrado p/ presença de cemitério local	CORREGO SOBRADO	

Aspectos positivos
FONTE DE CAPTAÇÃO
ÁGUA DE QUALIDADE

GRUPO 3

II) **Esgoto** Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
PREDOMINÂNCIA DE ESGOTAMENTO EM FOSSA NEGRA ✓	MUNICÍPIO ✓	→ Implantação de biodigestores ✓ → " de fossa de bananeira → Substituição p/ fossa séptica
DESTINAÇÃO DE ÁGUA CINZA ✓	// ✓	→ Círculo de bananeira → Sumidouro de bombona de 200L ✓

Aspectos positivos
Planejamento de c

GRUPO 3

III) **Resíduos sólidos** Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
~~Descarte de lixo nas beira do estrada~~		
Armazenamento inadequado (Ex.: lixo morro, entroncamento do estrado municipal)	Município	→ Construção de locais p/ armazenamento (aterros) → Projeto de educação permanente aos aspectos ambientais.
Ausência de coleta seletiva	// (exceto serra a unidade)	→ Desenvolver projeto de coleta seletiva no município
Destinação ~~inadequada~~ dos resíduos incompatível ao fomento	Município	→ Implantação de ++ de lixo

Aspectos positivos
Coleta
Destinação adequada

GRUPO 3

IV) Drenagem

Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Ausência de sistema de drenagem da água	Estrada de terra	Compactação > Implantar sistema de cordeiros 4 periodicidade de compactação

Aspectos positivos
Presença de sistema de drenagem na estrada Sede - terra

GRUPO 4

I) Água

Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
-> Escasses de água -> desperdício	-> Toda comunidade da sede e Lapinha	-> Conscientização da população -> Aumento da capacidade do reservatório -> Incentivo à construção de reservatórios de água da chuva
-> mal distribuição, -> queimados, desmatamento -> assoreamento	-> Toda comunidade da sede e Lapinha	-> Rede de distribuição bem feita, -> Conscientização -> Cercar, p/ aceiros para evitar queimadas nas nascentes
-> Captação a céu aberto -> Acesso de animais nas nascentes	-> Toda comunidade da sede	-> Cercar e reflorestar as nascentes, -> Hidrômetro com taxa mínima controlada pela Prefeitura
-> descarte de esgoto de pousadas e residências.	-> Serra do Cipó.	-> Saneamento, ETE
-> Uso de produto tóxico no solo ——> Rondapa em -> [illegible] ruas e quintais -> [illegible]	Sede -> [illegible]	-> capinar o mato, limpeza manual, ou com máquinas -> Educação Ambiental, Sensibilização sobre a coleta seletiva,

Aspectos positivos
-> Água de qualidade

GRUPO 4

II) Esgoto

Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
→ Esgoto a céu aberto (residencial)	→ Todo município	→ Fossa séptica → Lei que obrigue a criação da fossa séptica
Esgoto de banheiro e pia de cozinha	→ Sede	→ Sumidouro

Aspectos positivos

GRUPO 4

III) Resíduos sólidos Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
lixo	todo município	-> Coleta seletiva -> Conscientização

Aspectos positivos
Coleta ~~parcial~~ realizada pela prefeitura

GRUPO 4

IV) Drenagem

Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Enchorrados	-> Sede, Lapinha	-> Ruação de boca de lobo -> Pavimentação da rua. -> Colocar manilhas nas ruas
Enxurrada	-> Sede, Lapinha	-> Ruação de barracados

Aspectos positivos

GRUPO 5

I) **Água**

Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
-assoreamento - falta de água - poluição pelos turistas	- barginha - Cana do Reino - Galho Grande - Mangabeira	⇒ Promover recolhetz. ⇒ Conscientização ⇒ fiscalização
⇒ desmatamento nos leitos dos três córregos nascentes		⇒ Aumentar a capacidade de plantio de água no leito
- Cemitério a beira do Corrego Soberbo.	- Serra do cipó	⇒ Recuperar as matas ciliares.
- lançamento do esgoto no Corrego Soberbo	- serra do cipó	Projeto Produtor de Água
- lançamento do aguapluvial no Rio cipó	serra do cipó	

~~FALTA~~ Aspectos positivos
Envolvimento da Comunidade

GRUPO 5

II) **Esgoto**

Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Lançam nas ruas a céu aberto	- Sede e Distritos	~~Fossa Séptica~~ → Fossa Séptica
FALTA INFORMAÇÃO Sobre Doenças Trans. Pelo contato com Esgoto	Sede e Localidades Rurais	FOSSA NA ZONA RURAL Ecológica
		Programa de Educação Ambietal Por Parte do Poder Publico e Escolas

Aspectos positivos
Alguns moradores querem mudar Para Fossa Ecológica e Alguns ~~inclusive~~ inclusive Já mudaram

GRUPO 6

III) Resíduos sólidos Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
* Não recolhem o lixo NA ZONA Rural	- Cana do Reino - Galho Grande - Barragem	- Coleta de lixo na área rural. - usina de reciclagem
* Pilhas baterias * Lixo eletrônico * Lixo da Const. Civil	* Todas as localidades. Inclusive Rurais	⇒ Lugar para recolher esse material ou Destinação Correta
NÃO Existe Coleta Seletiva		Educação Ambiental como Materia no Curriculo Escolar
		Principalmente sobre Reutilizar e Reciclar

Aspectos positivos

GRUPO 6

IV) Drenagem

Município Santana do Riacho

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
⇒ drenar a água que escoa nas estradas, que estão assoreando os córregos	⇒ zona rural	⇒ barragem de contenção. Rede Coletora
Falta de Drenagem na Sede do Município	Sede	
Todo cascalho e lixo vai parar no Riachinho		

Aspectos positivos

GRUPO 6

I) **Água**

Município SANTANA DO RIACHO

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
X FALTA - CAPTAÇÃO MÁ DISTRIBUIÇÃO E DESPERDÍCIO	EM TODA SANTANA DO RIACHO	REDE ADEQUAÇÃO DA REDE (CAPTAÇÃO) E TARIFAS DISTRIBUIÇÃO
~~REDE ESGOTO~~	~~SANTANA DO RIACHO~~	FALTA ETE'S
~~FOSSA NEGRA~~ ~~90%~~	~~SANTANA DO RIACHO~~	~~FALTA~~ ~~ETE'S~~
* POLUIÇÃO NAS MARGENS DOS RIOS E RIOS	SANTANA	CONSCIENTIZAÇÃO
* FALTA DE PROTEÇÃO DAS NASCENTES		PROTEÇÃO DAS NASCENTES

Aspectos positivos
- QUANTIDADE SUFICIENTE.
- PONTO DE CAPTAÇÃO POR GRAVIDADE

GRUPO 6

II) Esgoto

Município SANTANA DO RIACHO

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
~~CONEXÕES~~ FALTA DE REDE	SANTANA DO RIACHO	CONTINUAR DE REDE "ETES"
FOSSA NEGRA	SANTANA	" FOSSA SEPTICA

Aspectos positivos
NEGATIVO

GRUPO 6

III) **Resíduos sólidos** Município SANTANA DO RIACHO

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
FALTA DE COLETA SELETIVA	SANTANA DO RIACHO	CRIAÇÃO DE COLETA SELETIVA

Aspectos positivos
NEGATIVO

GRUPO 6

IV) Drenagem

Município SANTANA DO RIACHO

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
REDE PLUVIAL SARGETAS	S.R.	CRIAÇÃO DE REDE PLUVIAL

Aspectos positivos
NENHUM

Lapinha

I) **Água** Grupo 1 — 30/03/14 — **Município** SANTANA DO RIACHO (LAPINHA DA SERRA)

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
CAPTAÇÃO DE ÁGUA EM LOCAL QUE EXISTE VISITAÇÃO TURÍSTICAS	A CAIXA DA CAPTAÇÃO É ABERTA COM RISCO DE MAL-FEITORES	ESTENDER O PONTO DE CAPTACÃO P/ O INÍCIO DA NASCENTE
ABASTECIMENTO INSUFICIENTE	LAPINHA: BAIRRO TOÁ NÃO HÁ ABASTECIMENTO	CERCAMENTO DA NASCENTE
FALTA DE TRATAMENTO	AS PARTES MAIS ALTAS DA LOCALIDADE	AUMENTAR A CAPACIDADE DOS RESERVATÓRIO
		POSTO ARTESIANO

Aspectos positivos

II) **Esgoto** Grupo 1 30/03/14 **Município** LAPINHA DA SERRA S do R

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
FOSSAS NEGRAS	A TODA ÁREA TEM	FOSSAS SÉPTICAS ECONOMICAS FOSSAS DE BANANEIRAS
ÁGUA CINZAS (ÁGUA DE PIA)	EM TODA AREA	SUMIDOUROS CÍRCULOS DE BANANEIRA

Aspectos positivos

(LAPINHA DA SERRA)

III) **Resíduos sólidos** Grupo 1 30/03/14 **Município** SANTANA DO RIACHO

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
COLETA INSUFICIENTE (SEMANAL)	TODA LAPINHA	AUMENTAR OS DIAS DE COLETA COLETAS NOS FERIADOS
FALTA DE COLETA SELETIVA	11	PROJETO DE COLETA SELETIVA
FALTA DE CUIDADO DA COLETA	11	LIXEIRAS COM TAMPAS TRATAMENTO DOS [illegible] GAIS
FALTA DE LIXEIRAS	11	COLOCAR + LIXEIRAS
FALTA DE LIXEIRA NO ONIBUS ESCOLAR		PROGRAMA DE EDUCAÇÃO EM RESÍDUOS SÓLIDOS NAS ESCOLAS

Aspectos positivos

IV) Drenagem Grupo 1 — 30/03/14 — **Município** SANTANA DO RIACHO (CAPINHA DA SERRA)

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
MANUTENÇÃO INADEQUADA. · FALTA DE CANALETAS · FALTA DE MANILHAS	ÁREA URBANA E RURAL	PROJETO DE DRENAGEM COM CANALETAS E MANILHAS
ASSOREAMENTO DOS CORREGOS	"	· COMPACTAÇÃO DO CASCALHO · PATROL PERIÓDICAS
ESTRADAS MUITO ESTREITAS, DIFICULTANDO CRUZAMENTO	"	✓

Aspectos positivos

I) **Água** Grupo 2 30/03/14 **Município** Santana do Riacho (Lapinha da Serra)

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Captação de água	- Volume de água captado durante a seca insuficiente para abastecer toda a população (Foa e Extremidades do Sistema da Lapinha, Mizante, Mangabeiras, Canal queimado, Galho Grande, etc.)	• Criar alternativas para a captação. (↳ Poços tubulares) • Reflorestamento das nascentes
Reservatório	• Reformar a Cx D'água existente (Lapinha) • Lavar e fazer a manutenção dos reservatórios na Lapinha e Santana	• Mangabeiras, Lapinha e demais localidades de Santana
Distribuição de água	• Diversos pontos de rede individual • Captação por bombas de forma individual (↳ Córrego Soluto)	• Planejar a distribuição da água
Tratamento de água	Apenas a Serra do Lipó é abastecida por água tratada	• Proteção dos Mananciais de captação
Tarifa Social (	• A população é a favor de hidrômetros. Foi uma revolta interna em relação ao disparatório de alguns moradores.	• Estudar a melhor maneira de como cobrar a água.

Aspectos positivos

II) **Esgoto** Grupo 2 30/03/14 **Município** Santana do Riacho (Lapinha da Serra)

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
• Quantidade grande de fossas negras	Santana do Riacho - MG	• Identificar as fossas negras existentes • Buscar recursos financeiros para substituir as fossas negras por fossas sépticas
• Falta de manutenção nas fossas sépticas existentes	Santana do Riacho - MG	• Criar um sistema de controle do volume das fossas existentes • Data de construção • Volume da fossa • População atendida → Construir ou ter um controle para esvaziar as fossas
• Destinação das águas sujas	Santana do Riacho - MG	• Criação de sumidouros
• Lançamentos de esgoto em córregos e rios		• Fiscalização • Construção de fossas
• Lançamento das águas das piscinas diretamente na rua		• Criação de sumidouros

Aspectos positivos

III) **Resíduos sólidos** Grupo 2 30/03/14 **Município** Santana do Riacho (Lapinha da Serra)

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
• Destinação RCC	Santana do Riacho	Criação de um bota-fora (Regularização)
• Lixo queimado	Localidades rurais	• Conscientização da população
• Aterro distante		• Criação de uma usina de reciclagem no município
• Coleta Seletiva		• Aprimorar o sistema de coleta seletiva existente

Aspectos positivos
• Os Resíduos Sólidos da Lapinha possui ~~coleta~~ coleta frequente e eficaz

IV) Drenagem Grupo 2 30/03/14 **Município** Santana do Riacho (Lapinha da Serra)

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
• Assoreamento dos leitos e lagos	——————→	As águas de chuva encarrilha uma quantidade absurda de poeiras e cascalho para dentro do rio. Como solução sugerimos a criação de caixas de contenção a serem distribuídas de forma estratégica nos pontos mais críticos do município.
• Aproveitar as águas de chuva	• Criar reservatórios para auxiliar na irrigação de campos de futebol, praças, escolas, etc.	

Aspectos positivos

I) **Água** Grupo 3 30/03/14 **Município** Santana do Riacho (Lapinha da Serra)

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Falta de Água	Rua Toá, Comunidade Geral, rua do brejo (população bombeia a água)	Furar um poço
Problema na Captação da água	Comunidade Geral	mudança de local, fechamento da área
Reservatório não atende a demanda da população	Comunidade Geral	Fazer um reservatório maior
Água não tratada	Comunidade Geral	Estação de tratamento
Água Contaminada	Comunidade Geral	Tratamento da Água, continuar realizando as pesquisas.

Aspectos positivos		
Apesar de todos os aspectos relevantes ao problema, ainda há a presença da água para a população.		
Problema. • contaminação de lençois freáticos	• sumidoros	. ?

II) **Esgoto** Grupo 3 30/03/14 **Município** Santana do Riacho (Lapinha da Serra)

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Jogado ao ar livre	Parte da população da comunidade / Lapinha / Sentana	Estação de Tratamento de Esgoto
Fossas negras	Parte da população / Lapinha / Sentana	Construção de rede de esgoto
Esgoto nas ruas	Comunidade Geral, Região Central / Lapinha / Sentana	Construção de rede de esgoto
Falta de banheiros para atender a demanda em casos de feriados.	Comunidade Geral /	. Banheiros públicos.
Fossas sépticas / construídas fora dos padrões	Parte da comunidade	. Fiscalização das fossas. . monitoramento.

Aspectos positivos

III) **Resíduos sólidos** Grupo 3 30/03/14 **Município** Santana do Riacho (Lapinha da Serra)

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
1) Materiais de construção nas ruas e lotes / entulho	Comunidade Geral / Lapinha	Colocar caçambas, locais para jogar os materiais / entulhos
Lixo • Lixeiras lotedas • coleta feita 1x na semana	Comunidade Geral	• Colocar mais lixeiras. • Fazer a coleta mais vezes por semana.
• Os próprios caminhões que trazem o material, na volta jogam os entulhos restantes nas estradas.	Comunidade Geral / Turistas / visitantes.	• Conscientizar a própria empresa em conservar a limpeza.
Lixos nas trilhas / cachoeiras.	Comunidade Geral	• Conscientizar os turistas e a própria comunidade a não jogar lixos.
		1) - Fazer um local específico para os caminhões jogarem os entulhos.

Aspectos positivos

IV) Drenagem

Grupo 3

30/03/14

Município Santana do Riacho (Lapinha da Serra)

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
• Córregos nascentes e lagos	Os córregos e os lagos	• Recapeamento de vias; urbana • Implantação de rede pluvial ~~(rural)~~ • Contenção de processos erosivos (rural)
• Danos as vias públicas	Área urbana / rural	• Projeto Pluvial (drenagem). • Bacias de barragem (rural).

Aspectos positivos

I) **Água** Grupo 4 30/03/14 **Município** SANTANA do Riacho (Lapinha da Serra)

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Captações.	Lapinha Urbana e Rural	proteção, poço ARTESIANO Vigilancia. Reflorestamento.
Distribuição	Lapinha Área Urbana e Rural. / Itaú	Eficiência, manutenção periódica. hidrometros
Tratamento	Lapinha urbana e Rural	Tratar
Desperdicio	Lapinha Urbana e Rural	Hidrometros

Aspectos positivos
Abundancia de Água.

II) **Esgoto** Grupo 4 30/03/14 **Município** SANTANA do Riacho (Lapinha da Serra)

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Fossas negras	Lapinha - Rural e Urbana	Fossas de bananeira, ETE, banheiro seco.
Esgoto a céu Aberto	Lapinha - Rural e Urbana	conscientização, tratamento das águas cinzas.
Forma adequada do uso de fossa septica	Lapinha Rural e Urbana	- Orientação técnica - fundo de saneamento municipal
Lençol freático	Lapinha Rural e Urbana	Analise, lei específica de proteção, um olhar especial para aquífero.

Aspectos positivos
Elevido são miguel instituto.

III) **Resíduos sólidos** Grupo 4 30/03/14 **Município** SANTANA do Riacho (Lapinha da Serra)

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
RCC.	Lapinha Rural e Urbano	Usina de Tratamento TAXA do lixo
lixo	Lapinha Rural e Urbano	coleta seletiva.
Destinação.	Lapinha	Usina de tratamento
população flutuante.		conscientização povo-os visitantes voltarem com seu lixo

Aspectos positivos
coleta do lixo pela prefeitura.

Grupo 4
30/03/14

IV) Drenagem

Município SANTANA do RIACHO (Lapinha da Serra)

Problema	Área de abrangência do problema	Solução
Erosão na Estrada de SANTANA a lapinha	lapinha Rural e Urbana	recuperação por vegetação
RUA Tamoio e RUA do Botuquim/Enxurrada	lapinha Area urbana	drenagem correta. Diminuindo a velocidade da água.
Assoreamento dos Corregos e nascentes	lapinha Rural e urbana	Estudo e levantamento técnico. das estradas.

Aspectos positivos
não existe Alagamento por falta de noteza. das residencias.

9.3 APÊNDICE III – PONTOS DE RISCO DE INUNDAÇÃO E ALAGAMENTO

Sede

Ponto 1 – Rua Intendente Amora

Nesse ponto foram implantadas obras de drenagem em 2010, composta por duas captações de águas pluviais, sendo uma grade e uma caixa, e uma galeria de 1,5 m de diâmetro. Anteriormente a essas obras, duas casas eram atingidas pelos alagamentos, no entanto essa obra não foi finalizada, não contemplando dispositivo de lançamento adequado.



Caixa de captação das águas pluviais

Fonte: COBRAPE (2014)



Vistas da grelha localizada próxima da caixa de águas pluviais

Fonte: COBRAPE (2014)



Término da Galeria

Fonte: COBRAPE (2014)

Ponto 2 – Rua José Inácio / Rua José Maria dos Santos Maia

Na Rua José Inácio há um ponto baixo, onde há relatos de alagamentos, os quais também atingem a Rua José Maria dos Santos Maia. Na Rua José Inácio cerca de 5 casas são atingidas e na Rua José Maria dos Santos Maia 4 casas são atingidas.



Indicação da área de alagamento

Fonte: COBRAPE (2014)

<u>Ponto 3 – Rua José de Azevedo</u>

Nesse ponto há cerca de 20 anos foi construída uma caixa de águas pluviais para drenar as águas das ruas do entorno. No entanto, com o passar dos anos, houve a ocupação urbana e manteve-se o antigo sistema de drenagem, o qual é insuficiente, provocando enxurradas e alagamento nas vias.



Indicação de carreamento de sedimentos, via danificada e o local da grelha de captação das águas pluviais

Fonte: COBRAPE (2014)



Detalhe da grelha de captação das águas pluviais

Fonte: COBRAPE (2014)

Ponto 4 – Rua Luiz Ferreira Lages

Esse ponto representa a continuação de captação das águas pluviais apresentado no ponto 3 e está localizado dentro de uma propriedade particular na Rua Luís Ferreira Lages. Em casos de fortes chuvas, as águas pluviais escoam em alta velocidade provocando enxurradas nas vias.



Vista geral do terreno por onde seguem as águas pluviais e indicação de uma "barragem" para direcionar a água pelos cantos do terreno até escoarem pela rua

Fonte: COBRAPE (2014)

Ponto 5 – Rua Belarmino Ferreira Aguiar

Nesse ponto havia problema de alagamento, onde uma residência era atingida. De caráter emergencial as manilhas foram substituídas, aumentado sua capacidade de escoamento, no entanto após essa substituição não ocorreram chuvas intensas para avaliar a eficiência do sistema implantado.



Indicação do local da substituição da manilha – Rua Belarmino Ferreira

Fonte: COBRAPE (2014)



Residência atingida por alagamentos

Fonte: COBRAPE (2014)

Ponto 6 – Esquina Rua Faustino / Rua Aristeu Said

Na esquina da Rua Faustino com a Rua Aristeu Said há relatos de enxurradas. Na Rua Aristeu Said o sistema de drenagem é parcial, apenas na parte inferior da rua, onde há uma manilha que direciona as águas pluviais até uma grelha e em seguida até a galeria implantada na Rua Altino Ferreira Lages.



Esquina da Rua Faustino com a Rua Aristeu Said

Fonte: COBRAPE (2014)

Ponto 7 – Rua Altino Ferreira Lages

Na Rua Altino Ferreira Lages há relatos de enxurradas, todavia foi implantado um sistema recente de drenagem, o qual se apresenta inacabado. Parte das águas pluviais segue pela galeria e parte segue pela rua.



Grelha localizada na Rua Altino Ferreira Lages

Fonte: COBRAPE (2014)



Sistema de drenagem de águas pluviais inacabado

Fonte: COBRAPE (2014)

Ponto 8 – Rua Altino Ferreira Lages

Nesse ponto da Rua Altino Ferreira Lages há relatos de enxurradas na via.



Rua Altino Ferreira Lages

Fonte: COBRAPE (2014)

Lapinha

Ponto 1 – Rua Pico da Lapinha

As águas pluviais descem com alta velocidade da Rua Pico da Lapinha que é íngreme, e carreiam sedimentos, afetando casas, restaurante e horta.



Rua Pico da Lapinha

Fonte: COBRAPE (2014)



Rua Pico da Lapinha

Fonte: COBRAPE (2014)

Ponto 2 – Estrada Toá

Na Estrada Toá foram identificadas ocorrências de enxurradas.



Estrada Toá

Fonte: COBRAPE (2014)

Ponto 3 – Rua Olhos D'Água

Na Rua Olhos D’ Água foram identificadas ocorrências de enxurradas.



Rua Olhos D'água

Fonte: COBRAPE (2014)

Usina

Ponto 1 – Estrada vicinal que liga LMG819 à Ponte de Ferro

Nesse ponto, há inundação do Rio Parauninha e a locomoção das pessoas é afetada.



Estrada vicinal que liga LMG819 à Ponte de Ferro

Fonte: COBRAPE (2014)

Ponto 2 – Estrada vicinal que liga o Distrito Serra do Cipó à Usina Pacifico Mascarenhas

Nesse ponto, há inundação do Rio Parauninha, no ano de 2013 a ponte foi danificada, sendo que esse fato já ocorreu outras vezes.



Ponte de ferro sobre Rio Parauninha

Fonte: COBRAPE (2014)

Ponto 3 – Estrada vicinal

Nesse ponto, há registros de inundação do Rio Parauninha e a locomoção dos trabalhadores da Usina é afetada.



Ponte sobre Rio Parauninha

Fonte: COBRAPE (2014)

10 ANEXOS

10.1 ANEXO I – CERTIFICADO DE OUTORGA DA CAPTAÇÃO SUPERFICIAL NO RIO CIPÓ, SOB RESPONSABILIDADE DA COPASA

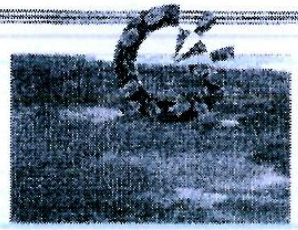
GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTAVEL - SEMAD

Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM

IGAM

Instituto Mineiro de Gestão das Águas



CERTIFICADO

Portaria n.º 0073 2/2008 de 25.04.2008

Outorga de direito de uso de águas públicas estaduais.

Proc.07074/2007. 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'agua	Rio Cipó
Bacia Estadual	Rio das Velhas
Bacia Federal	Rio São Francisco
Ponto Captação	19°28'42"S e 43°37'06"W
Vazão Outorgada	35,0 (l/s)
Prazo	20 (vinte) anos — Válida até 25.04.2028
Município	Santana do Riacho - MG

Obrigação do Outorgado. Respeitar normas do Código de Águas e Legislação do Meio Ambiente.

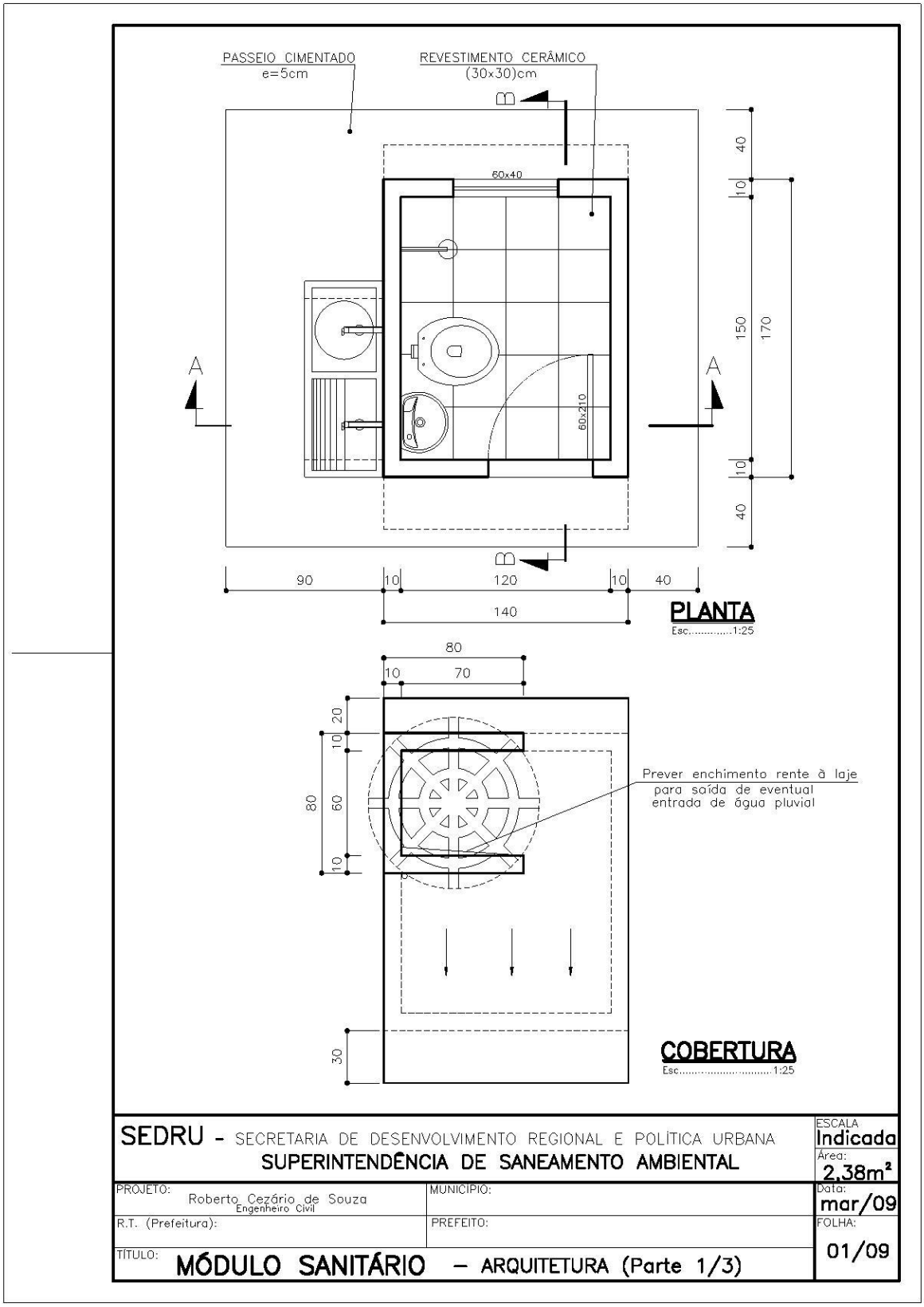
Belo Horizonte, 21.05.2008

Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA - MG
Outorgada

Cleide Izabel Pedrosa de Melo
Diretora Geral

Ieam IEF

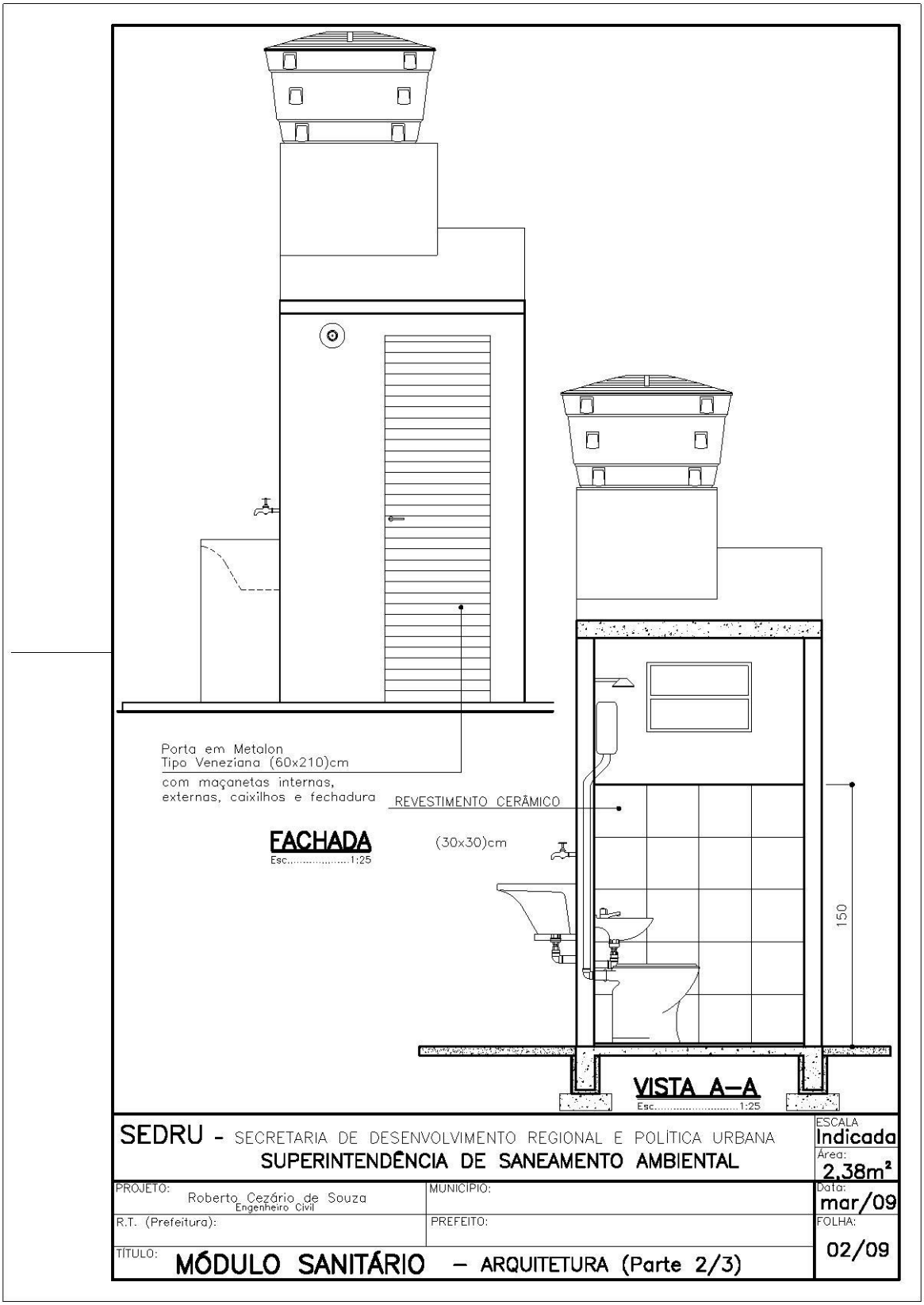
10.2 ANEXO II – PROJETO BÁSICO PARA CONSTRUÇÃO DOS MÓDULOS SANITÁRIOS ATRAVÉS DO PROGRAMA TRAVESSIA



Projeto para construção de módulos sanitários – Parte 1, no âmbito do Programa Travessia

Elaboração: cobrape

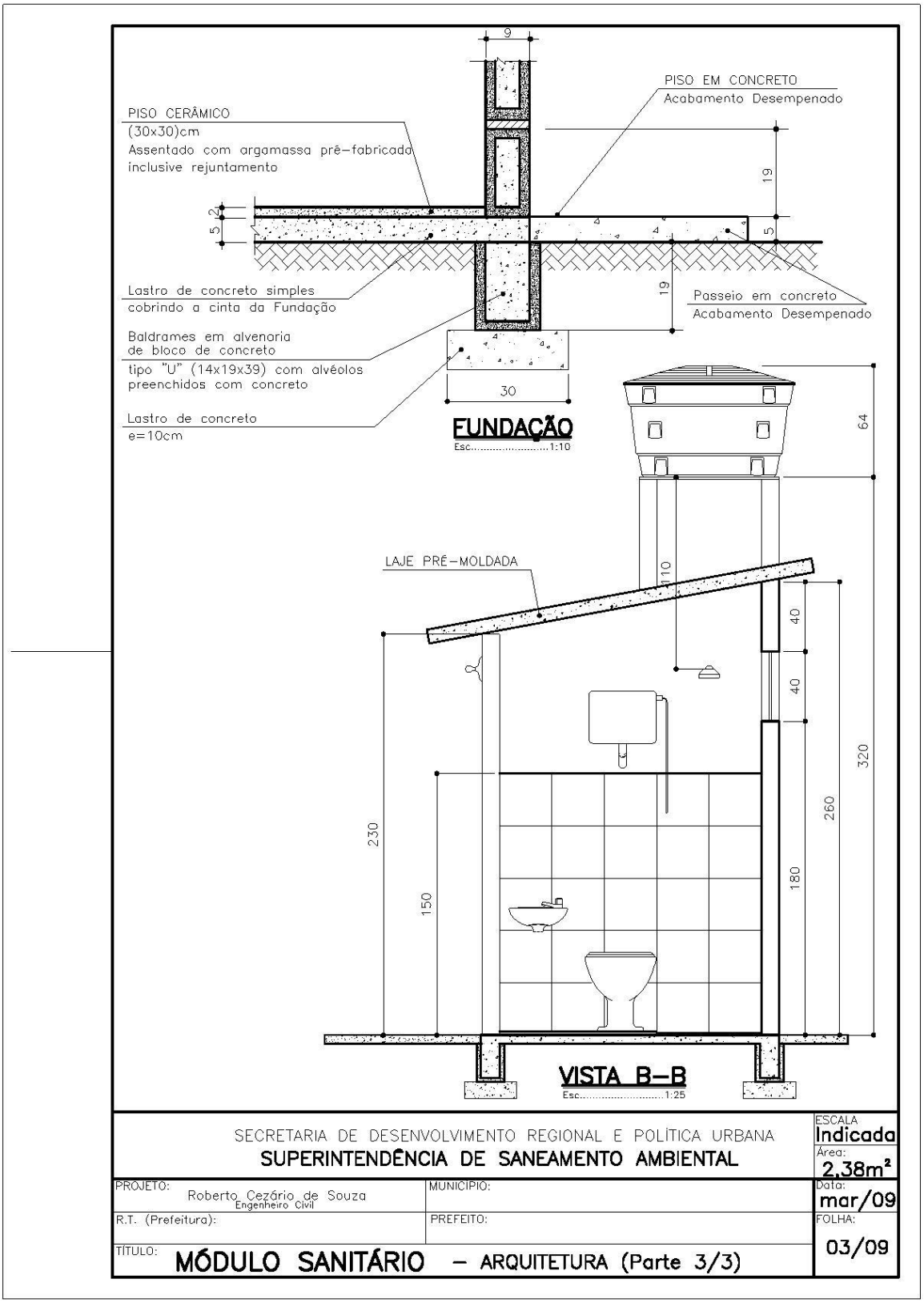
Realização:



Projeto para construção de módulos sanitários – Parte 2, no âmbito do Programa Travessia

Elaboração: cobrape

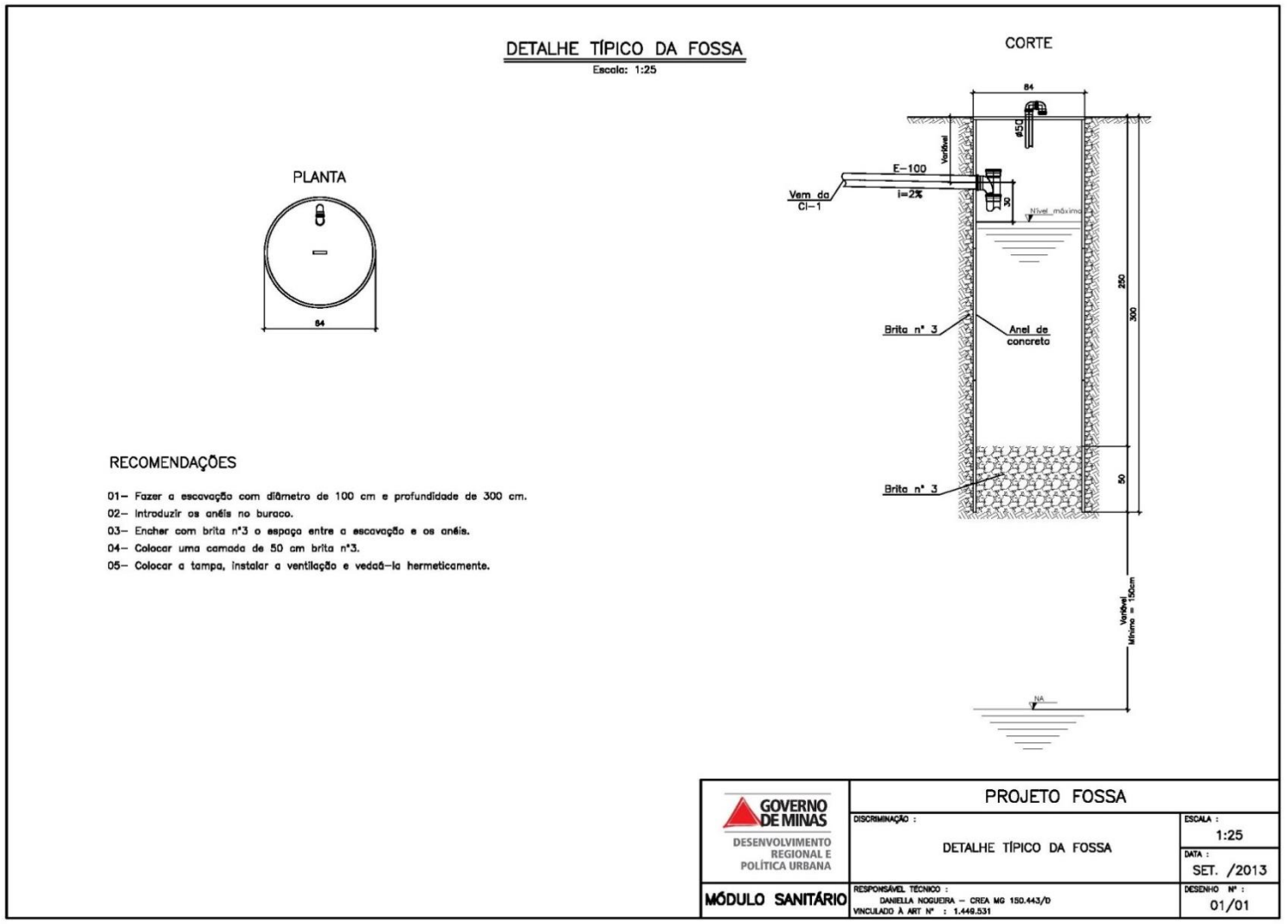
Realização:



Projeto para construção de módulos sanitários – Parte 3, no âmbito do Programa Travessia

Elaboração: cobrape

Realização:



Projeto para construção da fossa séptica no âmbito do Programa Travessia

Elaboração: cobrape

Realização: