PREFEITURA MUNICIPAL DE CANTAGALO - MG



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DO MUNICÍPIO DE CANTAGALO – MG

Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do PMSB Produto 08/08

> CANTAGALO, MG DEZEMBRO DE 2016







PREFEITURA MUNICIPAL DE CANTAGALO - MG



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB) DO MUNICÍPIO DE CANTAGALO – MG

Relatório Final e Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do PMSB Produto 08/08

> CANTAGALO, MG DEZEMBRO DE 2016







PREFEITURA MUNICIPAL DE CANTAGALO - MG

CNPJ: 01.617.41/0001-08

Rua Antônio Leal, 134 - Centro - CEP: 39.703-000.

Cantagalo – MG

Tel.: (33) 3411-9001

Gestão 2013-2016

José Roberto Ferreira Prefeito Municipal











Instituto BioAtlântica - IBIO AGB DOCE

Endereço: Rua Afonso Pena, 2590 – Centro Governador Valadares – MG CEP: 35010 – 000

Telefone: +55 (33) 3212-4357

Endereço Eletrônico: www.ibioagbdoce.org.br

Equipe:

Coordenação Técnica IBIO - AGB DOCE

Ricardo Alcântara Valory

Diretor Geral

Luisa Poyares Cardoso

Coordenador de Programas e Projetos

Fabiano Henrique da Silva Alves

Diretor Técnico

Cynthia Franco Andrade

Analista de Programas e Projetos

Consultores Técnicos Autônomos Do IBIO AGB Doce

Marle J Ferrari Jr

Engenheiro Civil Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos CREA MG 60.414/D

Vera Christina Vaz Lanza

Engenheira Civil

Mestre em Engenharia Civil / Geotecnia

Ambiental

Doutoranda em Geotecnia Ambiental

CREA MG 47.214/D

Comitês de Bacia Hidrográfica

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (CBH – Doce)

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí (CBH – Suaçuí)







Comitê de Coordenação:

Marlucia Lindalva da Silva Monteiro

Representante da Sec. De Assistência Social

José Raimundo Claudino Representante do CODEMA Mario Gonçalves da Silva Representante da APAE

Estefane Souza Froes Representante da ACICAN

Comitê de Executivo:

Alan Jadlson dos Reis Lima

Representante da Sec. De Saúde

Antônio Carlos de Queiros

Representante da Administração Municipal

Marlucia Lindalva da Silva Monteiro

Representante da Sec. De Assistência Social

Agostinho Felix Pereira

Representante da Sec. De Serviços Urbanos

Luanda Mourão Pinto Coelho

Representante da Administração Municipal

Valdirene Aparecida de Oliveira

Representante da Sec. De Educação

Laudiceia Oliveira Silva Carvalho

Representante da Sec. De Educação

Romario Gomes Ferreira

Representante da Sec. De Assistência Social

Mauro José Clementino Leão

Representante da Sec. De Saúde

Kênya Peixoto Passos

Representante da Sec. De Meio Ambiente

Delegados:

Ildenice Cristina do Nascimento Almeida

Delegado do Setor 1

Suplente: Alan Ribeiro dos Santos

Gleise Maria da Silva

Delegado do Setor 2

Suplente: Ismar Claudino Filho

José Magno dos Santos

Delegado do Setor 3

Suplente: Geraldo Paulo da Silva

Amadeu Antônio da Silva

Delegado do Setor 4

Suplente: Maria do Socorro da Silva

Chaves









CONSULTORIA CONTRATADA



Fundação Educacional de Caratinga

CNJP: 19.325.547/0001-95

AV. Moacyr de Mattos, 89, Centro.

Tel.: (33) 3322-7900 - CEP 35300-000 - Caratinga/MG

Home: www.unec.edu.br E-mail: pmsb.coordenacao@gmail.com

Equipe Chave:

Maria das Dores Saraiva Loreto

Economista – Coordenadora Geral

CRED 217/3ª Região

Marco Aurélio Ludolf Gomes

Engenheiro Civil – Responsável pelos Pilares: Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

CREA MG 6.118/D

Alessandro Saraiva Loreto

Engenheiro Civil – Responsável pelo Pilar: Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

CREA MG 85.676/D

Cleusa Maria de Oliveira

Assistente Social

CREES 12.169

Fabiana Leite da Silva Loreto

Licenciada em Geografia - Especialista em Geoprocessamento

Joaquim Felício Júnior

Administrador - Especialista na área de Economia

CRA 17.737/D

Florentino Maria Costa

Engenheiro Civil - Responsável pelo Pilar: Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

CREA MG 18.818/D

Pedro Carlos Santos Júnior

Advogado

OAB 75.119









Equipe Técnica Complementar:

Leopoldo Concepción Loreto Charmelo

Coordenador Complementar - Engenheiro Agrônomo - Mestre em Engenharia Agrícola e Doutor em Solos e Nutrição de Plantas.

CREA MG 67.785/D

Anderson Donizete Meira

Técnico Complementar em Geoprocessamento -Engenheiro Civil - Mestre em Geotecnia Ambiental

CREA MG 63.474/D

Kleber Ramon Rodrigues

Técnico Complementar em Tratamento da Informação / Drenagem e Manejo de Águas Pluviais – Geógrafo – Mestre em Manejo de Bacias Hidrográficas – Doutor em Solos e Nutrição de Plantas

CREA MG 67 596/D

Bruno Augusto de Rezende

Engenheiro Ambiental e Sanitarista Especialista em Gestão de Projetos CREA MG 188.052/D

Adriano Ferreira Batista

Engenheiro Civil
Especialista em Gestão de Projetos
CREA MG 187.973/D

Alex Cardoso Pereira

Engenheiro Ambiental e Sanitarista - Especialista em Perícia Ambiental.

CREA MG 168.758/D

Rodrigo Batalha Carvalho

Engenheiro Ambiental e Sanitarista CREA MG 187.624

Vinicius Gonçalves Pedrosa

Engenheiro Ambiental e Sanitarista -Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

CREA MG 168.221/D

Gabriel Freitas Lima

Engenheiro Ambiental e Sanitarista CREA MG 187.766

Marco Antônio da Costa

Engenheiro Ambiental e Sanitarista

Marcos Alves de Magalhães

Técnico Complementar em Resíduos Sólidos -Engenheiro Agrônomo - Mestre em Engenharia Agrícola e Doutor em Engenharia Agrícola

CREA BA 18.210/D

Ennio Lucca Souza Oliveira

Bacharel em Direito Especialista em Direito Público

Maria do Socorro M. N. de Loreto

Administradora / Contadora CRA 39418/D / CRC 99676/O

Thays Rodrigues da Costa

Engenheira Ambiental e Sanitarista CREA MG 187.452

Diogo de Souza Alves

Engenheiro Agrônomo CREA MG 158.936/D

Eber Proti

Engenheiro Civil CREA MG 186.995

Ramon Tavares de Oliveira

Engenheiro Ambiental e Sanitarista CREA MG 187.780

Alfredo Henrique Costa de Paula

Engenheiro Ambiental e Sanitarista CREA MG 188.759

Ciro Luiz Ribeiro Neto

Engenheiro Civil CREA MG 200.872

Breno Morais Mendes

Engenheiro Civil









CREA MG 199.632

Douglas Alexandre Rodrigues Gomes

Engenheiro Ambiental e Sanitarista- Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho CREA MG 174.200

Athos Alves Vieira

Engenheiro Ambiental e Sanitarista CREA MG 199.722

Jair Sebastião de Paula

Engenheiro Civil CREA MG 187.615

Letícia Laignier Ferreira

Engenheira Ambiental e Sanitarista CREA MG 199.439

Álvaro José Altamirano Montoya

Economista

Sílvia Santana Sodré Fernandes Pena

Engenheira Civil e Ambiental Crea: MG 189.619/D

CREA MG 160.288

Nathália M. Moreira Guimarães

Engenheira Civil CREA MG 186.999

Mayara Figueiredo Dias

Engenheira Ambiental e Sanitarista CREA MG 199.734

Aline Gomes Ferreira

Engenheira Ambiental e Sanitarista Especialista em Gerenciamento de Recursos Hídricos

CREA MG 160.724/D

Nério Campos Filho

Engenheiro Ambiental e Sanitarista CREA MG 206.205/D

Andressa Santos Gonçalves

Economista Doméstica







LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do Município de Cantagalo, Bacia Hidrográfica do Rio Suaçui, UI	PGRH
DO4, Minas Gerais	31
Figura 2 - Suscetibilidade à erosão na Bacia do Rio Suaçui	36
Figura 3: Comportamento da População Urbana e Rural do município de Cantagalo/M	lG, no
período de 1970 a 2015	37
Figura 4: Mapa de densidade demográfica do município de Cantagalo/MG	39
Figura 5: Pirâmide Demográfica: Distribuição da população, por sexo, segundo os grup	pos de
idade, Cantagalo, Minas Gerais, 2010	42
Figura 6: Percentual de domicílios segundo condição de ocupação e por área de resid	lência,
Cantagalo/MG, 2010	43
Figura 7: Indicadores de Saneamento Básico, por porcentual de moradores atendidos, Can	tagalo
/MG, 2011/2013	45
Figura 8: Formas de abastecimento de água dos moradores de baixa renda no municíp	pio de
Cantagalo/MG	47
Figura 9: Formas de esgotamento sanitário dos moradores de baixa renda, no municíp	pio de
Cantagalo/MG	48
Figura 10: Formas de destinação final de RSU dos moradores de baixa renda no municí	pio de
Cantagalo/MG	49
Figura 11: Especificação do PIB de Cantagalo/MG, 2012	50
Figura 12: Distribuição da renda por quintos da população de Cantagalo/MG	
Figura 13: Óbitos por causas evitáveis em menores de 5 anos, Cantagalo/MG, 1996/2013	3 57
Figura 14: Indicadores de saúde materno-infantil, Cantagalo/MG, 2008-2013	58
Figura 15: Proporção de vacinas do Calendário Básico de Vacinação da Criança com cobe	erturas
vacinais alcançadas, Cantagalo/MG, 2008/2012	59
Figura 16: Internações por Gastroenterite, Cantagalo/MG, 2008-2015	60
Figura 17: Internações por Esquistossomose, Cantagalo/MG, 2007-2015	61
Figura 18: Internações por Dengue, Cantagalo/MG, 2007-2012	62
Figura 19: Internações por Hepatite A, Cantagalo/MG, 2007-2015	63
Figura 20: Doenças de Veiculação Hídrica – Malária	
Figura 21: Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	
Figura 22: Dimensões do IDH Cantagalo/MG 1991/2010	66







Figura 23: Percentual bruto de domicílios privados nos seis indicadores segundo área de
residência
Figura 24: Percentual de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico
90
Figura 25: Rendimento domiciliar <i>per capita</i> mensal em julho de 2010
Figura 26: Composição percentual do Índice Multidimensional de Saneamento Básico 92
Figura 27: Percentual de famílias severamente desprovidas dos serviços de saneamento básico
(k=50,0%)93
Figura 28: Intensidade média das privações (A) para k=33,0%
Figura 29: Índice Multidimensional de Saneamento Básico Municipal
Figura 30: Exemplo de Atuação Conjunta
Figura 31: Exemplo de Atuação Delegada
Figura 32: Nascentes do Município de Cantagalo
Figura 33: Ponto de Captação (córrego do sujo) - (Local: S 18° 33 41,4'' W 042° 38 55,6")
Figura 35: Vista parcial ETA e do reservatório apoiado (Local: S 18° 31' 24,0" W 42° 37' 45,6")
Figura 36: Vista parcial do reservatório elevado (Local: S 18° 31' 24,0" W 042° 37' 45,6")122
Figura 37: Ponto de Captação no Setor 02 (Local: S 18° 33' 41.4" W 042° 38' 55.6") 123
Figura 38: Ponto de Captação no Setor 02 (Local: S 18° 33' 51,7" W 042° 37' 28,4") 123
Figura 39: Pontos de Captação no Setor 03 (Local: S 18° 27' 23,1" W 042° 39' 42,0") 124
Figura 40: Pontos de Captação no Setor 03 (Local: S 18° 28' 15,3" W 042° 38' 46,7") 125
Figura 41: Captação de água subterrânea (Local: S 18° 29' 35.6" W 042° 39' 57.1") 126
Figura 42: Reservação de água setor 04 (Local: S 18° 29' 40,6" W 042° 40' 02,2")
Figura 43: Ponto de lançamento de esgoto doméstico in natura na sede de Cantagalo – Córrego
do sujo (Coordenadas Geográficas: S 18°31'22.8" W 042°37'45.2")
Figura 44: Ponto de lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> na sede de Cantagalo – Córrego
do sujo (Coordenadas Geográficas: S 18°31'56,4" W 042°37'45,2")
Figura 45: Cobertura da rede de esgoto da sede do município de Cantagalo









Figura 46: Utilização de fossa séptica (Coordenadas Geográficas: S 18°33'15,0" W
042°37'55,0")
Figura 47: Lançamento de esgoto doméstico in natura (Coordenadas Geográficas: S 18°33'51,7"
W 042°37'28,4")
Figura 48: Lançamento de esgoto doméstico diretamente a águas superfíciais (Coordenadas
Geográficas: S 18°29'38,9" W 042°392'56,1")
Figura 49: Lançamento de esgoto doméstico diretamente ao solo (Coordenadas Geográficas: S
18°27'23,1" W 042°392'42,0")
Figura 50: Utilização de fossa séptica (Coordenadas Geográficas: S 18°27'23,1" W
042°392'42,0")
Figura 51: Lançamento de esgoto doméstico in natura (Coordenadas Geográficas: S 18°29'35,6"
W 04°39'57,1")
Figura 52: Lançamento de esgoto doméstico in natura (Coordenadas Geográficas: S 18°29'40,6"
W 042°40'02,2")
Figura 53: Aspecto geral da área onde é feito o descarte dos resíduos na sede
Figura 54: Vista parcial da área do antigo lixão de Cantagalo, os resíduos estão cobertos por
uma camada de argila e a área é usada para criação de bovinos
Figura 55: ATO do Consórcio 31, Município Polo - Peçanha, Grupamento A - Cantagalo 164
Figura 56: Micro bacias do município de Cantagalo
Figura 57: Rua no município de Cantagalo com drenagem (ineficiente) pluvial onde água
precipitada escoa pela mesma (ponto de alagamento)
Figura 58: Rua contribuindo com carga de sedimentos obstruindo a pouca drenagem existente
(ineficiente) no município
Figura 59: Resultado do carreamento de sedimentos/resíduos para a rede drenagem 182
Figura 60: Esgoto Lançado no Sistema Fluvial (1)
Figura 61: Rede mista-esgoto e águas pluvias (1)
Figura 62: Lançamento de esgoto (1) e entulhos (2) no Sistema Fluvial
Figura 63: Esquema da Matriz GUT
Figura 64 - Divisão de Atribuições entre Ministérios







LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Relação dos Habitantes por sexo e domicílios dos Distritos do Município de
Cantagalo, Minas Gerais, 2010
Quadro 2: Indicadores Populacionais do Município de Cantagalo/MG, 201538
Quadro 3: Projeção Populacional para o Município de Cantagalo40
Quadro 4: Situação de Emprego e Renda de Cantagalo/MG. 2011
Quadro 5: Valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade
(Reais), Cantagalo/MG. 201052
Quadro 6: Indicadores de Saúde do Município de Cantagalo/MG, 201156
Quadro 7: Índice de Desenvolvimento Humano de Cantagalo, 2000/201065
Quadro 8: Gastos per capita do Município de Cantagalo/MG, 2011 81
Quadro 9: Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), Cantagalo/MG, 2006 a 2010
83
Quadro 10: Indicadores econômico-financeiros do serviço de abastecimento de água
Cantagalo/MG, 2015
Quadro 11: Balanço entre Consumo e Demandas de Abastecimento de água nas áreas de
planejamento116
Quadro 12: Apresentam-se os valores das demandas diárias, reservação necessária e reservação
real118
Quadro 13: Consumo Mensal de Produtos Químicos na ETA Cantagalo (SEDE)121
Quadro 14: Descrição do reservatório do SAA da sede de Cantagalo
Quadro 15: Reajuste Tarifário da COPASA MG de 2015
Quadro 16: Controle dos parâmetros físico-químicos da água bruta captada para tratamento no
município de Cantagalo131
Quadro 17: Controle dos parâmetros físico-químicos da água tratada realizadas no município
de Cantagalo132
Quadro 18: Controle dos parâmetros bacteriológicos da água tratada realizadas no município
Quadro 19: Valores Médios dos Índices de Atendimento para o Município de Cantagalo, Belo
Horizonte, Minas Gerais, Região Sudeste e Brasil
Ouadro 20: Indicadores do sistema de abastecimento de água de Cantagalo









Quadro 21: Domicílios particulares permanentes por forma de coleta de esgoto doméstico na
sede de Cantagalo (2010)
Quadro 22: Moradores em domicílios particulares permanentes por coleta de esgoto doméstico
em Cantagalo (2010)
Quadro 23: Resultados para os indicadores selecionados para atendimento de serviço de
esgotamento sanitário
Quadro 24: Demandas máximas de coleta de esgoto por unidade de planejamento do Município
de Cantagalo
Quadro 25: Indicadores do sistema de esgotamento sanitário
Quadro 26: Frequência e horários do serviço de coleta de RSU de Cantagalo
Quadro 27: Indicadores Gerais de RSU
Quadro 28: Indicadores Gerais de RSU
Quadro 29: Indicadores de coleta de resíduos domiciliares e públicos
Quadro 30: Indicadores de coleta de resíduos domiciliares e públicos
Quadro 31: Indicadores sobre Coleta de Resíduos Serviços de Saúde (RSS)175
Quadro 32: Indicadores sobre Serviço de varrição
Quadro 33: Indicadores sobre Serviço de poda e capina
Quadro 34: Indicadores sobre Limpeza pública e Manejo de RSU
Quadro 35: Exemplo de indicadores de drenagem para redimensionamento do sistema 185
Quadro 36: Objetivos e Metas dos Eixo Abastecimento de Água
Quadro 37: Objetivos e Metas do Eixo Esgotamento Sanitário
Quadro 38: Objetivos e Metas do Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 220
Quadro 39: Objetivos e Metas do Eixo Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos 223
Quadro 40: Objetivos e Metas do Eixo Insitucional
Quadro 41 - Composição do Indicador de qualidade do saneamento básico
Quadro 42 – Hierarquização dos Eixos do Saneamento Básico de acordo com a Matriz GUT
Quadro 43 - Indicadores do saneamento básico municipal
Quadro 44 - Áreas prioritárias para a implantação de cada um dos eixos
Quadro 45: Estimativas de Custos para o Município de Cantagalo a partir do IMSB 240
Quadro 46: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 1 242
Quadro 47: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 2 244









Quadro 48: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 3 248
Quadro 49: Programas e ações propostos para o Eixo de Abastecimento de Água - Objetivo 4
Quadro 50: Programas e ações propostos para o Eixo de Abastecimento de Água - Objetivo 5
Quadro 51: Programas e ações propostos para o Eixo de Abastecimento de Água - Objetivo 6
251
Quadro 52: Programas e ações propostos para o Eixo de Esgotamento Sanitário - Objetivo 1
253
Quadro 53: Programas e ações propostos para o Eixo de Esgotamento Sanitário - Objetivo 2
255
Quadro 54: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos
Sólidos - Objetivo 1256
Quadro 55: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos
Sólidos - Objetivo 2
Quadro 56: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos
Sólidos - Objetivo 3
Quadro 57: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos
Sólidos - Objetivo 4
Quadro 58: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos
Sólidos - Objetivo 5
Quadro 59: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos
Sólidos - Objetivo 6
Quadro 60: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos
Sólidos - Objetivo 7
Quadro 61: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos
Sólidos - Objetivo 8
Quadro 62: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos
Sólidos – Objetivo 9
Quadro 63: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos
Sólidos – Objetivo 10.









Quadro 64: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos
Sólidos – Objetivo 11
Quadro 65: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas
Pluviais - Objetivo 1
Quadro 66: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas
Pluviais - Objetivo 2
Quadro 67: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas
Pluviais – Objetivo 3
Quadro 68: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas
Pluviais – Objetivo 4
Quadro 69: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas
Pluviais – Objetivo 5
Quadro 70: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 1
Quadro 71: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 2
Quadro 72: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 3
Quadro 73: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional – Objetivo 4
Quadro 74: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 5290
Quadro 75: Programas e ações propostos para o SB Geral Institucional - Objetivo 6 291
Quadro 76: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 7292
Quadro 77: Ações de emergências e contingências para o Eixo Abastecimento de Água 300
Quadro 78: Ações de Emergência para o Eixo Esgotamento Sanitário
Quadro 79: Ações de Emergência para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais
Quadro 80: Ações de Emergência para o Eixo Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos
310
Quadro 81: Informações relevantes a serem enviadas à ARSAE
Quadro 82: Indicadores Operacionais indicados pela ARSAE
Quadro 83: Indicadores Operacionais sobre Água no SNIS
Quadro 84: Indicadores Operacionais sobre Esgotos no SNIS
Quadro 85: Indicadores de Qualidade dos Serviços de abastecimento público de água no SNIS
Ouadro 86: Indicadores de Coleta Domiciliar e Pública de Resíduos no SNIS









Qua	adro	87:	Indicadores	de Coleta Se	eletiva e Triage	em de Resíduo	s no SNIS.	 331
Qua	adro	88:	Indicadores	Estratégicos	Selecionados	para Gestão do	PMSB	 333







LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água – Município de
Cantagalo *
Tabela 2: Projeção de Demanda para o Consumo de Água no Município de Cantagalo,
Considerando Diminuição de 10% de Consumo Pós Hidrometração e Redução das
Perdas
Tabela 3: Estudo de Demanda para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município
de Cantagalo
Tabela 4: Estudo da projeção de Demanda para o Sistema de Esgotamento Sanitário para
o Município de Cantagalo
Tabela 5: Estudo da projeção de Demanda para o Sistema de Esgotamento Sanitário para
o Município de Cantagalo
Tabela 6: Projeção Populacional para 20 anos para Cantagalo - MG
Tabela 7: Projeção populacional e de RSU (gerado, coletado, reciclado, compostado e
aterrado) no município de Cantagalo no horizonte de 20 anos
Tabela 8 - Consumo per capita de Água estimado por Von Sperling (2005)
Tabela 9: Projeção Populacional, Consumo de Água e Geração de Esgoto da Sede do
município de Cantagalo. 204
Tabela 10: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na
Comunidade São Felix. 206
Tabela 11: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Zona
Rural de Cantagalo. 208
Tabela 12: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de
Cantagalo. 294
Tabela 13: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de
Cantagalo por ano. 295
Tabela 14: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de
Cantagalo por ano. 296







LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGB Agência da Bacia Hidrográfica

ANA Agência Nacional de Águas

ANVISA Agência de Vigilância Sanitária

APE Área de Preservação Especial

APP Área de Preservação Permanente

ARSAE-MG Agência Reguladora de Água e Esgoto de Minas Gerais

CadÚnico Cadastro Único

CBH Comitê de Bacia Hidrográfica

CC Comitê de Coordenação

CE Comitê Executivo

CERH Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CETESB Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de

São Paulo

CNPS Centro Nacional de Pesquisa de Solos

CNPJ Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica

CONAMA Conselho Nacional de Meio Ambiente

COPASA Companhia de Saneamento de Minas Gerais

CPRM Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

CRAS Centro de Referência e Assistência Social

DAGES Departamento de Água e Esgoto

DARIN Departamento de Articulação Institucional

DBO Demanda Bioquímica de Oxigênio

DDCOT Departamento de Cooperação Técnica









DATASUS Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

DENSP Departamento de Engenharia de Saúde Pública

DN Deliberação Normativa

EMATER Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias

EPI Equipamento de proteção individual

ETA Estação de Tratamento de Água

ETE Estação de Tratamento de Esgoto

FEAM Fundação Estadual de Meio Ambiente

FJP Fundação João Pinheiro

Fhidro Fundo Público Estadual de Minas Gerais

FUNEC Fundação Educacional de Caratinga

IBIO Instituto BioAtlântica

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH Índice de Desenvolvimento Humano

IDH-M Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IGAM Instituto Mineiro de Gestão das Águas

IMRS Índice Mineiro de Responsabilidade Social

INPE Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IPEA Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPTU Imposto Predial e Territorial Urbano

IQA Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Urbanos

IQR Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos









ND Não Disponível

ODM Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

OGU Orçamento Geral da União

OMS Organização Mundial de Saúde

PARH Plano de Ação de Recursos Hídricos

PIB Produto Interno Bruto

PLANSAB Plano Nacional de Saneamento Básico

PMSB Plano Municipal de Saneamento Básico

PMC Prefeitura Municipal de Cantagalo

PNI Programa Nacional de Imunizações

PNUD Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PRODES Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas

PSF Programa Saúde da Família

PVC Policloreto de Vinila

RDA Rede de Distribuição de Água

RAP Reservatório Apoiado

RCD Resíduos de Construção e Demolição

RECESA Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em

Saneamento Ambiental

RIDEs Regiões Integradas de Desenvolvimento

RSS Resíduos de Serviços de Saúde

RSU Resíduos Sólidos Urbanos

SAA Sistema de Abastecimento de Água

SEDRU Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana

SDU Sistema de Drenagem Urbana







SEMAD Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento

SES Sistema de Esgotamento Sanitário

SETOP Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas de Minas Gerais

SIBCS Sistema Brasileiro de Classificação de Solos

SIG Sistema de Informações Geográficas

SIMSB Sistema de Informações Municipais em Saneamento Básico

SINCOV Sistema de Convênios e Contratos de Repasse da Administração

Pública Federal

SNSA Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

SNIS Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUS Sistema Único de Saúde

TdR Termo de Referência

TI Tecnologia da Informação

UC Unidade de Conservação

UPGRH Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

UTC Usina de Triagem e Compostagem









SUMÁRIO

APRI	ESENTAÇÃO	.27
1	INTRODUÇÃO	.29
2	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	.30
2.1	Caracterização Geral	.30
2.2	Histórico do Município	.31
2.3	Caracterização dos Aspectos Fisiográficos	.32
2.3.1	Geologia	.32
2.3.2	Geomorfologia	.32
2.3.3	Pedologia	.33
2.3.4	Clima	.33
2.3.5	Hidrografia	.33
2.3.6	Hidrogeologia	.34
2.3.7	Unidades de Conservação e Cobertura do Solo	.34
2.3.8	Características Geoambientais Associadas ao Saneamento Básico	.35
2.3.9	Processos erosivos e sedimentológicos do município de Cantagalo	.35
2.4	Aspectos Demográficos, Econômicos e Socioculturais	.37
2.4.1	Aspectos Demográficos	.37
2.4.2	Condições do Habitat Familiar e Infraestruturas Disponíveis	.42
2.4.3	Condições do Habitat da População de Baixa Renda	.46
2.4.4	Produção, Emprego, Renda, Pobreza e Desigualdade.	.50
2.4.5	Situação e Indicadores de Saúde.	.54
2.4.6	Mapeamento de Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico	.59
2.4.7	Índice de Desenvolvimento Humano	.64
3	SITUAÇÃO INSTITUCIONAL	.67
3.1	Aspectos da Estrutura das Instituições envolvidas com o Saneamento Básico	.67
3.2	Arcabouço Legal	.71
3.2.1	Legislação, Normas e Regulação	.72
3.2.1.	.1 Constituição Federal de 1988	72
3.2.1.	.2 Constituição Estadual	73
3.2.1.	.3 Lei Federal nº 11.445/2007 – Lei de Saneamento Básico	74
3.2.1.	.4 Decreto nº 7.217 – Regulamentação da Lei de Saneamento Básico	75









3.2.1	.5 Lei Orgânica Municipal
3.2.1	6 Lei nº 035/1997 que institui o código tributário do município de Cantagalo, e
da ou	tras providências"
3.3.1	.7 Lei complementar nº 114 de 17 de junho de 2005 que institui o código de
postu	ras do município de Cantagalo e dá outras providências
4	SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO MUNICÍPIO E DOS SERVIÇOS
	DE SANEAMENTO81
4.1	Situação econômico-financeira do município
4.2	Capacidade de Endividamento e investimento
4.3	Situação econômico-financeira dos serviços de saneamento básico85
4.3.1	Abastecimento de Água85
4.3.2	Esgotamento Sanitário
4.3.3	Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais
4.3.4	Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana
4.4	Índice Multidimensional do Saneamento Básico
4.4.1	Introdução
4.4.2	Resultados
5	ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DA GESTÃO DOS SERVIÇOS96
5.1	Introdução96
5.2	Alternativas Institucionais para o Planejamento
5.3	Política de Acesso à todos ao saneamento básico
5.4	Alternativas Institucionais para a Prestação dos Serviços
5.5	Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água103
5.6	Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário104
5.7	Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos
	Sólidos104
5.8	Diretrizes para a Prestação do Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas
	Pluviais
5.9	Diretrizes e Alternativas institucionais para a Regulação e Fiscalização108
6	DESCRIÇÃO E DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO
	111
6.1	Descrição dos Serviços de Abastecimento de Água Potável









6.1.1 Sistemas de Abastecimento Público de Água de Cantagalo	111				
6.1.2 Captação	111				
6.1.3 Nascentes					
6.1.4 Balanço Consumo Versus Demandas de Abastecimento de Água	pelo				
Município	114				
6.1.5 Avaliação Atual dos SAA's do Município de Cantagalo	117				
6.1.6 Abastecimento de Água nos Setores de Planejamento	119				
6.1.6.1 Setor 1 Sede	119				
6.1.6.2 Setor 2 Córrego do sujo e fazenda Santa Terezinha	122				
6.1.6.3 Setor 03 – Contenda, Cabaçal, Jaboticabal e Campo	124				
6.1.6.4 Setor 04 – Comunidade São Félix	125				
6.1.7 Prestador do Serviço	127				
6.1.8 Empregados	127				
6.1.9 Tarifas	127				
6.1.10 Qualidade da Água	130				
6.1.11 Índices de Abastecimento	133				
6.1.12 Indicadores do Sistema de Abastecimento	134				
6.2 Descrição dos Serviços de Esgotamento Sanitário	139				
6.2.1 Sistema de Esgotamento Sanitário	139				
6.2.2 Índices de Atendimento	140				
6.2.3 Balanço Consumo versus Demandas do Sistema de Esgoto pelo Município	141				
6.2.4 Coleta de Esgoto e Corpos Receptores	143				
6.2.4.1 Setor 1 (Sede).	143				
6.2.4.2 Setor 02 – "Córrego do sujo e fazenda Santa Terezinha"	145				
6.2.4.3 Setor 03 – "Contenda, Cabaçal, Jaboticabal e Campo"	147				
6.2.4.4 Setor 04 – "Comunidade São Félix"	149				
6.2.5 Ligações, Sistema Coletor, Interceptor e Emissário	150				
6.2.6 Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário	151				
6.3 Descrição dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	153				
6.3.1 Introdução					
6.3.2 Informações, Consistência e Análise do Serviço de Limpeza Pública e Manejo dos					
RSU	155				









6.3.3	Coleta convencional dos RSU
6.3.4	Coleta seletiva
6.3.5	Varrição158
6.3.6	Capina/Poda
6.3.7	Área atual usada para destinação final dos resíduos domiciliares, comerciais e
1	públicos
6.3.8	Antigas Áreas Usadas para a Disposição Final dos RSU – Passivo Ambiental160
6.3.9	Medidas saneadoras das áreas de disposição final (atual e antiga)160
6.3.10	Caracterização dos RSU (domiciliar, comercial e público)
6.3.11	Identificação das possibilidades em termos de soluções consorciadas ou
(compartilhadas com outros municípios para a gestão de RSU162
6.3.12	Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)
6.3.13	Resíduos de Construção e Demolição (RCD)
6.3.14	Resíduos industriais
6.3.15	Legislação Vigente
6.3.16	Forma de Administração
6.3.17	Logística Reversa
6.3.18	Geradores sujeitos a elaborar PGRS nos termos do art. 20 ou ao sistema da
]	logística reversa na forma do art. 30, da lei nº 12.305/2010169
6.3.19	Remuneração dos Serviços de Limpeza Pública
6.3.20	Identificação e Avaliação de Indicadores de Desempenho170
6.3.21	Necessidade de Modernização do Setor de Limpeza Pública
6.4	Descrição dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais179
6.4.1	Drenagem Urbana em Microbacias
6.4.2	Microdrenagem: Cenário Existente
6.4.3	Cenários da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais
6.4.4	Indicadores Operacionais, Econômicos, Financeiros e Administrativos185
6.4.5	Macrodrenagem: Cenário Existente
7 1	NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO
1	BÁSICO187
7.1	Projeções das Demandas Estimadas para o Eixo de Abastecimento de Água187
7.2	Projeções das Demandas Estimadas para o Eixo de Esgotamento Sanitário191









7.3	Projeções das Demandas Estimadas para o Eixo de Drenagem Urbana e M	Ianejo de
	Águas Pluviais	194
7.4	Projeções das Demandas Estimadas para o Eixo de Manejo de I	Resíduos
	Sólidos	199
7.5	Projeção Populacional, Consumo de Água e Geração de Esgoto por	Área de
	Planejamento em Cantagalo	202
8	DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS	211
8.1	Abastecimento de Água	212
8.2	Esgotamento Sanitário	216
8.3	Drenagem Urbana e manejo de águas Pluviais	218
8.4	Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	221
8.5	Institucional	226
9	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS E/OU PROGRAMAS DE INTERV	ENÇÃO
	PRIORITÁRIOS	231
9.1	Critérios de Hierarquização	231
9.2	Programas e áreas prioritárias – em até quatro anos	234
10	PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES E PLANO DE INVESTIMENTO	239
10.1	Metodologia	239
10.2	Estimativa de Investimento a partir do Índice Multidimensional de Sar	neamento
	Básico.	239
10.3	Ações, prazos e valores	240
10.4	Resumo das Estimativas de Custos dos Eixos de Saneamento Básico	293
11	AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	297
11.1	Abastecimento de água	298
11.2	Esgotamento Sanitário	302
11.3	Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	306
11.4	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	309
12	CAPTAÇÃO DE RECURSOS PARA INVESTIMENTO EM SANEA	MENTO
	BÁSICO	314
12.1	Modalidades de repasse dos recursos federais	316
12.1.	1 Transferências constitucionais	316
12.1.	2 Transferências legais	316









12.1.3	Transferências voluntárias	316		
12.2 FO	NTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS	316		
12.2.1	ANA – Agência Nacional de Águas	318		
12.2.1.1	PRODES – Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas	318		
12.2.2	FUNASA – Fundação Nacional da Saúde	319		
12.2.3	Ministério das Cidades	320		
12.2.3.1	DAGES – Departamento de Água e Esgoto	321		
12.2.3.2	DDCOT – Departamento de Desenvolvimento e Cooperação Técnica	321		
12.2.3.3	DARIN – Departamento de Articulação Institucional	322		
12.2.4	Fhidro	322		
12.2.5	SEDRU	322		
12.2.6	Agências de Bacias	323		
12.2.7	Ementa Parlamentar	324		
12.2.8	Financiamento Direto	324		
12.2.8.1	BDMG	324		
12.2.8.1.1	l Programa Novo SOMMA	324		
12.2.8.2	BNDES	325		
12.2.8.3	Programa Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos	325		
12.2.8.4	CEF	325		
12.2.8.4.1	Programa Saneamento para Todos	325		
12.2.8.5	BIRD – Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento	325		
13 INI	DICADORES DE MONITORAMENTO DO PMSB	326		
13.1 Ind	icadores da ARSAE	326		
13.2 Ind	icadores do SNIS	329		
13.3 Ind	icadores Selecionados	332		
13.4 Ind	icadores Complementares	333		
14 IMI	PLEMENTAÇÃO DO BANCO DE DADOS	335		
15 CO	NSIDERAÇÕES FINAIS	337		
REFERÊNCIAS				
ANEXO I - MINUTA DE PROJETO DE LEI344				







APRESENTAÇÃO

O produto em questão apresenta o Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Este produto representa o Produto 8 de um total de 8 do PMSB do município de Cantagalo, que por sua vez se encontra inserido na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçui – UPGRH DO4.

O PMSB, que visa estabelecer um planejamento das ações de saneamento no município, elaborado a partir do contrato Nº 07/2015, firmado em 25/03/2015 entre a Fundação Educacional de Caratinga (FUNEC) e o Instituto BioAtlântica (IBIO – AGB Doce), está sendo construído com base na Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, com vistas à melhoria da salubridade ambiental e proteção dos recursos hídricos, além da promoção da saúde pública; o Termo de Referência (TdR) do Ato Convocatório Nº 18/2014 (Contrato de Gestão ANA nº 072/2011 e Contrato de Gestão IGAM Nº 001/2011), para contratação dos serviços propostos no objeto desse contrato; a proposta técnica da FUNEC; as premissas e procedimentos resultantes da Primeira Reunião Pública, realizada no município de Cantagalo, em 23/06/2015; e as adequações especificadas no Primeiro Seminário realizado no município, como proposto no Plano de Trabalho (Produto 01/08).

Nesses eventos supracitados, participaram membros do IBIO-AGB Doce, CBH-Suaçuí, representantes do município, inclusive com a participação dos Comitês de Coordenação e Comitê Executivo do PMSB local, além da equipe técnica da FUNEC.

O Saneamento Básico e, deste modo, o PMSB, engloba quatro eixos, sendo eles: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

A integração dos eixos citados representa um modelo coerente entre as etapas estabelecidas no TdR, com inter-relações lógicas e cronológicas, objetivando a elaboração das etapas solicitadas contratualmente com seus respectivos produtos associados, conforme abaixo especificadas de forma sumária:

ETAPA I – PLANEJAMENTO DO PROCESSO

- ✓ PRODUTO 1 Plano de Trabalho;
- ✓ **PRODUTO 2** Plano de Comunicação e Mobilização Social;

ETAPA II – DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO









 ✓ PRODUTO 3 – Diagnóstico Técnico-Participativo dos Serviços de Saneamento Básico;

ETAPA III – PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

- ✓ PRODUTO 4 Prognóstico com Objetivos e Metas dos Serviços de Saneamento
 Básico e Alternativas Institucionais de Gestão;
- ✓ PRODUTO 5 Programas, Projetos e Ações e Hierarquização das Áreas e/ou Programas de Intervenção Prioritários;
- ✓ **PRODUTO 6** Plano de Investimentos;
- ✓ PRODUTO 7 Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico com Seleção dos Indicadores para Monitoramento do PMSB;

ETAPA IV PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E CONSULTA PÚBLICA

✓ CONSULTA PÚBLICA

PRODUTO 8 – Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do PMSB.







1 INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um planejamento integrado e amplo, que engloba quatro eixos fundamentais de inclusão, igualdade social e que, quando colocado em prática, garante melhoria na saúde e na qualidade de vida da população.

Em função de sua importância o estado brasileiro condiciona à captação de recursos financeiros para o saneamento básico dos municípios, à realização dos seus PMSB's, de acordo com a Lei nº. 11.445/07. Essa condição está de acordo com as colocações de Britto (2012), quando afirma que o PMSB é um instrumento estratégico de gestão participativa que permite a continuidade administrativa no eixo de saneamento, bem como a sustentabilidade e perenidade dos projetos de saneamento.

Por questões estratégicas o Termo de Referência (TdR), proposto pelo IBIO AGB Doce para a realização do PMSB, foi dividido em oito produtos sucessivos e concatenados que compõem um todo, portanto, cada um dos produtos é diretamente dependente de seu antecessor e condicionante do próximo.

O Produto 8 é resultante da realização das atividades desenvolvidas na Etapa I – Planejamento do Processo; na Etapa II – Diagnóstico Técnico-Participativo, e na Etapa III – Prognóstico e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico, Programas, Projetos e Ações e Hierarquização das Áreas e/ou Programas de Intervenção Prioritários para os Serviços de Saneamento Básico, Plano de Investimentos e, Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico com Seleção dos Indicadores para Monitoramento do PMSB, configurando-se como Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Nesse produto, estão sintetizadas todas as informações e dados obtidos durante o desenvolvimento do PMSB, apresentando-se os Planos de Saneamento Básico para cada um dos componentes do saneamento básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais e drenagem urbana.







2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

2.1 Caracterização Geral

Segundo dados apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), Cantagalo é um município brasileiro no interior do estado de Minas Gerais, da Região Sudeste do país. Pertence à Mesorregião do Vale do Rio Doce e Microrregião de Peçanha, localizando-se a nordeste da capital do estado, distante desta em torno de 259 km. Cantagalo foi elevado à categoria de município pela Lei estadual n.º 12030, de 21 de dezembro de 1995. O gentilício dos cidadãos do município é cantagalense.

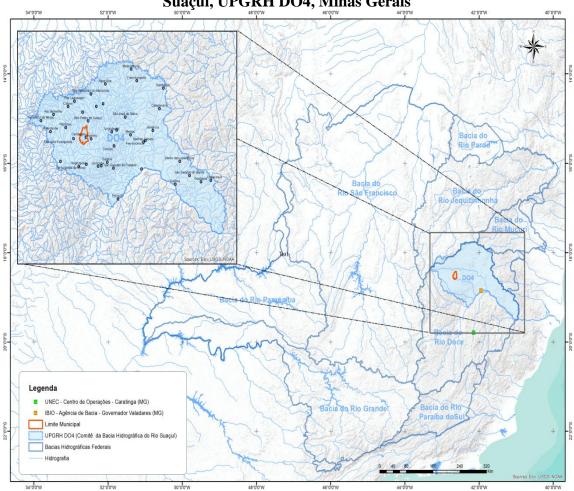
A área do município, segundo o IBGE, é de 141,9 km², sendo que, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (MIRANDA; GOMES, 2005), 0,37 km² constituem zona urbanizada. O município é constituído do distrito sede. Os municípios limítrofes de Cantagalo são: Peçanha, São Pedro do Suaçuí e São João Evangelista (Figura 1).







Figura 1: Localização do Município de Cantagalo, Bacia Hidrográfica do Rio Suaçui, UPGRH DO4, Minas Gerais



Fonte: FUNEC (2015).

2.2 Histórico do Município

Em termos da história do município, informações da biblioteca do IBGE (2007) e da Prefeitura Municipal de Cantagalo (MINAS GERAIS, 2015) relatam que essa área chamada no início da colonização de Sertões do Leste era habitada até a chegada dos portugueses por índios Puri também conhecidos como Coroados. A colonização começa a se processar concomitantemente com a febre do ouro que estava ocorrendo em vários locais de Minas Gerais.

Um aventureiro português de nome Manoel Henrique, conhecido como Mão de Luva, que chefiava um grupo de contrabando de ouro, saiu percorrendo a região e buscando ouro nos rios Macuco, Negro e Grande, apesar da proibição da Coroa Portuguesa. Mão de Luva já havia escapado da perseguição do governo, quando fugiu de







Vila Rica trazendo para o Rio de Janeiro apetrechos de trabalho, mula cargueira, diamantes e gemas valiosas, além de pepitas de ouro, por volta de 1764.

A exploração do ouro era controlada severamente pelos portugueses, sendo cobradas altas taxas de todos os envolvidos na sua exploração. Nessa fuga o grupo que acompanhava Mão de Luva chegou à nascente das Lavrinhas, cujo acampamento foi o percursor da descoberta da terra de Cantagalo. Acampou no lugar onde existia a Usina Borell, local que ficou marcado algum tempo por chafariz construído como memória.

2.3 Caracterização dos Aspectos Fisiográficos

Para a identificação e caracterização das unidades geológicas presentes na área de abrangência do município de Cantagalo, foram analisados os mapeamentos e estudos geológicos realizados na região, notadamente aqueles elaborados pelo PROJETO LESTE e descritos a seguir:

2.3.1 Geologia

A geologia do município de Cantagalo compreende o Grupo Guanhães - Formação Média constituída por Itabirito dolomítico, quartzito ferruginoso, rocha calciossilicática e xisto carbonático. No Grupo Rio Doce (Formação Figueira) a litologia compreende os gnaisses e micaxistos, mais ou menos migmatizados e localmente pegmatizados, com discretas intercalações de quartzito, anfibolito e rocha calciossilicatada. Também foram encontrados metagranodioritos, metagranitos e formações lateríticas (CPRM,2015).

2.3.2 Geomorfologia

O município de Cantagalo está inserido na Unidade Geomorfológica Planaltos Dissecados do Leste de Minas com Zonas de Colinas (Mar de Morros) e Cristas com conjunto de formas de relevo evoluídas por processos de dissecação fluvial sobre o embasamento granito-gnáissico indiviso, predominantemente, com áreas de concentração de cristas estruturais elaboradas sobre quartzitos, itabiritos, e xistos. Sua forma de relevo é caracterizada por interflúvios tabulares e planície fluvial alveolar que são planícies fluviais de evolução condicionada por nítidas diferenças litológicas ao longo do vale e colinas com vales de fundo chato e terraços (áreas sujeitas à inundação).







Nas cotas mais elevadas do município, surgem cursos d'água que nascem ao longo dos divisores topográficos. O relevo regional tem altitudes variando entre 550 m e 1037 m, sendo que a menor altitude se encontra na calha do Ribeirão do Sujo (nível de base)

2.3.3 Pedologia

Os solos são um importante estratificador ambiental, especialmente em escalas locais, por representarem o resultado de interação, ao longo do tempo, de fatores como: material de origem, relevo, clima e organismos. A intemperização da rocha, resultante de processos físicos, químicos e biológicos, origina um manto intemperizado, ou regolito, e sobre este se desenvolve o solo.

No município de Cantagalo predominam os solos Latossolo vermelho-amarelo distrófico que desenvolve-se a partir de diferentes materiais de origem, sendo normalmente distróficos e álicos, ocorrendo em áreas cujo relevo varia de forte ondulado ao montanhoso. O horizonte A é moderado A proeminente, a textura é argilosa.

2.3.4 Clima

Segundo Köppen, o clima de Cantagalo é caracterizado como quente e temperado, sendo que existe uma pluviosidade significativa ao longo do ano, a classificação do clima é Cfa, tendo temperatura média anual de 20,8°C com invernos secos e amenos e verões chuvosos com temperaturas elevadas.

O mês mais quente, janeiro, tem temperatura média de 23,5°C, sendo a média máxima de 29,4 °C e a mínima de 17,6 °C. E o mês mais frio, julho, de 17,5 °C, sendo 24,6 °C e 10,4 °C as médias máxima e mínima, respectivamente.

A precipitação média anual é de 1.328 mm, sendo agosto o mês mais seco, quando ocorrem apenas 11 mm. Em dezembro, o mês mais chuvoso, a média fica em 289 mm. Nos últimos anos, entretanto, os dias quentes e secos durante o inverno têm sido cada vez mais frequentes, não raro ultrapassando a marca dos 25,6°C, especialmente entre julho e setembro (CLIMATE, 2015).

2.3.5 Hidrografia

O município de Cantagalo é drenado pela Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí, e outras bacias hidrográficas de menor extensão territorial tais como o Rio Itambacuri e os Córregos Macaquinha e Santa Rita dentre outros.







Estas bacias hidrográficas são importantes mananciais para a cidade, distritos/comunidades e vilas de Cantagalo. Assim sendo, as mesmas carecem de uma política voltada para a preservação quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos, minimizando os impactos causados ao longo de décadas principalmente pela agropecuária e mineração.

2.3.6 Hidrogeologia

As águas subterrâneas integram o ciclo hidrológico que infiltra nos solos, formando os aquíferos, componente de grande importância para o abastecimento público. De acordo com o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, dos municípios inseridos nessa bacia, cerca de 71,98% situa-se sobre os sistemas aquíferos fissurados das rochas cristalinas, cujo substrato são rochas granitóides de composições diversas (PARH-2010-SUAÇUÍ).

A maior parte do município de Cantagalo situa-se sobre dois domínios hidrogeológicos principais, do Cristalino que ocupa 94,1% e a dos Aluviões ocupando 5,6% da área do município, respectivamente. A unidade hidrogeológica (Formações Cenozóicas Indiferenciadas), menos expressiva em área ocupa apenas 0,3% do município.

2.3.7 Unidades de Conservação e Cobertura do Solo

Segundo a Prefeitura Municipal de Cantagalo, o território do município contempla a Unidade de Conservação (UC), APA-Área de Proteção Ambiental Boa Esperança e APA - Área de Proteção Ambiental Água Branca.

A área que abrange o município de Cantagalo, está inserido no Bioma da Mata Atlântica.

Segundo o Decreto Federal nº 750/93, considera-se Mata Atlântica as formações florestais e ecossistemas associados, inseridos no domínio Mata Atlântica, com as respectivas delimitações e denominações estabelecidas por Veloso (1992), que são: Floresta Ombrófila Densa Atlântica; Floresta Ombrófila Mista; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual; manguezais; restingas; campos de altitude; brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste".







2.3.8 Características Geoambientais Associadas ao Saneamento Básico

Somado à cobertura vegetal, temos uma geomorfologia (geoformas) e a ocorrência de determinadas classes de solos (Latossolos Vermelho-Amarelo Distrófico) que são responsáveis pela surgência de inúmeras nascentes e, consequentemente a ocorrência de cursos d'água, responsáveis por uma boa densidade de drenagem e pelo aumento da vazão da bacia Rio Suaçuí. O aumento da vazão tem papel importante na diluição de poluentes de diversas origens, mas de suma importância frente à crise hídrica que o país vem passando.

Outro cenário que deve ser olhado com urgência é o aumento das áreas alteradas ao longo de décadas, oriundas da retirada da cobertura vegetal para a agricultura apoiada no conhecimento empírico e manejo bovino em extensas áreas, as vezes, incompatíveis com as condições geológicas e geotécnicas (subsolo) e geoformas (relevo) encontradas no município de Cantagalo. Estas áreas prejudicam não somente a qualidade e quantidade das águas, mas, contribuem e muito para o assoreamento dos cursos d'água e das redes de drenagem das águas pluviais.

Por isso, a necessidade de se executar o plano municipal de Saneamento Básico do município com finalidade de preservar não somente os recursos hídricos, mas, aplicar o que foi planejado no que tange os quatro eixos (drenagem e manejo de águas pluviais, resíduos sólidos, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos).

2.3.9 Processos erosivos e sedimentológicos do município de Cantagalo

De modo a avaliar o risco à ocorrência de processos erosivos no município de Cantagalo e a suscetibilidade erosiva a nível de UPGRH DO4-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SUAÇUÍ (em escala regional), foi utilizado a classificação proposta pelo "Sistema de Avaliação de Aptidão Agrícola das Terras" (RAMALHO FILHO & BEKK,1995) apud (CAMARGO,2012).

A partir da proposta supracitada foi possível a elaboração de um indicador (MÉDIA, FORTE E MUITO FORTE) da suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos na área do município de Cantagalo e para a Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí.

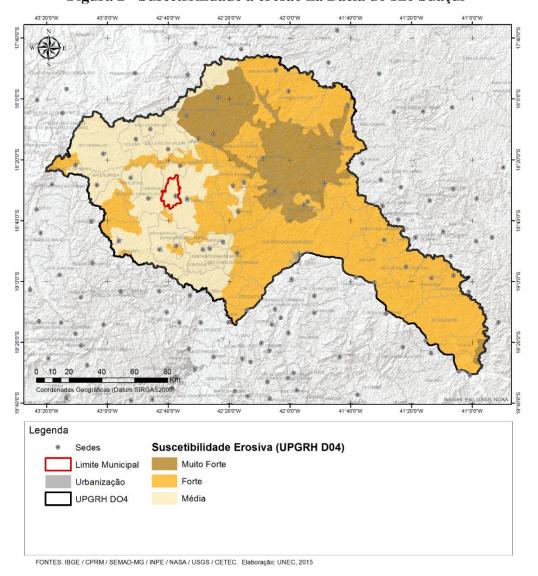
A Figura 2 apresenta as áreas de maior e menor suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos no município de Cantagalo e Bacia do Rio Suaçui.







Figura 2 - Suscetibilidade à erosão na Bacia do Rio Suaçui



De acordo com o mapa, o município apresenta, em sua totalidade, médio índice de suscetibilidade à erosão, acompanhando a tendência da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí, o que demonstra que o Sistema Fluvial de Cantagalo tende a apresentar carga sedimentar aumentando a suscetibilidade a danos sobre as estruturas de drenagem e aos processos de assoreamento dos córregos que cruzam as áreas urbanas do município, diminuindo a capacidade (volume de carga que pode ser transportado) e competência (tamanho máximo do material que pode ser transportado dos córregos.



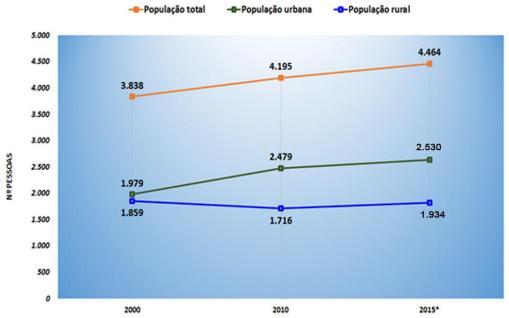


2.4 Aspectos Demográficos, Econômicos e Socioculturais

2.4.1 Aspectos Demográficos

O município de Cantagalo é composto apenas pela sede municipal. Tendo apenas duas décadas da sua emancipação como município, as informações sobre a população de Cantagalo estão disponíveis a partir do Censo Demográfico do ano 2000, como ilustra a Figura 3.

Figura 3: Comportamento da População Urbana e Rural do município de Cantagalo/MG, no período de 1970 a 2015



Fonte: IBGE: Censo Demográfico 2000, Contagem Populacional 2007, Censo Demográfico 2010 e Estimativas da população residente com data de referência 1o de julho de 2015. */:utilizou-se a estrutura urbana-rural do Censo Demográfico 2010 sobre a estimativa da população total.

Fonte: *Gráfico elaborado a partir de dados populacionais do IBGE e estimativas realizadas pela FUNEC Fonte: IBGE (2015); FUNEC (2015).

As estatísticas da divisão por gêneros do Quadro 1 também indicaram que o número de habitantes do sexo feminino (51,2%) era superior ao masculino (48,8%) e que em 2010 o município tinha 4.195 habitantes, em 1.187 domicílios particulares permanentes.

Quadro 1: Relação dos Habitantes por sexo e domicílios dos Distritos do Município de Cantagalo, Minas Gerais, 2010

Distrito		Domicílios Particulares		
	Homens	Mulheres	Total	Total
Cantagalo (sede)	2.045	2.150	4.195	1.187







Fonte: IBGE. Censo Demográfico (2010).

Em relação a densidade populacional, o município apresentava uma densidade de 29,57 habitantes por quilômetro quadrado (Quadro 2). Quando comparado com a Microrregião da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí, o município superava a densidade média regional de 22,2 habitantes por km².

Quadro 2: Indicadores Populacionais do Município de Cantagalo/MG, 2015

Município	Área (km²)	População (Nº)	Densidade Populacional (Hab./km²)
Cantagalo	141,885	4.195	29,57

Fonte: IBGE. Censo Demográfico (2010).

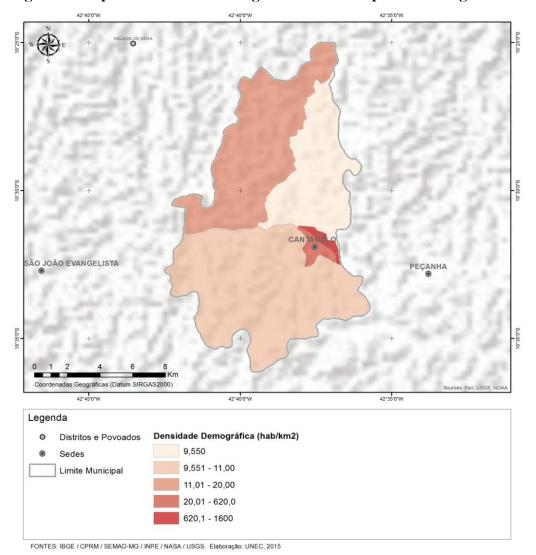
O mapa de densidade demográfica próprio do município, apresentado na Figura 4, ilustra uma concentração populacional na área geográfica que circunda a sede, com 620,1 a 1.600 habitantes por quilômetro quadrado.







Figura 4: Mapa de densidade demográfica do município de Cantagalo/MG



Fontes: IBGE/CPRM/SEMAD-MG/IMPE/NASA/USGS. Elaboração: FUNEC, 2015.

Com o objetivo de coadjuvar no entendimento das demandas futuras pelos serviços de saneamento básico num horizonte de planejamento de 20 anos, foram estimadas as projeções de crescimento populacional do município até o ano 2036, considerando diferentes cenários.

Segundo Sutter *et al.* (2012), a discussão de cenários futuros pode aprimorar a tomada de decisão organizacional e alinhar a estratégia presente de uma organização segundo as opções vislumbradas; ou seja, apontam que os cenários permitem conjeturar sobre possíveis situações futuras para que a instituição/setor se adapte à fenômenos emergentes.









Diversos métodos de elaboração de cenários podem ser aplicados, como é o caso de Godet, proposto no estudo em questão, que baseia seu método em análises quantitativas e com o apoio de softwares, que realiza interações matemáticas, conforme Godet *et al.* (2008). A partir dos conjuntos de combinações selecionados da etapa anterior, constrói-se o cenário de referência ou básico, considerando uma reunião dos conjuntos com maior probabilidade de ocorrência, além da construção de pelo menos um cenário contrastado, distinto do cenário de referência.

Baseando-se em Toni (2006), são estabelecidos 3 cenários: (a) um cenário básico ou normativo de trajetória mais provável; (b) uma variação otimista do cenário provável; (c) uma variação pessimista do cenário provável.

Assim, no caso do Plano Municipal de Saneamento Básico, com horizonte de 20 anos, foram considerados 3 cenários (básico ou normativo, otimista e pessimista) e 3 modelos de crescimento: Aritmético, Geométrico e de Mínimos Quadrados 1, de acordo com dados populacionais do IBGE. Para o cenário básico foi feito uso da taxa de crescimento média anual, que, no caso de Cantagalo, foi equivalente a 0,8% ao ano. Em função dos dados de população de 2000 e 2010 disponíveis no IBGE, a projeção populacional baseou-se no cenário básico, cujas estimativas podem ser visualizadas no Quadro 3.

Quadro 3: Projeção Populacional para o Município de Cantagalo

Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)
2016	4.504	2.530
2017	4.544	2.553
2018	4.584	2.575

As fórmulas utilizadas para calcular os três métodos supracitados foram: Método Aritmético:

$$[(X_{t-1} \times \%a. a.)(n_{t+1} - n_{t0})] + X_{t-1}$$

Onde, X_{t-1} corresponde ao valor populacional do ano anterior; %a. a. corresponde à taxa anual de crescimento populacional para o período observado; e $(n_{t+1}-n_{t0})$ denota à diferença em anos entre o período a ser estimado e o período observado.

Método Geométrico:

$$X_{t-1}(1 + \%a.a.)^{(n_{t+1}-n_{t0})}$$

Onde, X_{t-1} corresponde ao valor populacional do ano anterior; %a. a. corresponde à taxa anual de crescimento populacional para o período observado; e a potência $(n_{t+1} - n_{t0})$ denota à diferença em anos entre o período a ser estimado e o período observado.

Método de Mínimos Quadrados:

$$(b \times n_t) + a$$

Onde b representa o coeficiente de tendência; n_t corresponde ao ano do período a ser estimado; e a representa o coeficiente de intercepto da equação linear auto-regressiva ($Y_t = a + bY_{t-1}$).









Ano	População Trada la	População U.J. (1.1.)
	Total (hab.)	Urbana (hab.)
2019	4.625	2.598
2020	4.666	2.621
2021	4.708	2.645
2022	4.750	2.668
2023	4.792	2.692
2024	4.835	2.716
2025	4.878	2.740
2026	4.291	2.764
2027	4.965	2.789
2028	5.009	2.814
2029	5.054	2.839
2030	5.099	2.864
2031	5.144	2.890
2032	5.190	2.915
2033	5.236	2.941
2034	5.282	2.967
2035	5.330	2.994
2036	5.337	3.021

Fonte: FUNEC (2015).

Com um índice de envelhecimento equivalente a 9,3%, o município de Cantagalo tinha, em 2010, uma proporção de cidadãos idosos inferior à média microrregional de 9,6%2 (PNUD; FJP; IPEA, 2013). No universo de pessoas maiores de 65 anos, as mulheres tinham uma maior representação que os homens

•

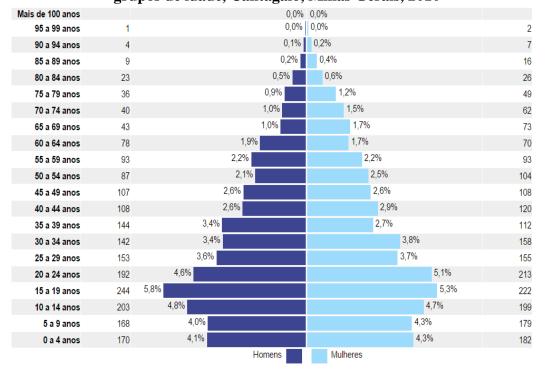
² Índice de envelhecimento: Razão entre a população de 65 anos ou mais de idade em relação à população total (PNUD; FJP; IPEA, 2013).







Figura 5: Pirâmide Demográfica: Distribuição da população, por sexo, segundo os grupos de idade, Cantagalo, Minas Gerais, 2010



Fonte: IBGE. Censo Demográfico (2010).

Na caracterização etária pode-se afirmar que o município de Cantagalo era integrado por uma população relativamente jovem, uma vez que ao redor de 67,6% da sua população tinha menos de 40 anos em 2010. Por outro lado, segundo dados do Censo Demográfico 2010, a população cantagalense era composta por 24,7% brancos; 64,0% pardos; 10,5% negros; e 0,9% amarelos.

2.4.2 Condições do Habitat Familiar e Infraestruturas Disponíveis

As condições do *habitat* familiar representam uma das principais dimensões da qualidade de vida da população, considerando sua relação com a saúde. Na análise dessa categoria considerou-se: tipo de moradia e propriedade do domicilio; déficit habitacional (densidade de moradores por dormitório); a forma de acesso a água, coleta de lixo, esgotamento sanitário, eletricidade; além da disponibilidade de infraestruturas comunitárias.

Segundo dados do IBGE, no ano de 2010, o município tinha 1.187 domicílios particulares permanentes. Desse total, a maioria eram casas (99,9%), seguidas por apartamentos (0,01%). Em termos da condição de ocupação, a Figura 6 evidencia que 962



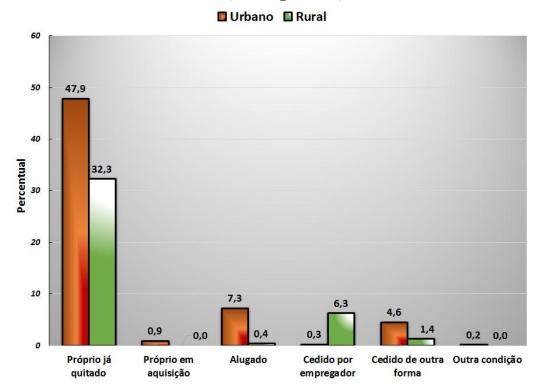






eram imóveis próprios (951 próprios já quitados e 11 em aquisição); 91 alugados; 132 cedidos (62 cedidos por empregador e 70 cedidos de outra forma) e 2 eram ocupados de outra maneira.

Figura 6: Percentual de domicílios segundo condição de ocupação e por área de residência, Cantagalo/MG, 2010



Fonte: IBGE (2010).

Constatou-se também uma maior concentração urbana dos domicílios, e, ao mesmo tempo, uma maior porcentagem de domicílios próprios já quitados (80,1%), sendo que apenas 7,7% das famílias alugavam a moradia. Por outro lado, para Cantagalo, o Censo 2010 não trouxe informações sobre moradores urbanos vivendo em aglomerados subnormais (favelas e similares).

Quanto à densidade habitacional, resultante da relação entre número de pessoas residentes no domicílio e número de dormitórios disponíveis, pôde-se constatar que 13,6% dos domicílios de Cantagalo apresentavam, em 2010, uma situação de déficit (mais de 2 pessoas vivendo em um mesmo quarto). Comparando esse valor com os dados de 2000, constatou-se que o déficit habitacional era mais elevado, considerando que 24,7% das pessoas viviam em domicílios com densidade acima de 2 pessoas por dormitório.









No município, os serviços de abastecimento de água são prestados pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) na sede do município e pela PMC na comunidade São Felix e o serviço de esgotamento sanitário pela Prefeitura Municipal. Informações recentes do Sistema de Informação de Atenção Básica do DataSUS (DATASUS, maio de 2015³), mostraram que 50,5% das famílias entrevistadas contavam com rede geral de abastecimento de água; 50,4% eram atendidas por sistema de esgotamento sanitário; enquanto 56,1% das residências da área urbana dispunham do sistema de coleta e tratamento de lixo, feito por meio do aterro sanitário. Esses indicadores eram inferiores à média regional, uma vez que, na microrregião, 63,3% das famílias contavam com rede geral de abastecimento de água; 60,0% eram atendidas por sistema de esgoto; e 58,8% dispuseram do sistema de coleta de lixo.

Os dados do saneamento básico apresentados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), para o ano 2013, e pelo Índice Mineiro de Responsabilidade (IMRS), para o ano 2011, corroboraram as informações do DATASUS (Figura 7), em que se evidenciava o menor acesso ao serviço de abastecimento de água por rede geral (40,9%), comparativamente aos demais serviços, o que refletia na proporção das internações relacionadas ao saneamento ambiental (10,0%). Esse atendimento, em termos de saneamento resultava, em um gasto *per capita* de R\$1,90 de dez/2011, por habitante (FJP, 2013). Além disso, 1.101 (92,8%) possuíam banheiros para uso exclusivo das residências e 1.174 (98,9%) contavam com abastecimento de energia elétrica (IBGE, 2010).

³ Um total de 1.229 famílias entrevistadas.

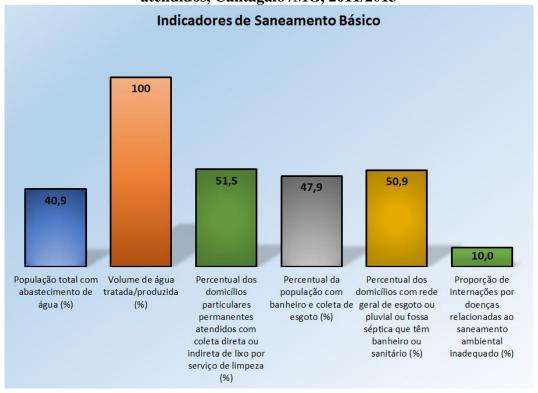








Figura 7: Indicadores de Saneamento Básico, por porcentual de moradores atendidos, Cantagalo /MG, 2011/2013



Fonte: SNIS (2013); FJP (2013).

Segundo o DATASUS, a cobertura populacional estimada pelas equipes de Atenção Básica era de 100,0%, em dezembro de 2014. Em 2013, se registraram 11 óbitos por causas evitáveis, em pessoas de 5 a 74 anos. No município, a proporção de análises realizadas em amostras de água para consumo humano quanto aos parâmetros coliformes totais, cloro residual livre e turbidez, foi de somente 51,5%, em 2013. Por outro lado, a proporção de vacinas do Calendário Básico de Vacinação da Criança com coberturas vacinais alcançadas foi de 60,0% em 2013 (DATASUS, 2014).

Em termos do meio ambiente, é importante destacar que a vegetação nativa do município pertencia ao domínio florestal Atlântico (Mata Atlântica). Possuía 13,6% de cobertura vegetal por Mata Atlântica; 13,6% por flora nativa e 5,9% por reflorestamento, o que lhe conferia, pelo critério ecológico da Lei Robin Hood, um valor de R\$63.635,80 (FJP, 2013).

Com relação às infraestruturas comunitárias disponíveis, pode-se constatar que diferentes tipos de serviços eram oferecidos à população. Em 2009, o município possuía 5 estabelecimentos de saúde entre hospitais, pronto-socorro, postos de saúde e serviços









odontológicos, sendo 1 deles privado e 4 públicos. Neles a cidade não possuía leitos para internação (IBGE, 2012).

O município contava, em 2012, com aproximadamente 926 matrículas nas instituições de ensino da cidade. Segundo o IBGE, neste mesmo ano, das 6 escolas do ensino fundamental, 5 pertenciam à rede pública municipal e 1 à rede pública estadual. Somente uma escola oferecia ensino médio, pertencendo à rede pública estadual.

Quanto ao transporte, a frota municipal no ano de 2014 era de 1.093 veículos, sendo 434 automóveis, 22 caminhões, 61 caminhonetes, 9 camionetas, 5 micro-ônibus, 526 motocicletas, 19 motonetas, 8 ônibus, e 9 classificados como outros tipos de veículos (IBGE, 2014).

Em termos da assistência espiritual, a cidade de Cantagalo possui credos católicos e protestantes ou reformados, além de diversos credos evangélicos. De acordo com dados do censo de 2010 realizado pelo IBGE, a população de Cantagalo estava composta por: 3.374 católicos (80,4%), 687 evangélicos (16,4%), e 132 pessoas sem religião (3,2%)

2.4.3 Condições do Habitat da População de Baixa Renda

Para entender com maior profundidade o horizonte emergencial das condições de saneamento básico no município, buscou-se examinar os dados atualizados do Cadastro Único para pessoas de baixa renda, publicado pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS, 2015), com informação correspondente a maio 2015. Segundo o CadÚnico (versão 7), verificou-se que o município de Cantagalo possuía 393 famílias cadastradas em extrema pobreza⁴, o que representava 8,9% da sua população total. No que diz respeito, às famílias cadastradas na pobreza⁵, o município tinha 190 unidades familiares, equivalente a 4,3% da sua população local. O número de famílias com perfil para receber o Bolsa Família era da ordem de 1.086 famílias, embora somente 492 famílias recebessem o benefício, o que correspondia a 45,3% de cobertura do programa no município.

Quanto às condições do *habitat* familiar, as informações sobre o abastecimento de água das pessoas de baixa renda, registradas no CadÚnico, mostraram menores níveis de

_

⁴ Famílias com renda *per capita* mensal de R\$ 0,00 até R\$ 77,00. (MDS, 2015)

⁵ Famílias com renda *per capita* mensal entre R\$ 77,01 e 154,00 (MDS, 2015)





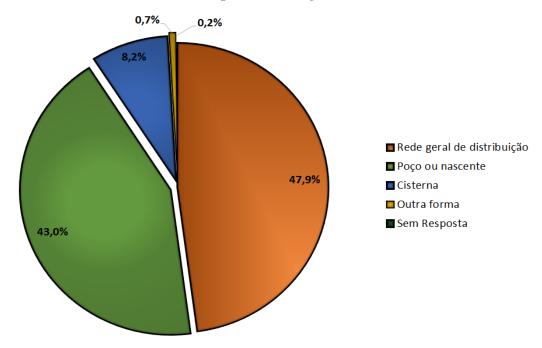




inclusão na rede geral de abastecimento, quando comparados com o índice de abastecimento de água citado anteriormente para a população total.

A Figura 8 resume as principais formas de abastecimento de água para os moradores de baixa renda do município de Cantagalo, mostrando que somente 47,9% da população pobre do município possuía abastecimento de água através da rede geral de distribuição. As outras fontes de abastecimento eram poço ou nascente com 43,0% das observações, e mediante cisterna com 8,2%. Esse índice de abastecimento de água é superior à média da microrregião, onde apenas 44,3% das famílias de baixa renda tinham abastecimento de água através da rede geral.

Figura 8: Formas de abastecimento de água dos moradores de baixa renda no município de Cantagalo/MG



Fonte: Dados do CadÚnico V7, Maio 2015 (MDS, 2015).

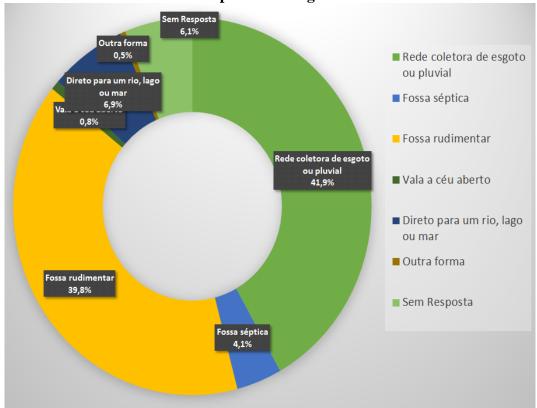
Por outro lado, os indicadores de esgotamento sanitário para as pessoas cadastradas no CadÚnico também refletiam piores condições para essas famílias, quando comparados com os índices de atendimento da população total. Assim, conforme Figura 9, apenas 41,9% das famílias cadastradas possuíam rede coletora de esgoto ou pluvial. A segunda opção era o esgotamento em fossa rudimentar, condição observada em 39,8% das famílias, com impactos diretos sobre a saúde ambiental do município.







Figura 9: Formas de esgotamento sanitário dos moradores de baixa renda, no município de Cantagalo/MG



Fonte: Dados do CadÚnico V7, Maio 2015 (MDS, 2015).

O escoamento direto em rio ou lago representou 6,9% das famílias cadastradas. Ainda assim, as condições do serviço de escoamento sanitário para as pessoas de baixa renda no município de Cantagalo eram superiores as encontradas na média regional, com um índice de atendimento de 38,7% para a microrregião.

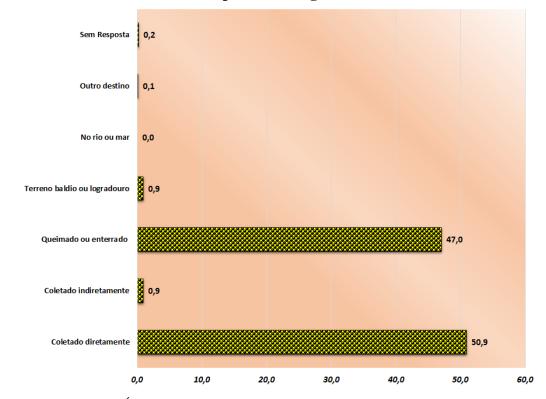
Os níveis de atendimento na coleta de lixo também eram menores para as pessoas de baixa renda. Em maio de 2015, exclusivamente 50,9% dos moradores registrados no CadÚnico tinham serviço de coleta direto de resíduos sólidos. O principal método alternativo para essas famílias era a queima ou aterramento do lixo nas suas propriedades. As outras formas coleta do lixo estão ilustradas na Figura 10.







Figura 10: Formas de destinação final de RSU dos moradores de baixa renda no município de Cantagalo/MG



Fonte: Dados do CadÚnico V7, Maio 2015 (MDS, 2015).

Além disso, dados do Censo SUAS CRAS 2014 sobre as principais vulnerabilidades vivenciadas pelas famílias vulneráveis, segundo as percepções dos gestores da Assistência Social do município de Cantagalo, evidenciaram que a principal situação de vulnerabilidade foi situações de negligência em relação a crianças/adolescentes (100,0%). Na microrregião, as principais situações de vulnerabilidades percebidas foram: negligência em relação à pessoas idosas (75,0%), situações de negligência em relação às crianças/adolescentes (12,5%), e crianças e adolescentes fora da escola (12,5%).

Este resultado é relevante no sentido de que mostra a realidade local, em termos das principais vulnerabilidades, delimitando em que sentido deve se ampliar os serviços comunitários do município e em que aspectos as ações devem ser enfatizadas para garantir proteção social às famílias e um ambiente mais saudável e equilibrado





2.4.4 Produção, Emprego, Renda, Pobreza e Desigualdade.

Os níveis de produção do município de Cantagalo foram dimensionados pelo Produto Interno Bruto (PIB), que era o vigésimo oitavo maior de sua microrregião, destacando-se na área de <u>prestação de serviços</u>. De acordo com dados do IBGE (2012), o PIB do município relativo a 2012 era de R\$30.095,00 e o PIB *per capita* equivalente a R\$7.271,00.

O setor terciário era o mais relevante para a economia municipal (Figura 11). Em 2012, R\$20.537,00 do PIB de Cantagalo eram do valor adicionado bruto do setor terciário, principalmente na área do comércio. A indústria (setor secundário) representava o terceiro setor menos representativo da economia do município, sendo seu valor adicionado bruto a preços correntes da ordem de R\$3.620,00. Não há, no município, nenhuma indústria ou empresa que seja relevante para sua economia.

□ Agropecuária (%) □ Indústria (%) □ Serviços (%)

12,0%
68,2%

Figura 11: Especificação do PIB de Cantagalo/MG, 2012

Fonte: IBGE (2012).

Por outro lado, o segundo setor de peso da economia de Cantagalo era o setor primário (19,7%). De todo o PIB da cidade, R\$5.938,00 era o valor adicionado bruto a preços correntes das atividades agropecuárias. Segundo o IBGE (2013), em 2013, o município contava com 8.069 bovinos, 450 equinos, 500 suínos, 45 caprinos, 30 ovinos









e 11.500 aves, dentre estas 660 eram galinhas, com produção de 14 mil dúzias de ovos de galinha. Havia também 2.550 vacas, das quais foram produzidos 2.890 mil litros de leite; além da produção de 499 quilos de mel de abelha.

Na lavoura temporária, destacaram-se a produção de cana-de-açúcar (13.975 toneladas produzidas e 215 hectares cultivados), milho (3.600 toneladas rendidas e 1.200 hectares cultivados), e feijão (621 toneladas produzidas e 342 hectares plantados), além da mandioca, arroz, amendoim, batata-doce e tomate (IBGE, 2013). Por outro lado, em termos dos cultivos permanentes, destacaram-se: a banana (112 toneladas produzidas e 8 hectares colhidos), a laranja (14 toneladas produzidas e 2 hectares colhidos), e a plantação de café (9 toneladas produzidas e 15 hectares colhidos) (IBGE, 2013).

Os dados do Cadastro de Empresas refletiam o mercado de trabalho local, existiu, no ano de 2013, 476 empregados no setor formal, principalmente no setor de comércio e serviços, sendo ocupados em 238 empresas atuantes (IBGE, 2013). Conforme dados do FJP (2013), a taxa de emprego no setor formal era de 18,1%, o que sugeria que grande parte da população encontrava-se na informalidade. O rendimento médio e *per capita*, em reais de dez/2011, era de R\$809,40 e R\$91,20, respectivamente (Quadro 4).

Quadro 4: Situação de Emprego e Renda de Cantagalo/MG. 2011

Indicadores	Unidade	Valores
Razão de dependência (%)	Pessoas dependentes/PEA*	54,9
Empregados do Setor Formal	Nº de pessoas	476
Taxa de emprego no Setor Formal	%	18,1
Rendimento Médio no Setor Formal	R\$ dez/2011	809,40
Rendimento Per capita no Setor Formal	R\$ dez/2011	91,20
Programa Bolsa Família (PBF)	Nº de famílias	492
Benefício de Prestação Continuada (BPC)	Nº de Pessoas	27

Fonte: FJP (2013).

Para obter um melhor detalhamento das informações de renda, procurou-se especificar os rendimentos por área de residência (urbana e rural). Essa informação, apresentada no Quadro 5, ilustra a presença de desigualdades nos níveis de renda entre as referidas áreas de residência. Neste sentido, os dados do último Censo Demográfico mostraram que os moradores em áreas rurais possuíam rendimentos significativamente

^{*/:} Percentual da população de menos de 15 anos e da população de 60 anos e mais (população dependente) em relação à população de 15 a 59 anos (população potencialmente ativa).









inferiores às pessoas residindo em áreas urbanas. Assim, o rendimento das pessoas em áreas urbanas (R\$377,14) era superior ao nível de renda dos moradores rurais (R\$324,77).

Quadro 5: Valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade (Reais). Cantagalo/MG. 2010

mais to italia (Italis), called galo/1/10/2010						
Indicadores	Área de residência	Valores				
Total	Urbana	377,14				
	Rural	324,77				
Homens	Urbana	472,49				
	Rural	407,91				
Mulheres	Urbana	289,58				
	Rural	241,05				

Fonte: IBGE – Censo Demográfico (2010).

O Quadro 5 também ilustra uma diferença de rendimentos entre gêneros, para ambas áreas de residências. Em 2010, por exemplo, enquanto os homens possuíam um rendimento médio de R\$472,49 e R\$407,91 em áreas urbanas e rurais respectivamente, o rendimento médio das mulheres foi de R\$289,58 e R\$241,05 respectivamente.

Além do salário, outra fonte de renda das famílias era proveniente das transferências governamentais, no valor de R\$805,00 materializadas no Programa Bolsa Família (R\$640,00), com 492 famílias beneficiadas e no Benefício de Prestação Continuada (R\$165,00), com 27 beneficiários, no ano de 2011 (FJP, 2013).

A renda média *per capita* inferior ao salário mínimo e o fato de existirem, em 2011, como relata o FJP (2013), 925 famílias cadastradas no Cadastro Único do Programa Bolsa Família⁶ e 27 beneficiários do Benefício de Prestação Continuada⁷ (18 deficientes e 9 idosos) sugeriram que uma parcela representativa da população se encontrava em estado de pobreza.

Reconhece-se que o termo pobreza não só implica em um estado de privação material, mas também em um modo de vida. Seu caráter multidimensional reforça a necessidade de considerar de que suas causas e explicações estão vinculadas a questões históricas, sociais e culturais. Segundo Carneiro (2005), a principal vantagem do uso do

_

⁶ Segundo Carneiro (2005), os programas de transferência de renda com condicionalidades vêm ocupando um lugar cada vez mais destaque no âmbito das políticas de combate à pobreza. O programa Bolsa Família (PBF) instituído em 2003, transformado em Lei em 2004, regulamentado pelo Decreto nº 5209, de 17 de setembro de 2004, destina-se às famílias classificadas segundo a sua renda *per capita*, que traduz a sua condição de pobre (*per capita* de R\$ 140, 00 reais) e miserável (*per capita* inferior a R\$70,00 reais).

⁷ O BPC é um benefício não contributivo de um salário mínimo mensal, concedido aos idosos (com 65 anos ou mais) e a pessoas deficientes, em situação de pobreza. Destina-se às pessoas incapazes para uma vida independente e para o trabalho, bem como naqueles casos em que a pessoa não tenha condições de se sustentar financeiramente ou ter o sustento mantido por suas famílias. Para o acesso ao benefício é necessária a comprovação de renda mensal familiar *per capita* inferior a um quarto do salário mínimo em vigência (MARQUES, 2004).







enfoque baseado na renda consiste na possibilidade de se identificar o universo alvo da intervenção e gerar indicadores para a construção de ações de enfrentamento da pobreza.

Nesse sentido, são considerados como pobres aqueles com renda situada abaixo do valor estabelecido como linha de pobreza, incapazes, portanto, de atender ao conjunto de necessidades consideradas mínimas naquela sociedade. Por outro lado, os indigentes representam um subconjunto dos pobres cuja renda não consegue atender sequer às necessidades nutricionais. Em última instância, ser pobre significa ter renda insuficiente e não dispor dos meios para operar adequadamente o grupo social em que se vive (ROCHA, 2003, p.10).

Segundo dados do PNUD (2013), em 2010, existiam 22,8% de pessoas pobres no município de Cantagalo, inferior à taxa da microrregião, cuja média era de 29,9% da população vivendo sob a linha da pobreza. Quanto ao percentual de pessoas indigentes, esse valor era da ordem de 7,3%, inferior à taxa da microrregião (12,1%). Em termos da microrregião, o município de melhor situação era Galiléia (17,1% e 5,5%) comparativamente ao município de Serra Azul de Minas, com as taxas mais elevadas de pobreza e indigência (52,4% e 26,4%).

Estudos mostram que as transferências governamentais, principalmente por meio do Programa Bolsa Família, têm contribuído para a redução da pobreza e indigência⁸ da população brasileira. Resultado semelhante foi observado em Cantagalo, uma vez que houve uma redução da população extremamente pobre; embora, mantenha-se a concentração da renda, pois a participação dos 20,0% da população mais rica da cidade no rendimento total municipal era de 45,7%, ou seja, 9 vezes superior à dos 20,0% mais pobres, que era de 4,8%.

Em termos microrregionais, a participação média dos 20,0% da população mais rica no rendimento total era de 53,3%, com os 20,0% mais pobres recebendo 3,5% da renda total (PNUD, 2013). A Figura 12 ilustra a distribuição da renda por quintos (dos 20,0% mais pobres aos 20,0% mais ricos) da população para o município de Cantagalo.

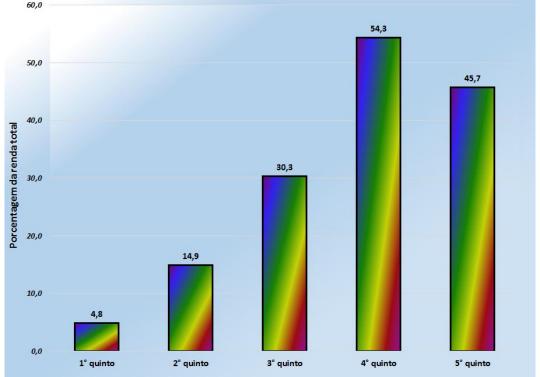
⁸ Com base na PNAD (IBGE, 2004), observa-se que 12,2% das pessoas detinham renda familiar *per capita* inferior a ½ de salário mínimo, situando-se, assim, abaixo da linha de indigência, enquanto 31,6% da população detinham renda inferior a ½ salário mínimo *per capita*, estando abaixo da linha de pobreza. Retirando-se deste conjunto de rendas







Figura 12: Distribuição da renda por quintos da população de Cantagalo/MG 60,0



Fonte: PNUD, FJP e IPEA (2013).

Essa desigualdade social é retratada pelo Índice de Gini⁹, que mede a desigualdade na distribuição de renda do país, apresentando variação entre 0 e 1; sendo que quanto mais próximo de 1, maior será a desigualdade registrada para a população em análise. Segundo dados da PNUD (2013), o Índice de Gini do município foi de 0,42, inferior à distribuição microrregional, sendo que a média do conjunto de municípios analisados era de 0,49, em 2010.

2.4.5 Situação e Indicadores de Saúde.

A Organização Mundial da Saúde-OMS estabelece que o gozo do melhor estado de saúde é um direito fundamental de todos os seres humanos e que saúde é o estado de completo de bem estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doenças. Segundo Guimarães *et al.* (2007), a maioria dos problemas sanitários que afetam a população mundial estão intrinsecamente relacionados com o meio ambiente. Um

⁹ Para o Brasil, o índice de Gini, que mede a concentração de renda, caiu 2,1%, entre janeiro de 2011 e janeiro de 2012, atingindo 0,5190, abaixo de seu piso histórico de 1960 (0,5367). Estudo do Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada aponta que a distribuição de renda no Brasil só vai melhorar em 2016, quando o índice de Gini ficar abaixo de 0,45.









exemplo disso é a diarréia que, com mais de quatro bilhões de casos por ano, é uma das doenças que mais aflige a humanidade, já que causa 30% das mortes de crianças com menos de um ano de idade. Entre as causas dessa doença destacam-se as condições inadequadas de saneamento.

Dados da OMS, citados por Trata Brasil (2012), sobre os impactos negativos da falta de adequação do esgotamento sanitário sobre a saúde da população mostram que 88% das mortes por diarreias no mundo são causadas pelo saneamento inadequado. Destas mortes, aproximadamente 84% são de crianças, sendo a segunda maior causa de mortes em crianças menores de 5 anos de idade. Estima-se que 1,5 milhões de crianças nesta idade morram a cada ano vítimas de doenças diarreicas, sobretudo em países em desenvolvimento.

Para análise da situação de saúde local considerou-se o estado de saúde da população, acesso e utilização dos serviços de saúde e esforço da gestão pública. Mais especificamente, como proposto pela FJP (2013), foram considerados os seguintes indicadores: Total de Nascidos Vivos; Proporção de nascidos vivos, cujas mães realizaram 7,0 ou mais consultas de pré-natal; Cobertura vacinal de tetravalente em menores de um ano; Cobertura populacional do Programa de Saúde da Família (PSF); Proporção de óbitos por causas mal definidas; Taxa bruta de mortalidade, que expressa a frequência anual de mortes, por município de residência; Mortalidade até 1 ano e 5 anos; Principais doenças causadoras da morte; Proporção de internações por doenças associadas ao saneamento ambiental inadequado; Proporção de doenças de veiculação hídrica; Existência de Conselho Municipal de Saúde e Gastos *Per Capita* com atividades de saúde.

Os dados apresentados no Quadro 11 mostram que a taxa bruta de mortalidade a cada mil habitantes foi de 3,1, tendo sido notificados 23,1% de óbitos por causas mal definidas (FJP, 2013). A proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado foi de 10,0%, enquanto que por veiculação hídrica foi de 10,4%. Do total das internações para parto de pacientes do SUS, 100,0% eram encaminhados para outros municípios, sugerindo limitações na capacidade de atendimento, principalmente pela alta demanda pelo serviço público (100,0% da população era atendida pelo PSF), uma vez que apenas 1,5% da população tinha cobertura por Plano de Saúde.









Quadro 6: Indicadores de Saúde do Município de Cantagalo/MG, 2011

Indicadores	Unidade	Valores
Taxa Bruta de Mortalidade Padronizada	Mil/hab.	2,8
Proporção da População Atendida pelo PSF	%	100,0
Proporção das internações para o parto de pacientes do SUS encaminhados para outros municípios	%	100,0
Proporção de Óbitos por causas mal definidas	%	23,1
Proporção de Internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	%	10,0
Proporção de Internações por doenças de veiculação hídrica	%	10,4

Fonte: FJP (2013).

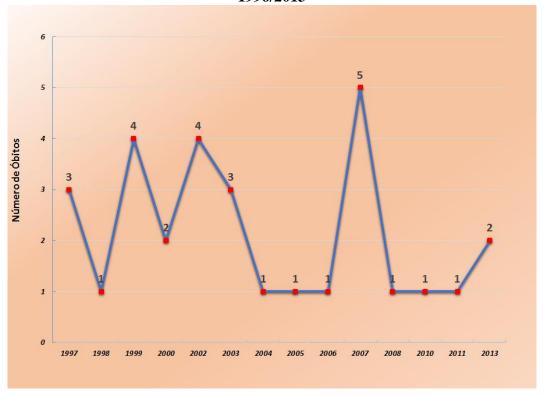
No município de Cantagalo foram registrados 37 nascidos em 2013, sendo que os óbitos infantis por causas evitáveis refletiam uma queda no período 1997-2013, como ilustra a Figura 13, passando de 3 para 2 óbitos anuais (DATSUS, 2014).







Figura 13: Óbitos por causas evitáveis em menores de 5 anos, Cantagalo/MG, 1996/2013



Fonte: DATASUS (2014).

Esse comportamento estava de acordo com a realidade brasileira, considerando que o Brasil apresentou queda de 65,0% entre 1990 e 2010. O número de óbitos por mil nascidos vivos passou de 53,7 para 19 óbitos (ODM, 2013). Os indicadores demonstraram que tanto as taxas de mortalidade na infância (menores de 5 anos) e infantil (menores de 1 ano) apresentaram forte queda entre 1990 e 2010. Segundo ODM (2013), a taxa de mortalidade infantil (menores de 1 ano), concentrada nos primeiros meses de vida, no período neonatal precoce (0 a 6 dias) e neonatal tardio (7 a 27 dias), passou de 29,7, em 2000, para 15,6, em 2010. Essa taxa era menor que a meta prevista para 2015, de 15,7 por mil nascidos vivos.

Nos municípios da Microrregião da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí, no ano de 2010, a taxa de mortalidade infantil até 1 ano teve uma média de 19,0 por cada mil nascidos vivos, situando-se Cantagalo em 17, com Brasil em 16,7 (PNUD; FJP; IPEA, 2013).

Uma maior redução da mortalidade infantil depende tanto do acompanhamento pré-natal quanto da cobertura da vacinação, dentre outros fatores. Em 2013, no município









de Cantagalo, as gestantes com 7 ou mais consultas foram 89,2%; no Brasil essa porcentagem foi de 61,8% em 2011. Por outro lado, a proporção de partos normais, em 2013, neste município, foi de 70,3% (Figura 14).

O Ministério da Saúde recomenda, no mínimo, seis consultas pré-natais durante a gravidez. Quanto maior o número de consultas pré-natais, maior a segurança da gestação e parto; prevenindo, assim, a saúde da mãe e do bebê (DATASUS, 2014).

Figura 14: Indicadores de saúde materno-infantil, Cantagalo/MG, 2008-2013 ☐ Crianças nascidas vivas com 7 ou mais consultas pré-natais ■ Porcentagem de partos normais 100,0 89.2 90.0 80,0 75,0 71.7 70,0 70.3 Percentual 64,7 58.2 50.0 40.0 30.0 10.0 2010 2012 2008 2009 2011 2013

Fonte: DATASUS (2014).

Outra ação importante para a redução da mortalidade infantil é a prevenção através de imunização contra doenças infectocontagiosas. No município de Cantagalo/MG, em 2012, 70,0% das crianças menores de 1 ano estavam com a carteira de vacinação em dia (Figura 15), valor inferior ao da realidade brasileira de 93,8% no mesmo ano.

Por meio do Programa Nacional de Imunizações (PNI), a cobertura da vacina tetravalente, que protege crianças contra difteria, coqueluche, tétano e infecções respiratórias, em crianças menores de um ano, foi de 100,0%, demonstrando uma ação efetiva de promoção integral da saúde das crianças, em regime de cooperação entre governos e sociedade.

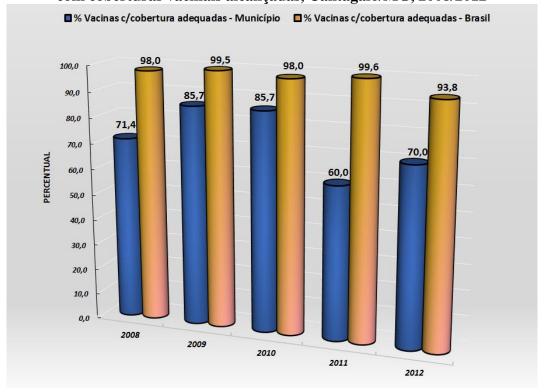








Figura 15: Proporção de vacinas do Calendário Básico de Vacinação da Criança com coberturas vacinais alcançadas, Cantagalo/MG, 2008/2012



Fonte: DATASUS (2014).

Segundo a FJP (2013), os gastos *per capita* das atividades de saúde foram de R\$299,90 (R\$ de dez/2011/hab.), cuja destinação estava sob a gestão do Conselho Municipal de Saúde. Essas atividades de saúde, dentre outros fatores, contribuíram para um incremento da probabilidade de sobrevivência até 60 anos e, portanto, um aumento da esperança de vida ao nascer, que passou de 65 anos em 1991, para 68 anos em 2000, e subiu a 74 anos em 2010 (PNUD, 2013).

2.4.6 Mapeamento de Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico

As condições inadequadas do saneamento básico são responsáveis pela transmissão de muitas doenças à população, que interferem diretamente na qualidade de vida das famílias e consequentemente no desenvolvimento do país. Essas doenças são classificadas em três grandes grupos: doenças de veiculação hídrica, verminoses, e doenças transmitidas por vetores (COPASA-Companhia de Saneamento de Minas Gerais, 2014).

Dentro das doenças foi dada ênfase as mais incidentes, que foram mapeadas para os municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçui (UPGRH 4), de acordo com







informação das internações hospitalares para os anos 2008-2015, com dados coletados do DATASUS (SINAN e TABNET).

A representação cartográfica da Figura 16 ilustra as incidências de gastroenterite para a Bacia Hidrográfica do Rio Suaçui nos anos 2008-2015, reportando 152 casos da doença no município em questão (ver marcador em vermelho). É importante lembrar que essa doença tem como via de transmissão a ingestão de água e alimentos com coliformes fecais, através de contato direto.

enadas Geográficas (Datum SIRGAS2000) Legenda UPGRH 04 (CBH do Rio Suaçuí) Gastroenterites 8 - 62 Município em Análise Internações (2008-2015) 63 - 192 Limites Municipais 8 - 62 193 - 338 63 - 192 339 - 666 193 - 338 339 - 666 667 - 1133 667 - 1133

Figura 16: Internações por Gastroenterite, Cantagalo/MG, 2008-2015.

Fontes: IBGE/CPRM/SEMAD-MG/IMPE/NASA/USGS. Elaboração: FUNEC, 2015.

FONTES: IBGE / DATASUS / SEMAD-MG / INPE / NASA / USGS. Elaboração: UNEC, 2015

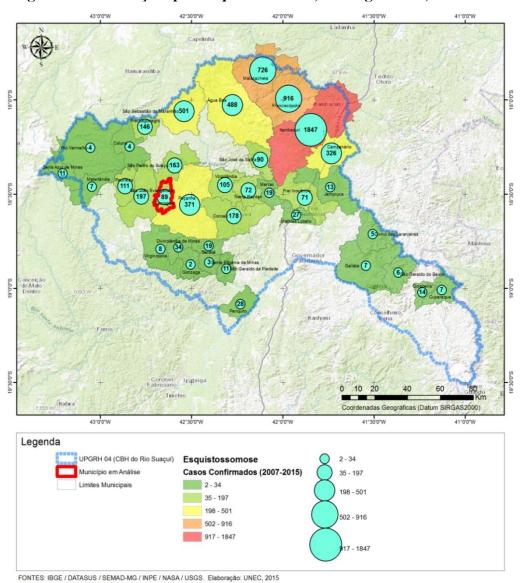






A segunda representação cartográfica, Figura 17, ilustra as incidências de esquistossomose para a Bacia Hidrográfica do Rio Suaçui nos anos 2007-2015, reportando 89 casos da doença no município em questão (ver marcador em vermelho). Cabe ressaltar que a Esquistossomose se transmite através da penetração do verme na pele e mucosas em contato com água contaminada.

Figura 17: Internações por Esquistossomose, Cantagalo/MG, 2007-2015



Fontes: IBGE/CPRM/SEMAD-MG/IMPE/NASA/USGS. Elaboração: FUNEC, 2015.

A terceira representação cartográfica, Figura 18, ilustra as incidências de dengue para a Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí nos anos 2007-2012, reportando 1 casos da doença no município em questão (ver marcador em vermelho). A via de transmissão desta

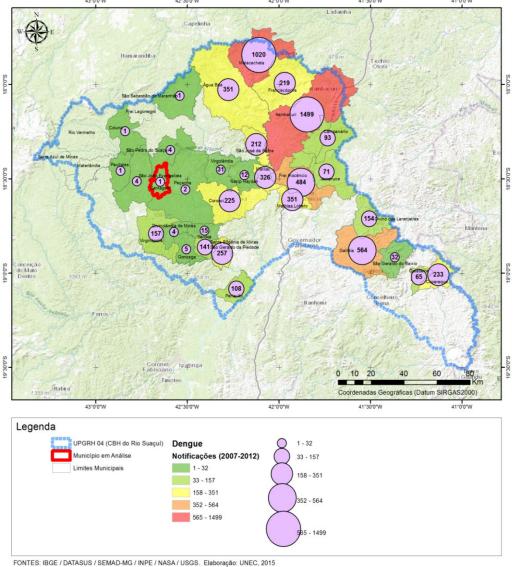






doença ocorre pela picada da fêmea infectada dos mosquitos Aedes aegypti e Aedes albopictus.

Figura 18: Internações por Dengue, Cantagalo/MG, 2007-2012



Fontes: IBGE/CPRM/SEMAD-MG/IMPE/NASA/USGS. Elaboração: FUNEC, 2015.

O quarto mapa, Figura 19, ilustra as incidências de Hepatite A para a Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí nos anos 2007-2015, não reportando nenhum caso da doença no município em questão (ver marcador em vermelho). A via de transmissão desta doença ocorre pela Ingestão de água com coliformes fecais.

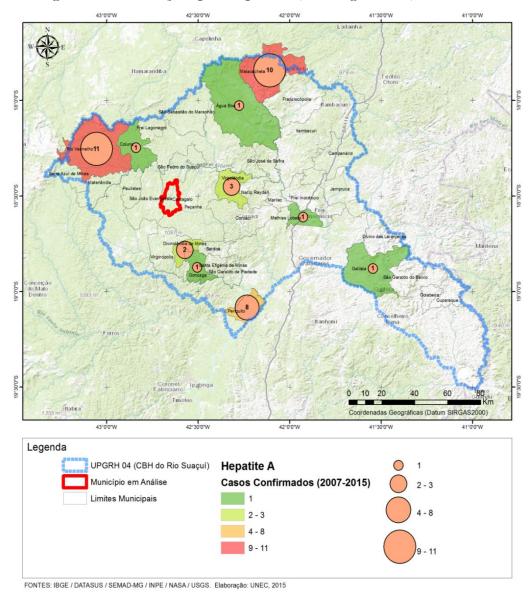








Figura 19: Internações por Hepatite A, Cantagalo/MG, 2007-2015.



Fontes: IBGE/CPRM/SEMAD-MG/IMPE/NASA/USGS. Elaboração: FUNEC, 2015.

O quinto mapa, Figura 20, ilustra as incidências de Malária para a Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí, nos anos 2007-2015, não reportando nenhum caso da doença no município em questão (ver marcador em vermelho). A via de transmissão desta doença ocorre picada da fêmea infectada do mosquito *Anopheles*.

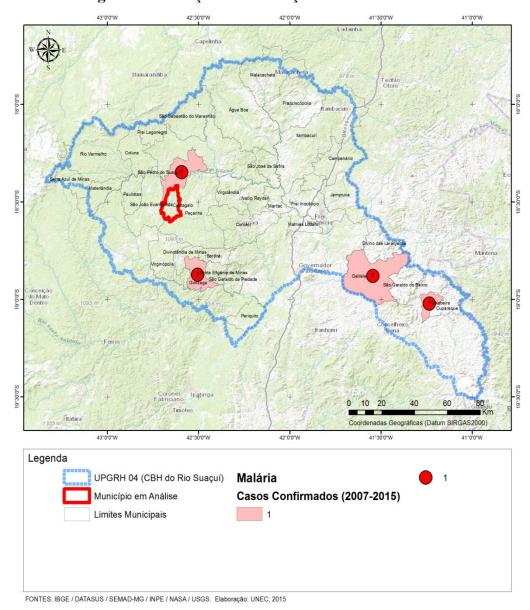








Figura 20: Doenças de Veiculação Hídrica - Malária.



Fonte: IBGE/CPRM/SEMAD-MG/INPE/NASA/USGS. Elaboração: FUNEC, 2015.

2.4.7 Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH¹⁰) é uma medida comparativa de riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para os

_

¹⁰ É um índice que mede o bem-estar de uma população, através do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, que gera informações para os 5.507 municípios brasileiros e as 27 unidades da Federação, por meio dos seguintes índices: IDH-E (educação), IDH-L (longevidade) e IDH-R (renda), cuja média aritmética simples resulta no IDH-M, que varia de 0 a 1, sendo 1 a posição correspondente aos melhores valores. Foi elaborado em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e com a e Fundação João Pinheiro (FJP, 2013).



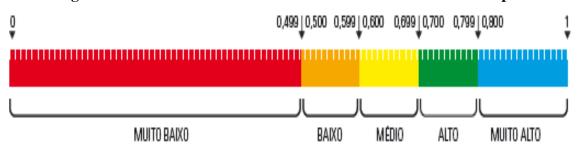






diversos países do mundo. A construção do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) é relevante ao permitir que diferenças nos indicadores possam subsidiar a gestão pública. O IDHM é um número que varia entre 0 e 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano do município (Figura 21).

Figura 21: Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal



Fonte: PNUD (2013, p. 27).

Segundo dados do Atlas de Desenvolvimento Humano (PNUD; FJP; IPEA, 2013), o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Cantagalo era considerado médio (IDH entre 0,6 e 0,7); pois seu valor foi de 0,631, em 2010, crescendo 29,3%, ao passar de 0,488 para 0,631, no período de 2000-2010 (Quadro 7).

Quadro 7: Índice de Desenvolvimento Humano de Cantagalo, 2000/2010.

Município	IDI	Н-М	Educação (IDHM-E)		Longevidade (IDHM-L)		Renda (IDHM-R)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Cantagalo	0,49	0,63	0,31	0,52	0,72	0,82	0,52	0,60
Minas Gerais	0,62	0,73	0,47	0,64	0,76	0,84	0,68	0,73

Fonte: PNUD; FJP; IPEA (2013).

Em relação aos outros municípios do Brasil e do Estado de Minas Gerais, Cantagalo apresentava uma situação baixa, ocupando a 3.469^a e a 649^a posição, respectivamente. No que concerne à Microrregião, Virginópolis (0,68) ocupava a 1^a posição, sendo seguido por Divino das Laranjeiras (0,66).

A maioria dos municípios da Microrregião da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí tinha um índice médio de desenvolvimento humano, apresentando crescimento período de 2000/2010, com média regional de 0,61, inferior à média de Minas Gerais. A dimensão que mais contribuiu para o crescimento do IDH do município de Cantagalo foi a Longevidade, com 42,3%, seguida pela Renda, com 31,0% e pela Educação, com 26,7%.









Com respeito a todos os municípios da microrregião, a dimensão de maior peso foi a Longevidade (0,80), sendo sua contribuição média equivalente a 42,3%.

Conforme Figura 22, de 1991 a 2010, o IDHM do município passou de 0,320, em 1991, para 0,631, em 2010, enquanto o IDHM da Unidade Federativa (UF) passou de 0,493 para 0,727. Isso implicava em uma taxa de crescimento de 97,1% para o município e 47,0% para a UF. No mesmo período, o hiato de desenvolvimento humano (a distância entre o IDH do município e o limite máximo do IDH, ou seja, 1 - IDH) do município de Cantagalo reduziu em 54,3%; enquanto que, para a UF como um todo, a redução média foi de 53,9%.

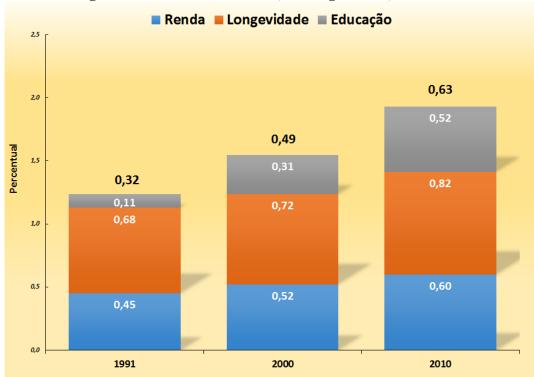


Figura 22: Dimensões do IDH, Cantagalo/MG, 1991/2010

Fonte: PNUD FJP; IPEA (2013).

Se o IDH-M de Cantagalo mantivesse a mesma taxa de crescimento que teve no período 2000-2010, o município levaria 16,2 anos para alcançar São Caetano do Sul (SP), que possui o melhor IDH-M do Brasil (0,862), e 12,7 anos para alcançar Nova Lima (MG), o município com o melhor IDH-M do Estado de Minas Gerais (0,813).







3 SITUAÇÃO INSTITUCIONAL

3.1 Aspectos da Estrutura das Instituições envolvidas com o Saneamento Básico

O município de Cantagalo possui 01 SAA administrado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) que atende a sede de Cantagalo, e 01 SAA que atende a comunidade de São Félix atendido pela Prefeitura Municipal. A concessão dos serviços de abastecimento de água (sede) foi instituída pela Lei Municipal nº 106 de 17 de março de 2005 e antes dela, este tipo de serviço não estava disponível no local. O contrato firmado entre a gestão municipal e a concessionária teve sua concessão no dia 11/07/2015 com validade até 11/07/2035 e esclarece as responsabilidades da concessionária em relação aos serviços prestados no que tange ao fornecimento e abastecimento de água potável por um período de 30 anos, existe uma política tarifária de água adotada pela ARSAE e o valor médio da tarifa de água é de R\$ 2,94/m³.

A cláusula assinada pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) que atende a sede de Cantagalo obriga a:

- I. Operar, manter e conservar o Sistema de Abastecimento de Água, garantindo à população suprimento adequado, continuidade e permanência do serviço;
- II. Certificar o Chefe de Executivo Municipal dos planos de prioridades que serão elaborados para execução de todas as obras e serviços do sistema;
- III. Fornecer informações ao Município sobre qualquer obra ou atividade desenvolvida no seu território, bem como sobre a qualidade do sistema;
- IV. Atender o crescimento vegetativo do Sistema Público de Abastecimento de Água, promovendo as ampliações que se fizerem necessárias para evitar déficits ou racionamento na prestação dos serviços.

O município de Cantagalo não possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), conta apenas com redes coletoras de efluentes que atendem a sede do município. A zona rural do município não possui infraestrutura de coleta de esgoto subsidiada pelo município, não existe uma política tarifária para este eixo.

A administração dos serviços de limpeza urbana e do manejo dos RSU de Cantagalo era feita pela Divisão de Limpeza Pública, ligado à Secretaria Municipal de







Obras, que executa os serviços de coleta, transporte e disposição final dos RSU no lixão o município além dos serviços de limpeza pública (varrição e capina de logradouros públicos, podas de árvores no perímetro urbano), não existe uma política tarifária para este eixo.

O município de Cantagalo não apresentava plano de manutenção e ampliação das redes pluviais, sendo os serviços de limpeza feitos conforme as demandas, sob a responsabilidade da prefeitura. A cidade tem cerca de 50,07% da drenagem pluvial, sendo que boa parte da mesma está trabalhando de forma insatisfatória, gerando uma série de transtornos, tais como, pontos de alagamentos, enxurradas, produção de sedimentos, poeiras (possíveis doenças respiratórias), dentre outros. Ainda, restam 49,93% da drenagem para ser construída juntamente com o redimensionamento dos outros 50,07% existentes, não existe uma política tarifária para este eixo.

Com respeito à articulação intersetorial dos órgãos responsáveis pelos serviços de saneamento básico com outros segmentos, pode-se dizer que esta se processa de maneira informal e sob demanda, o que, segundo Britto (2012), representa um desafio para a implementação do PMSB, pois os municípios deveriam ter capacidade de planejar de forma intersetorial para atender os princípios de integralidade presentes na Lei, o que demanda uma capacidade institucional que poucos municípios dispõem.

No que concerne aos programas locais existentes de interesse do saneamento básico e existência de mecanismos de cooperação com outros entes federados para a implantação dos serviços de saneamento básico, o que representa outra forma de articulação intersetorial na prestação dos serviços, pode-se dizer que todos os convênios que havia no município de Cantagalo foram encerrados no ano de 2015 (SINCOV, 2016).

Conforme Britto (2012), a definição de programas, projetos e ações demanda uma articulação estreita com políticas de desenvolvimento local, A referida autora acrescenta que a fraca capacidade técnica e financeira de grande parte dos municípios brasileiros constitui um impasse para o desenvolvimento das ações. Reconhece também que a fragilidade das definições na área do saneamento pode ser associada à precariedade de indicadores e diagnósticos referentes ao setor. O desconhecimento da real cobertura dos serviços e dos problemas inerentes ao funcionamento dos sistemas pelos municípios inviabiliza a elaboração de diretrizes, instrumentos e programas consubstanciados.







Essa mesma realidade pode ser observada com respeito às possíveis áreas ou atividades onde pode haver soluções por meio de consórcios, cooperação, complementaridade ou compartilhamento de processos, equipamentos e infraestrutura, relativos à gestão de cada um dos serviços de saneamento básico. Na visão de Bovalato (2015), constata-se, não somente uma ausência de planejamento e de ações conjuntas, mas também uma descontinuidade da atuação administrativa, quando o processo de priorização das atividades locais de interesse público é fragmentado, gerando distanciamento entre governo e cidadãos. Enfim, os problemas ambientais e de saúde coletiva decorrentes da precariedade da oferta dos serviços de saneamento básico é, antes de tudo, resultante de processos fundamentalmente sociais e políticos.

Uma das estratégias para contrapor a referida limitação está no Ato da FEAM, que discute sobre o Estudo de Regionalização, que consiste na identificação de arranjos territoriais entre municípios, contíguos ou não, com o objetivo de compartilhar serviços ou atividades de interesse comum; permitindo, dessa forma, maximizar os recursos humanos, infraestruturas e financeiros existentes em cada um deles, de modo a gerar economias de escala. No Estado de Minas Gerais propõe, por meio do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA), os Arranjos Territoriais Ótimos (ATO's) para agrupamento de municípios, visando a realização da Gestão Integrada dos RSU.

Quanto à capacidade do município em apoiar projetos e ações de educação ambiental relacionada aos programas de saneamento básico, pode-se dizer que na atual conjuntura existe limitação tanto técnica quanto financeira. Considera-se, entretanto, que com a estruturação do município para a execução do PMSB e a implementação dos programas de saneamento básico, este terá capacidade de apoiar projetos e ações, não somente de educação ambiental, mas também daqueles integrados direta e indiretamente aos componentes do saneamento básico.

Tal questão é reportada por INCT (2012), quando discute sobre o investimento em gestão, o que significa investimento por parte das prefeituras em um quadro técnico capaz de lidar adequadamente com os recursos, pois não adianta as prefeituras captarem recursos, se não têm condições de executar adequadamente e dar sustentabilidade aos projetos.









Outro aspecto estrutural das Instituições envolvidas com o Saneamento Básico está associado à estrutura organizacional disponibilizada pela COPASA para a prestação do serviço no município e sua política de recursos humanos. Com respeito a esse item, pode-se dizer que tais informações não foram disponibilizadas pela empresa, que apresentam a formalização da solicitação de dados da prestadora dos serviços de abastecimento de água por parte da FUNEC e a resposta ao ofício enviado. No que concerne à política de recursos humanos, considera-se que as operações de saneamento são fragmentadas, ficando impossível qualquer levantamento dos recursos humanos nos diversos órgãos, pois a elaboração dos PMSB's vem atrelada ao princípio de integralidade da lei 11.445/2007. Além disso, a COPASA não disponibilizou essas informações e as prefeituras nos órgãos referentes ao saneamento não possuem política efetiva de recursos humanos.

Essa perspectiva de política de recursos humanos e de capacitação técnica é contemplada no Plano Nacional de Saneamento Básico, quando apresenta os conceitos de medidas estruturais e medidas estruturantes¹¹, com repercussões no planejamento futuro das ações; pressupondo que o fortalecimento das ações em medidas estruturantes (capacitação e suporte político-gerencial) assegurará crescente eficiência, efetividade e sustentação às medidas estruturais, em termos de investimentos em infraestruturas (INCT, 2012).

Para tanto, no processo de formulação do Plano Nacional de Saneamento Básico já foram indicadas as instituições/pessoas de Cantagalo, que apresentavam maior aptidão/capacidade institucional para a gestão de planejamento, fiscalização e controle social dos serviços de saneamento básico, representadas pelo Comitê de Coordenação e Executivo do PMSB. Assim, foram nomeados 14 e 11 representantes para os referidos comitês, respectivamente, de diferentes instituições locais.

No Comitê de Coordenação, tinham representantes das seguintes instituições: Ministério Público do Estado de Minas Gerais, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER-MG, Concessionária de Serviço Público - Companhia de

_

¹¹ As medidas estruturais correspondem aos tradicionais investimentos em obras nos territórios, para a conformação das infraestruturas físicas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Por outro lado, por medidas estruturantes são entendidas aquelas que fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços, tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão, quanto na da melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física (INCT, 2012).









Saneamento de Minas Gerais – COPASA, Câmara de Vereadores, Igreja Católica, Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e da Comunidade Quilombola Remanescente São Félix.

No caso do Comitê Executivo, estavam à frente do PMSB, representando a população local, sete membros da Prefeitura Municipal de Cantagalo, vinculados a: Secretaria Municipal de Assistência Social, Secretaria de Educação, Secretaria de Saúde, Administrativo Municipal, Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento e Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Obras Públicas.

As ferramentas comunicacionais previstas são diversas e deverão ter conteúdos e linguagem adequados a cada público e a cada momento, considerando a realidade municipal e fase de mobilização do PMSB. Essas ferramentas deverão conter layouts planejados para que se crie uma identidade visual do PMSB, de forma que estes sejam facilmente reconhecidos pela comunidade. Elas serão utilizadas não apenas para informar, mas também para auxiliar na participação da comunidade e para validação dos produtos elaborados. As ferramentas presentes no município são as seguintes: Site da Prefeitura, Linha direta, Banners, cartazes, folhetos, faixas, Reuniões e Eventos.

3.2 Arcabouço Legal

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), devido à sua amplitude de planejamento e abrangência das ações, apresenta a necessidade de ser consistente; ou seja, de estar em acordo com as legislações em vigore ser executável a um prazo cabível. Para tanto, é necessária a compatibilização com as legislações existentes, visto que estas, em muitos artigos, já contemplam prazos e metas específicas de planejamento das ações.

Assim, nesta etapa do plano, são apresentadas as sínteses das principais leis relativas ao nosso estudo e seus respectivos artigos relacionados.

Seguindo uma ordem de hierarquia, analisou-se as seguintes legislações:

- ✓ Constituição Federal de 1988
- ✓ Constituição Estadual
- ✓ Leis Federais
- ✓ Lei Orgânica Municipal
- ✓ Projeto de lei complementar nº 009 de 27 de novembro de 2013. que instituiu o código tributário do município de Cantagalo MG









3.2.1 Legislação, Normas e Regulação

3.2.1.1 Constituição Federal de 1988

A Constituição Federal de 1988, no artigo 21, institui sobre as diversas competências da União dentre elas se destacam as seguintes:

- XX Instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos. No artigo 23, declara como 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;
- IX Promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;
- No artigo 24, define como competência da União, dos Estados e do Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:
- VI Florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;
- VIII responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;

No artigo 200, define dentre outras competências do Sistema único de Saúde, a participação na formulação política de saneamento básico e colaboração na proteção do meio ambiente. Já no artigo 225, garante a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações, dessa maneira, deve-se:

- IV Exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
- V Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;
- VI Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;
- VII Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os









animais a crueldade (BRASIL, 1988).

3.2.1.2 Constituição Estadual

A Constituição estadual, legisla sobre várias atribuições definidas na Constituição Federal, sendo acrescentadas por exemplo os Artigos 158, 186, 190 e 192. O artigo 158 dispõe sobre a priorização dos investimentos em programas de saneamento básico, dentre outros, assegurados pela lei orçamentária. Artigo 186: direito à saúde e ao dever do Estado de assegurar o acesso universal à assistência médica, sendo que o direito à saúde implica a garantia de condições dignas de trabalho, moradia, alimentação, educação, transporte, lazer e saneamento básico. Artigo 190: atribuições ao Sistema Único de Saúde. Artigo 192: formulação da política e dos planos plurianuais de saneamento básico submetidos posteriormente a um Conselho Estadual de Saneamento Básico e detalhamentos, sendo que o Estado proverá recursos necessários para implementação da política estadual de saneamento básico.

No artigo 216, incumbe-se ao Estado o dever de criar mecanismos de fomento a programas de conservação de solos, para minimizar a erosão e o assoreamento de corpos d'água interiores naturais ou artificiais, programas de defesa e recuperação da qualidade das águas e do ar, dentre outros.

O artigo 245, aborda sobre os planos diretores e o papel do Estado neste contexto. Cita-se a priorização de recursos financeiros fornecidos pelo Estado aos municípios que já dotados de plano diretor, mas que contenham diretrizes específicas que legislem sobre diversos assuntos, entre eles o ordenamento do território, a preservação do meio ambiente e da cultura, a participação das entidades comunitárias no processo de planejamento e controle dos programas e a garantia do saneamento básico.

Os artigos 249, 250 e 251 fazem parte da Política Hídrica e Minerária, discorrendo sobre os usos múltiplos, exploração, proteção destes recursos e sobre os sistemas estaduais de gerenciamento, tendo, dentre outros preceitos os incisos:

- II Proteção e utilização racional das águas superficiais e subterrâneas, das nascentes e sumidouros e das áreas úmidas adjacentes;
- III Criação de incentivo a programas nas áreas de turismo e saúde, com vistas ao uso terapêutico das águas minerais e termais na prevenção e no tratamento de doenças;
- IV Conservação dos ecossistemas aquáticos;









- V Fomento das práticas náuticas, de pesca desportiva e de recreação pública em rios de preservação permanente;
- IX Democratização das informações cartográficas, de geociências e de recursos naturais;
- § 1º Para a execução do gerenciamento previsto no inciso I, o Estado instituirá circunscrições hidrográficas integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, na forma da lei.
- § 2º Para preservação dos recursos hídricos do Estado, a lei estabelecerá as hipóteses em que será exigido o lançamento de efluentes industriais a montante do ponto de captação.
- § 3° Para cumprimento do disposto no inciso V, a lei instituirá sistema estadual de rios de preservação permanente.

3.2.1.3 Lei Federal nº 11.445/2007 – Lei de Saneamento Básico

A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Nessa lei, são definidos os princípios fundamentais que orientam a prestação de serviços, os quais incluem a universalização do acesso, a adequação dos serviços à saúde pública e ao meio ambiente, a consideração de peculiaridades locais, a articulação com outras políticas voltadas para a melhoria da qualidade de vida, entre outros, conforme transcrito.

Art. 3. Os serviços públicos de saneamento básico possuem natureza essencial e serão prestados com base nos seguintes princípios:

- ✓ Universalização do acesso;
- ✓ 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;
- ✓ Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo dos resíduos sólidos e manejo de águas pluviais realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente
- ✓ Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços públicos de manejo das









águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

- ✓ Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, não causem risco à saúde pública e promovam o uso racional da energia, conservação e racionalização do uso da água e dos demais recursos naturais;
- ✓ Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de recursos hídricos, 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;
- ✓ Eficiência e sustentabilidade econômica;
- ✓ Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- ✓ Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- ✓ Controle social;
- ✓ Segurança, qualidade e regularidade;
- ✓ Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

3.2.1.4 Decreto nº 7.217 – Regulamentação da Lei de Saneamento Básico

O Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, alterado pelo Decreto nº 8.211, de 21 de março de 2014, estabelece normas para a execução da Lei nº 11.445/2007 (Lei deSaneamento Básico). No Capítulo II, são determinadas as normas relacionadas ao processo de planejamento de saneamento básico, o qual envolve o Plano de Saneamento Básico, elaborado pelo Titular, o Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB), elaborado pela União e os planos regionais de saneamento básico, também elaborados pela União. Ainda nesse capítulo, é definido o conteúdo mínimo dos planos de saneamento elaborados pelo Titular, bem como o procedimento exigido para se garantir a participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, conforme transcrito:









plano editado pelo titular, que atenderá ao disposto no art. 19 e que abrangerá, no mínimo:

- I -Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores de saúde, epidemiológicos, ambientais, inclusive hidrológicos, e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
- II -Metas de curto, médio e longo prazos, com o objetivo de alcançar o acesso universal aos serviços, admitidas soluções graduais e progressivas e observada a compatibilidade com os demais planos setoriais;
- III Programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas,
 de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
 - IV Ações para situações de emergências e contingências;
- V Mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.
 - Art. 26. A elaboração e a revisão dos planos de saneamento básico deverão efetivar-se, de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, por meio de procedimento que, no mínimo, deverá prever fases de:
 - I Divulgação, em conjunto com os estudos que os fundamentarem;
 - II– Recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública;
- II— Quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado criado nos termos do art. 47 da Lei nº 11.445, de 2007.

Ao final, o decreto define que a existência de plano de saneamento básico seráapós 31 de dezembro de 2015, condição para o acesso a recursos orçamentários da União oua recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

3.2.1.5 Lei Orgânica Municipal

A mencionada lei estabelece diretrizes gerais sobre a Administração Pública Municipal, ou seja, disciplinam relações entre os poderes Executivo, Legislativo e os munícipes.

Em relação ao saneamento básico, inicia-se com a competência do Município, comum à União e ao Estado de proteger o meio ambiente e combater a poluição em







qualquer de suas formas, preservar as florestas, a fauna e a flora, promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico, dentre outras.

A lei orçamentária assegurará investimentos prioritários em programas de educação, saúde, habitação, saneamento básico, proteção ao meio-ambiente e ao patrimônio histórico-arquitetônico, bem como ao desenvolvimento econômico do Município.

A seção III do capítulo I do título IV, trata exclusivamente sobre o saneamento básico, iniciando que compete ao Poder Público formular e executar a política e os planos plurianuais de saneamento básico assegurados, o abastecimento de água para a adequada higiene, conforto e qualidade, compatível com os padrões de potabilidade, 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, o controle de vetores.

No mesmo sentido, 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, bem como, 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 se exigirem ações conjuntas.

Da mesma forma, as ações municipais de saneamento básico serão executadas diretamente ou por meio de concessão ou permissão, visando o atendimento adequado à população.

O Município manterá sistema de limpeza urbana, coleta, tratamento e destinação final do lixo, a coleta de lixo será seletiva, os resíduos recicláveis devem ser acondicionados de modo a serem reintroduzidos no ciclo do sistema ecológico.

Por fim, os resíduos não recicláveis devem ser acondicionados de maneira a minimizar o impacto ambiental, bem como o lixo hospitalar terá destinação final em incinerador público, as áreas resultantes de aterro sanitário serão destinadas a parques ou áreas verdes, e ainda, a comercialização dos materiais recicláveis por meio de cooperativas de trabalho será estimulada pelo Poder Público.







3.2.1.6 Lei nº 035/1997 que institui o código tributário do município de Cantagalo, e da outras providências''

O referido ordenamento, regula, observando os princípios da Constituição Federal, o sistema tributário do município e disciplina as relações entre o contribuinte e o fisco municipal.

Em relação ao Saneamento Básico, a referida legislação não trata diretamente sobre o assunto, porém, pode trata sobre o mesmo indiretamente uma vez que, estabelece e regulamenta sobre os pilares do Saneamento Básico separadamente, ou seja, água potável, coleta e tratamento de esgoto sanitário, bem como destinação final de resíduos sólidos e ainda drenagem pluvial, tudo de acordo com o caráter principal da lei.

Em relação ao Contribuinte do Imposto Territorial Urbano e/ou do imposto Predial Urbano é ó proprietário, o titular do domínio útil ou o possuidor, respectivamente, do terreno e/ou do imóvel construído, uma vez que para os efeitos dos Impostos Predial e Territorial Urbano, zona urbana é a definida periodicamente por lei municipal, observado o requisito mínimo da existência, em seu âmbito, de pelo menos dois de alguns melhoramentos construídos ou mantidos pelo poder público tais como meio fio, ou calçamento, com canalização de águas pluviais, abastecimento de água, sistema de esgotos sanitários, dentre outros.

O capítulo II trata sobre a taxa de limpeza pública, estabelecendo que a mesma, tem corno fato gerador a utilização efetiva ou a simples disponibilidade, pelo contribuinte, de serviços de coleta de lixo, limpeza pública e conservação de vias e logradouros públicos, sendo que para os fins deste artigo, consideram-se serviços de capina, e limpeza de terrenos particulares, quando não efetuados pelo contribuinte após notificação do órgão competente.

O contribuinte da taxa é o proprietário, o titular do domínio útil ou possuidor, a qualquer título, de imóveis situados em vias e logradouros públicos ou particulares, onde a Prefeitura mantenha, com regularidade, quaisquer dos serviços citados acima.

Sobre a enumeração das taxas, as mesmas se dão pela utilização potencial de serviços públicos municipais específicos sendo considerada taxa de Serviço Público, taxa de iluminação e/ou extensão de rede água nos distritos e povoados, taxa de







construção e/ou extensão da rede esgoto e taxa de ligação e/ ou utilização de esgoto sanitário, dentre outras.

A contribuição de melhoria será cobrada para fazer face ao custo de obras públicas construídas pelo poder Público ou contratadas com iniciativa privada, a referida contribuição é devida face alguns melhoramentos tais como abertura ou alargamento de vias e logradouros públicos, inclusive estradas, pontes e viadutos, nivelamento retificação, pavimentação, impermeabilização ou iluminação de vias e logradouros públicos, calçadas e meio- fio, instalação de esgotos pluviais e sanitários, proteção contra inundações, saneamento em geral, drenagem retificação e regularização de curso da água, aterros e obras de embelezamento em geral, canalização de água potável e instalação de rede elétrica e serviços gerais de urbanização dentre outros.

Por fim, a taxa de ligação e/ou utilização da Rede de Esgoto tem como fato gerador a ligação e/ou A utilização de esgoto sanitário para servir o imóvel fronteiriço à rede coletora implantada pela Municipalidade e tem como base de cálculo o custo provável dos Serviços respectivos, devendo ser cobrada do proprietário, titular do domínio útil ou possuidor a qualquer título do imóvel, por ocasião dos serviços, de acordo com os percentuais de ligação de redes em ruas não pavimentadas de 25% da UFPC, ligação de redes em ruas com calçamento: 50% da UFPC, ligação de redes em ruas asfaltadas 1 UFPC, bem como a taxa de esgoto será devida mesmo se não houver ligação na rede coletora, a taxa de utilização da rede de esgoto será devida à razão de 36% (trinta e seis por cento) da UFPP anual e será cobrada do proprietário titular do domínio útil ou possuidor, a qualquer título, do imóvel, pela Fazenda Municipal ou mediante convênio.

3.3.1.7 Lei complementar nº 114 de 17 de junho de 2005 que institui o código de posturas do município de Cantagalo e dá outras providências

Esta Lei Complementar define as normas disciplinadoras das posturas municipais relativas ao poder de polícia local assecuratórias da convivência humana no município de Cantagalo, bem como, a matéria relativa às infrações e penalidades.

Em relação ao Saneamento Básico, a referida legislação não trata diretamente sobre o assunto, porém, pode trata sobre o mesmo indiretamente uma vez que, estabelece e regulamenta sobre os pilares do Saneamento Básico separadamente, ou seja, água potável, coleta e tratamento de esgoto sanitário, bem como destinação final







de resíduos sólidos e ainda drenagem pluvial, tudo de acordo com o caráter principal da lei.

Inicialmente, o capítulo II trata sobre a limpeza pública, estabelecendo que para preservar a higiene pública, proíbe-se toda a espécie de conspurcação nos logradouros públicos, vedando-se o lançamento de águas, matérias ou entulhos de qualquer natureza, bem como é vedado queimar, mesmo nos quintais, lixo, dejetos ou objetos em quantidade capaz de molestar a vizinhança e produzir odor ou fumaça nocivos à saúde, aterrar logradouros públicos com lixo, entulhos ou quaisquer detritos.

No mesmo sentido, a ninguém é licito, qualquer que seja o pretexto, impedir ou dificultar o livre escoamento elas águas pelos canos, valas sarjetas, canais ou drenagens dos logradouros públicos.

Em geral, os proprietários ou ocupantes a qualquer título conservarão limpos e desobstruídos os cursos d'água ou valas que existirem em seus terrenos ou que com eles se limitarem de forma que a vazão ele águas se realize desembaraçadamente.

Em relação as habitações, presume-se insalubres dentre outras as que não dispuserem de abastecimento de água potável suficiente para atender águas estagnadas ou lixo.

Já o capítulo IV trata sobre o meio ambiente, ou seja, controle de Água e do Sistema de Eliminação de Dejetos, estabelecendo que compete ao órgão próprio da Prefeitura examinar, periodicamente, as condições higiênico-sanitárias das redes e instalações públicas de água e esgoto, com o objetivo de preservam a saúde da comunidade, bem como é proibido comprometer, por qualquer forma, a limpeza das águas destinadas ao consumo público ou particular.

Na construção de reservatório de água serão observadas algumas exigências, e dentre elas a da impossibilidade de acesso, a seu interior, de elementos que possam poluir ou contaminar a água, facilidade ele inspeção de limpeza, utilização de tampa removível, e ainda fica proibida a utilização, como reservatório de água, barris, tinas ou recipientes análogos.

Por fim, a abertura e o funcionamento de poços artesianos de sistemas dependerá de aprovação prévia elo órgão competente, só se permitindo nos casos de falta ele acesso direto ou inexistência da rede pública ele abastecimento.





4 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO MUNICÍPIO E DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

4.1 Situação econômico-financeira do município

Os dados sobre os gastos *per capita* do município de Cantagalo/MG, apresentados no Quadro 8, evidenciaram que a metade dos gastos municipais, no valor de R\$1.115,10 por habitante, envolveram gastos em outras atividades; seguidos pelos gastos com educação (R\$387,00), saúde (R\$299,90) e infraestrutura (R\$124,70), como os setores de maior representatividade no orçamento público, com 51,2%, 17,8%, 13,8% e 5,7%, respectivamente.

A maior parte dos demais gastos não ultrapassou a 5,0% do orçamento público, sendo os gastos *per capita* com difusão cultural de R\$103,00 (4,7%), e com assistência social de R\$95,90 (4,4%). Por outro lado, o percentual de gastos com o legislativo (EC–N°25) foi de 4,1%, com o custeio da máquina administrativa/RCL de 48,9% e com pessoal (LRF) equivalente a 52,6%.

Quadro 8: Gastos per capita do Município de Cantagalo/MG, 2011.

Quadro 8. Gastos per capita do Municipio de Cantagaio/MG, 2011.				
Itens	Valores (R\$ de dez/2011)	%		
Agropecuária	4,20	0,2		
Desenvolvimento econômico	0,00	0,0		
Difusão cultural	103,00	4,7		
Educação	387,00	17,8		
Esporte/lazer	4,50	0,2		
Habitação	25,30	1,2		
Infraestrutura	124,70	5,7		
Saneamento	1,90	0,1		
Saúde	299,90	13,8		
Segurança	1,70	0,1		
Meio Ambiente	1,70	0,1		
Assistência social	95,90	4,4		
Gastos em Outras atividades	1.115,10	51,2		
Apoio ao trabalho	14,80	0,7		
GASTOS TOTAIS	2.179,80	100,0		

Fonte: FJP (2013).

A receita líquida *per capita* foi de R\$2.166,60, inferior aos gastos totais (R\$2.179,80), sendo o equilíbrio fiscal negativo. A participação da dívida consolidada

^{*/:} Dado para o ano 2009. **/: Dado para o ano 2005.









líquida na receita corrente líquida, que mede o endividamento público, foi de 0,1%, com 0,0% em operações de crédito/despesas de capital.

O esforço de investimento no gasto total foi de 9,0%, que permite avaliar tanto a eficiência quanto a economicidade do gasto realizado pela administração na provisão de políticas públicas. Considera-se que administrações mais eficientes tendem a apresentar gastos relativos menores com o custeio da máquina pública e com o Legislativo, liberando mais recursos para os investimentos, ao contrário de administrações menos eficientes.

O comportamento das finanças públicas é um dos componentes do Índice Mineiro de Responsabilidade Social¹² (IMRS), organizado numa base de dados com cerca de 350 indicadores municipais para o Estado de Minas Gerais, desenvolvido pelo Centro de Estudos de Políticas Públicas (CEPP) da Fundação João Pinheiro (FJP). O IMRS contempla as dimensões saúde, educação, renda, segurança pública, habitação e meio ambiente, cultura, esporte, turismo e lazer, além das finanças municipais, com condições de subsidiar o planejamento das políticas públicas de âmbito local, a alocação de recursos financeiros, materiais e humanos.

Os dados do IMRS permitem uma avaliação do desempenho do poder público na promoção da responsabilidade social nas diversas áreas setoriais, promovendo o sistema de monitoramento das atividades do setor público, bem como a transparência e controle por parte da sociedade (FJP, 2013).

O IMRS do município de Cantagalo/MG, no ano de 2010, conforme dados do Quadro 9, foi de 0,51, influenciado principalmente pelas dimensões Saúde (0,74), Segurança Pública (0,62), e Finanças Públicas (0,57). A maioria das dimensões apresentou uma tendência negativa, no intervalo de 2008 a 2010, como: Esporte/Turismo/Lazer (-48,9%), Educação (-29,6%), Saneamento (-19,7%), Assistência Social (-10,0%), e Saúde (-4,2%). As demais dimensões observaram melhorias, como ilustra o Quadro 9. Como pode ser observado, houve um retrocesso do índice ao longo dos anos, com diminuição de 9,5%, ao passar de 0,568 para 0,514.

_

¹² Na construção do IMRS os indicadores de cada dimensão são transformados em índices, com valores entre 0 e 1, pela fórmula geral: (Valor observado - pior valor) / (melhor valor - pior valor). O índice de cada dimensão é obtido por meio da média ponderada dos índices dos indicadores que o compõem. Da mesma forma, calcula-se o índice de cada dimensão (média ponderada dos índices dos temas que a compõem) e o IMRS (média ponderada dos índices das dimensões). Os pesos definidos para cada dimensão são: Educação (15,0%); Saúde (15,0%); Segurança Pública (12,0%); Meio ambiente e habitação (10,0%); Cultura (9,0%); Esporte, Turismo e Lazer (1,0%), Renda e emprego (13,0%); Assistência Social (12,0%) e Finanças Municipais (13,0%), conforme FJP (2013).









As duas novas dimensões incluídas em 2008 apresentaram índices altos e baixos de responsabilidade social, respectivamente e comparativamente às demais dimensões, como foi o caso de Esporte, Turismo e Lazer, com o valor mais baixo (0,26), além da Assistência Social (0,50)

Quadro 9: Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), Cantagalo/MG, 2006 a 2010.

Índices	Anos		
(0 a 1)	2006	2008	2010
Índice Mineiro de Responsabilidade Social	0,568	0,549	0,514
IMRS – Saúde	0,77	0,77	0,74
IMRS – Educação	0,54	0,47	0,33
IMRS – Segurança Pública	0,64	0,57	0,62
IMRS – Assistência Social	ND	0,55	0,50
IMRS – Meio Ambiente e Habitação	0,31	0,39	0,31
IMRS – Cultura	0,42	0,39	0,51
IMRS – Esporte, Turismo e Lazer	ND	0,51	0,26
IMRS – Renda e Emprego	0,52	0,52	0,51
IMRS – Finanças Municipais	0,61	0,63	0,57

Fonte: FJP (2013).

4.2 Capacidade de Endividamento e investimento

Diante da necessidade de se avaliar a situação fiscal do município para a determinação da viabilidade do PMSB, com base na Portaria nº 306, de 10 de setembro de 2012, que estabelece a metodologia para a classificação da situação fiscal de entes federados, a fim de que seja concedido o aval ou garantia da União em operação de crédito interna ou externa; bem como considerando a metodologia apresentada no PMSB do município de Afonso Cláudio/ES (UFES, 2015), foram estabelecidos indicadores que permitem estimar a capacidade fiscal do município de Cantagalo em viabilizar os









investimentos do PMSB. Ou seja, os indicadores da situação Fiscal do Município servem à interpretação da capacidade de endividamento e/ou pagamento e investimento.

- Despesas com Pessoal e encargos sociais sobre a receita corrente líquida (DPrcl)- A Lei de Responsabilidade Fiscal limita os gastos com pessoal. Nesse sentido, os seguintes limites devem ser considerados: a) Limite Máximo (incisos I, II e III do art. 20 da LRF) (54,00%); b) Limite Prudencial (parágrafo único do art. 22 da LRF) (51,30%); e Limite de Alerta (inciso II do § 1° do art. 59 da LRF) (48,60%). Quanto maior for o percentual com gastos de pessoal, menor será a folga financeira para investimentos.
- Grau de Endividamento do município (GEnd) No que tange ao indicador de endividamento, o inciso III do art. 7º da Resolução do Senado Federal (RSF) nº 43/2001, combinado com art. 3º da RSF nº 40/2001 estabelece o estoque limite das operações de crédito. De acordo com as leis, a dívida consolidada líquida, no caso dos Municípios, não poderá exceder 1,2 (um inteiro e dois décimos) vezes a receita corrente líquida. A Lei de Responsabilidade Fiscal estabelece em seu Inciso III do Parágrafo 1º do art. 59, o limite de alerta em 108%, o que evidencia uma boa margem para o endividamento.
- Capacidade do município Gerar Poupança Própria (CGPP) O indicador de geração de poupança própria mede a capacidade de os municípios realizarem suas despesas apenas com suas próprias receitas, além de medir a dependência dos investimentos em relação às transferências das outras esferas de governo, ou seja, o grau de dependência em relação às poupanças externas. Ou seja, têm-se aqui o grau de dependência em termos de recursos próprios ou transferidos para a realização dos investimentos.
- Participação dos Investimentos na despesa total (PIdt) O indicador expressa o percentual de execução de despesas de investimento frente ao valor das despesas totais, conforme Portaria nº 306, de 10 de setembro de 2012. É uma medida da capacidade de investimento do governo, frente às demais despesas estabelecidas. Tratase de um dos indicadores tradicionalmente utilizados para análise da situação fiscal do ente federado.
- Esforço Fiscal (EsFisc) O indicador mede o esforço fiscal no que tange à participação de receitas tributárias na geração de receitas correntes. Ele evidencia a









dependência dos municípios em relação aos recursos transferidos pelos outros entes federados, o que pode apontar para a necessidade de aumentar o esforço fiscal por meio de procedimentos de melhoria da administração tributária.

Capacidade de Captação de Recursos por meio de convênios (CapRec) - O indicador mede a capacidade de captação de recursos por meio de convênios (Correntes e de Capital). Os recursos de convênio possuem um custo pequeno, expresso nas contrapartidas e por isso se apresentam como importantes fontes de captação de recursos. Quanto menor esse indicador, maior é deficiência no que tange à captação de recurso.

4.3 Situação econômico-financeira dos serviços de saneamento básico

4.3.1 Abastecimento de Água

No município, o prestador do serviço de água é a COPASA, cuja delegação vence no ano 2035. Em 2014, o município teve um total de receitas operacionais de R\$288.461,70, e um total de despesas com R\$285.093,03 correntes. As despesas tiveram como principal componente os gastos de exploração (R\$203.362,89). Do total de despesas de exploração, a empresa gastou R\$161.712,77 (56,06%) com pessoal (próprio e externo), R\$8.026,14 (2,82%) com produtos químicos e apenas R\$1.500,25 (0,52%) com despesas de energia elétrica. Cabe mencionar que as informações do SNIS mostram que, no ano 2014, o município investiu R\$2.610,30 no abastecimento de água, com recursos próprios e Prefeitura Municipal de Cantagalo responsável pelo abastecimento da comunidade São Félix.

Com um índice de atendimento de água de 59,09%, Cantagalo apresenta índice de atendimento de água menor que a média regional da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí que é 60,5%. Essa cobertura implica que de um total de 4.464 habitantes no ano 2015, apenas 2.530 recebiam água potável em seus domicílios. Nesta microrregião, Goiabeira, Galiléia e Mathias Lobato eram os municípios com a maior cobertura de abastecimento de água.

Segundo o SNIS, em 2014, 91,23% das economias¹³ de água no município correspondiam ao consumo residencial (SNIS, 2014). O consumo de água faturado por

-

¹³ Número médio anual de todas as unidades cadastradas para fins de pagamento pelo serviço de abastecimento de água.









economia por mês era de 9,14 m³, com uma tarifa média praticada de R\$2,94 por metro cubico, o qual resulta num pagamento médio de R\$26,87 por economia por mês.

Nestas operações para oferecer o serviço, o município teve um índice de perdas por distribuição de 31,44% e de perdas por faturamento de 20,70%, superior e inferior quando comparadas à média regional de 22,5% e 27,4%, respectivamente .

O Quadro 10 ilustra esses e outros indicadores das condições financeiras do serviço de água no município.

Quadro 10: Indicadores econômico-financeiros do serviço de abastecimento de água, Cantagalo/MG, 2015.

Indicadores	Unidade	Valor
Ligações totais de água	N°. de economias	1.143
Índice de Atendimento de Água*	Percentual da população total	59,09
Despesa Total com os Serviços por m³ faturado	R\$/m ³	3,19
Tarifa Média Praticada*	R\$/m³	2,94
Consumo Micromedido por Economia**	m³/mês/econ.	8,04
Consumo de Água Faturado por Economia	m³/mês/eco	9,14
Consumo Médio de Água por Economia	m³/mês/econ.	10,56
Índice de Perdas na Distribuição**	Percentual	31,44
Índice de Perdas de Faturamento	Percentual	20,70
Consumo Médio Per capita de Água**	L/hab. dia	81,07
Participação das economias residências no total das Economias de Água**	Percentual	91,23
Margem do Serviço da Dívida	Percentual	23,18

Fonte: Dados de acordo com SNIS (2013), FUNEC* (2015) e COPASA** (2015).

4.3.2 Esgotamento Sanitário

Com uma demanda máxima diária total do município de 4,86 L/s, o sistema hoje em utilização faz a coleta de 48,17 % do total de esgoto produzido e não trata o esgoto coletado (0,00 L/s), portanto o sistema atual de esgotamento sanitário não suporta a capacidade de vazão dos consumidores, já que não existe ou não está em operação a Estação de Tratamento de Esgoto do município. A média de coleta de esgoto no município é inferior à média microrregional de 55,1%.

O atendimento urbano foi superior ao da zona rural, já que o índice de atendimento na sede era de 85,0%, enquanto que a média microrregional era de 88,3%. Na Bacia em estudo, o maior índice de abastecimento da população total corresponde a Mathias









Lobato, Periquito e Galiléia. Os menores índices foram observados em Frei Lagonegro, São Sebastião do Maranhão e Sardoá (FUNEC, 2016).

4.3.3 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

O município de Cantagalo não apresenta uma drenagem capaz de escoar as águas pluviais (escoamento superficial), gerando uma série de transtornos (alagamentos, enxurradas, carga de sedimentos, poeira, doenças, etc.). No município de Cantagalo, foi constatado um índice de cobertura de drenagem urbana da ordem de 50,07%. Essa situação é semelhante à dos demais municípios da bacia, pois a cobertura de drenagem urbana não é suficiente para a estrutura física do município.

Com uma precipitação média de 203,00 mm, o índice de *Runoff* ¹⁴do município foi de 27,0%; enquanto a média regional da bacia também era equivalente à de 31,0%. Além disso, no município, o diâmetro real de drenagem é apenas de 80,0%, que é superior à média do déficit microrregional, equivalente a 41,7% (FUNEC, 2016).

4.3.4 Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

No município, a destinação final dos resíduos sólidos é o lixão, sendo coletadas 1,5 toneladas por dia, o que equivale a uma produção de 0,59 kg de resíduos por habitante por dia. O serviço oferecido pela prefeitura conta com 8,3 empregados por cada 1.000 habitantes, e 2.530 habitantes por cada veículo coletor de resíduos (FUNEC, 2016).

Cabe destacar que a prefeitura utiliza somente empregados próprios para realizar essas atividades. Além disso, do total de empregados, somente 9,52% eram empregados gerenciais ou administrativos, sendo que 14,28% do total eram coletores ou motoristas (FUNEC, 2016).

Quanto aos serviços de varrição urbana, a taxa de varrição em relação com a população urbana era de 4,74 empregados para cada 1.000 moradores. Os varredores representaram 57,14% do total de empregados no manejo dos resíduos sólidos urbanos, e a taxa de resíduos coletados por gari foi de 0,5 toneladas por dia (FUNEC, 2016).

¹⁴ É um parâmetro empírico utilizado em hidrologia para obter previsões do caudal de escoamento superficial direto ou de infiltração em função do volume de precipitação.

87







4.4 Índice Multidimensional do Saneamento Básico

4.4.1 Introdução

Com a finalidade de integrar a situação social e econômica com os serviços de saneamento básico, Montoya e Loreto (2015) construíram um Índice Multidimensional de Saneamento Básico (IMSB) para a Bacia do Rio Suaçui, de forma a identificar as privações de saneamento tanto de Cantagalo quanto dos demais municípios que integram a referida bacia. Fazendo-se uso de dados censitários (IBGE, 2010), o IMSB permite, por meio da decomposição por subgrupos e áreas de residência, medir a pobreza multidimensional, identificar as privações sofridas pelos municípios nos distintos eixos do saneamento básico, além de estabelecer a associação entre esses indicadores.

4.4.2 Resultados

Nesta seção procurou-se apresentar os principais resultados, desagregando os dados por área de residência para os municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí. A Figura 23 mostra o percentual bruto de domicílios privados nos seis indicadores, não só para aqueles classificados como multidimensionalmente despojados do saneamento básico; ressaltando-se que para um agregado domiciliar ser despojado precisa de ser privado em pelo menos 2 dos 6 indicadores (*k*=33,3%).

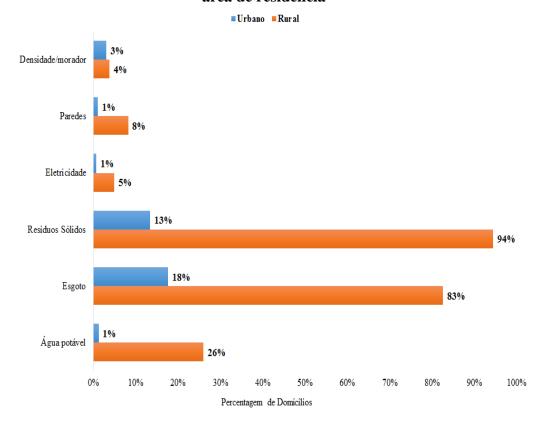
Assim, observa-se que os domicílios rurais experimentaram privações matérias mais elevadas na maioria dos indicadores de saneamento. As privações mais generalizadas estão relacionadas com a carência de coleta dos resíduos sólidos e do esgotamento sanitário, com 94,4% dos domicílios rurais privados dos serviços de coleta de resíduos sólidos, e 82,6% privados de esgoto sanitário. Constatou-se também um menor número de domicílios, tanto rurais como urbanos, privados nos três indicadores que compõem a dimensão adicional de condições de moradia (Eletricidade, Paredes e Moradores por dormitório).







Figura 23: Percentual bruto de domicílios privados nos seis indicadores segundo área de residência



Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico (2010).

Os resultados do IMSB mostraram uma maior prevalência de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico nos municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí sob estudo, em relação com o resto de municípios mineiros. Com o corte k padrão de 33,3%, o índice de incidência (H) indica que 36,1% dos domicílios desses 36 municípios eram multidimensionalmente carentes de condições adequadas de saneamento básico, comparativamente ao estado de Minas Gerais como um todo (17,1%).

A Figura 24 detalha o percentual de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico por município. Segundo a Figura 24, os municípios com maior número de domicílios carentes de serviços de saneamento foram Frei Lagonegro, São Sebastião do Maranhão, e Sardoá. O município em questão, Cantagalo, com 35,9% de sua população desprovida desses serviços básicos, se situa como o décimo oitavo município com as piores condições de saneamento no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí. Os municípios com melhor acesso a esses serviços foram,



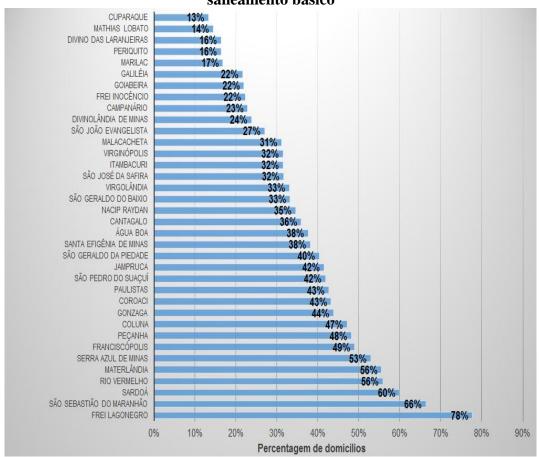






em ordem: Cuparaque, Mathias Lobato, e Divino das Laranjeiras. É importante destacar que os municípios com maiores níveis de privações são os municípios com maior predominância rural.

Figura 24: Percentual de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico



Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico (2010).

Por outro lado, esses níveis de desprovimento nos indicadores de saneamento básico parecem ter relação direta com os níveis de renda domiciliar. A Figura 25 classifica os níveis de renda familiar *per capita* segundo a ordem do índice H apresentado na Figura 40. Na Figura 25, observa-se que os municípios com os maiores níveis de carência multidimensional nos serviços de saneamento também possuíam níveis de renda domiciliar *per capita* mais baixos. Nesse contexto, o município de Cantagalo se situa na décima primeira pior condição, com uma renda domiciliar *per capita* de R\$388,93 por mês.

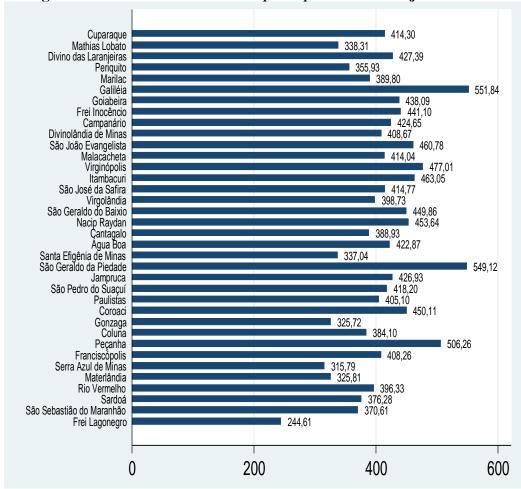








Figura 25: Rendimento domiciliar per capita mensal em julho de 2010



Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico (2010).

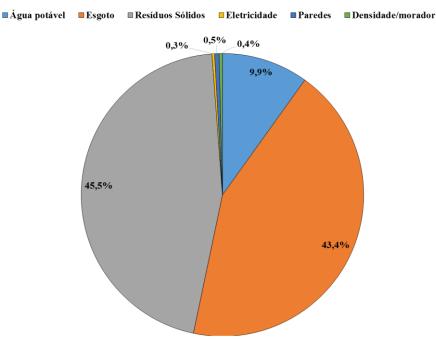
Uma vez que determinados os níveis de carência, procurou-se identificar qual dimensão acrescentava mais para o desprovimento de serviços de saneamento básico. A Figura 26 ilustra a contribuição percentual de cada indicador de privação no IMSB global. Os eixos de Resíduos Sólidos e Esgoto Sanitário foram os maiores contribuintes individuais do IMSB, constituindo 45,5 % e 43,4% do índice total, respectivamente. A dimensão de água potável foi a terceira dimensão, contribuindo com 9,9% do índice, no ano 2010. A dimensão de condições de moradia, com um menor peso de ponderação (10,0%), teve a menor contribuição relativa, inferior ao 5,0%.







Figura 26: Composição percentual do Índice Multidimensional de Saneamento Básico



Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico (2010).

Usando um corte de carências mais elevado (*k*=50,0%) para retratar a escassez extrema, constatou-se que as maiores condições de carência aguda estavam entre os municípios de Frei Lagonegro, São Sebastião do Maranhão, e Sardoá (Figura 27). Nesses municípios, mais da metade da população era considerada como extremadamente carente de serviços de saneamento básico.

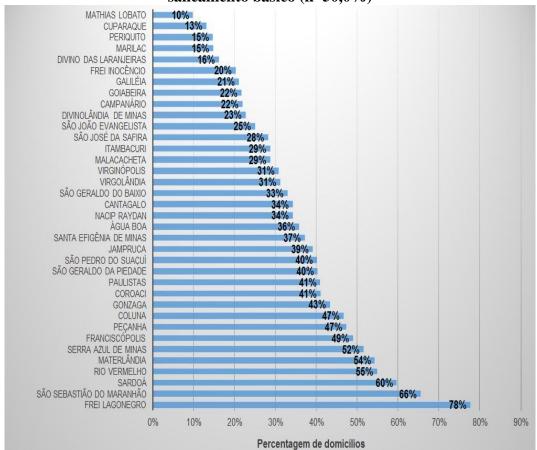
Em Cantagalo mais de um terço da população (34,2%) era considerado como extremadamente carente de serviços de saneamento básico. No conjunto de municípios menos carentes, Mathias Lobato, Periquito, e Cuparaque observaram os menores níveis, inferiores a 15,0% da população para estes municípios.







Figura 27: Percentual de famílias severamente desprovidas dos serviços de saneamento básico (k=50,0%)



Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico (2010).

A intensidade média de privações (A) indicada na Figura 28 adverte condições similares entre os domicílios multidimensionalmente carentes de serviços de saneamento básico, uma vez que, em média, os municípios incluídos no estudo estavam privados em 66,7% dos indicadores.

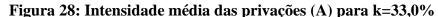
Como demonstrado na Figura 28, Serra Azul de Minas, Rio Vermelho, e Coluna apresentaram a maior intensidade média de carências, com 78,0%, 74,5% e 73,1% respectivamente. As famílias de Cantagalo se posicionavam na primeira metade de municípios de menor carência, com uma intensidade média de carência de 64,2% dos indicadores. Os municípios com menor intensidade de carências multidimensionais foram Mathias Lobato, Periquito, e Marilac. Além disso, como a intensidade média de carências é semelhante entre a maioria de domicílios, H (incidência) é o fator que determina as diferenças nos níveis do IMSB apresentados na Figura 28 apresentada posteriormente.

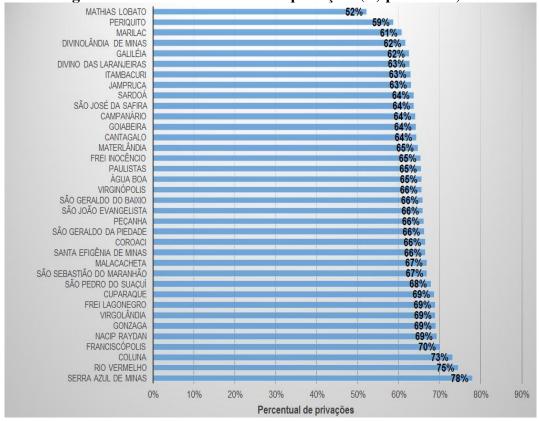












Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico (2010).

Finalmente, o Índice Multidimensional de Saneamento Básico para os municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí foi 0,2412, o que significa que os domicílios multidimensionalmente carentes experimentaram aproximadamente 1/4 das privações que seriam experimentadas se todos os domicílios nesses municípios foram privados em todos os indicadores.

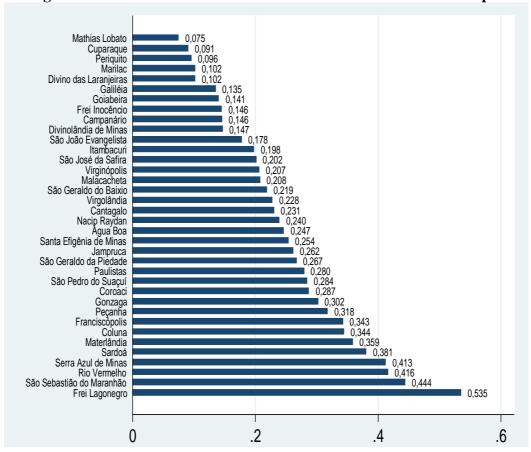
A Figura 29 detalha o IMSB para os municípios contemplados no Censo 2010. O IMSB ilustra uma brecha importante entre os municípios mais desprovidos no acesso ao saneamento básico daqueles com menores níveis de carência. Assim, observam-se valores de IMSB superiores a 0,40 para os quatro municípios com maiores deficiências, e valores de IMSB próximos a 0,10 para os três municípios com menores níveis de deficiências no saneamento básico. Cabe ressaltar que o município de Cantagalo obteve um valor relativamente baixo do IMSB, com 0,231.







Figura 29: Índice Multidimensional de Saneamento Básico Municipal



Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico (2010).







5 ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DA GESTÃO DOS SERVIÇOS

5.1 Introdução

A escolha das alternativas institucionais para a gestão do saneamento básico é um tema que tem apresentado ampla discussão nos dias atuais, tornando-se um dos principais desafios a serem enfrentados pelo poder concedente. A seleção entre as diversas alternativas possíveis deve estar direcionada a buscar a melhor opção para a maximização dos resultados dos serviços e que também assegure o alcance dos objetivos da política pública, como o avanço em direção à universalização do acesso.

As principais alternativas institucionais das quais o município pode fazer uso, visando gerir os serviços públicos de saneamento básico, podem ser:

- Consórcio Público: De acordo com o art. 6º da Lei Federal nº 11.107/05, os consórcios públicos podem adquirir personalidade jurídica de direito público ou de direito privado. Portanto, o consórcio público adquire personalidade jurídica, com a criação de uma nova entidade de Administração Pública descentralizada, sendo de direito público de natureza autárquica, que integrará a administração indireta de todos os entes consorciados, sujeitos ao direito administrativo. Os consórcios públicos seriam parcerias realizadas para dar-se melhor cumprimento às obrigações por parte dos entes consorciados, sendo que tais obrigações continuariam, no âmbito dos consórcios, a ser realizadas diretamente pelo poder público. Sendo assim, estes consórcios, conforme estabelecido de forma explícita pelo Decreto nº 6.017/07, que regulamenta a Lei Federal 11.107/05, são constituídos como associação pública de natureza autárquica, integrante da administração indireta de todos os entes consorciados;
- Autarquia: São entes administrativos autônomos, dotados de personalidade jurídica de direito público e criados a partir de lei específica, que possuem patrimônio próprio e funções públicas próprias outorgadas pelo Estado. A autarquia se auto administra, segundo as leis editadas pela sua entidade criadora, sujeitando-se (por mera vinculação e não por subordinação hierárquica) ao controle da entidade estatal matriz a que pertence. O principal intuito da criação de uma autarquia baseia-se no tipo de administração pública que requeira, para seu melhor funcionamento, as gestões administrativas e financeiras centralizadas;
- Concessão: Consiste na delegação de serviço público mediante contrato administrativo antecedido de licitação, que tem por objetivo transferir a Administração para o particular, por tempo determinado, do exercício de um serviço público, com eventual obra pública prévia, que o realizará em seu nome, sendo remunerado basicamente pelo pagamento da tarifa cobrada dos usuários na forma regulamentar;









- Sociedade de economia mista: Baseia-se numa entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, criada por lei, visando o exercício de atividade econômica, sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertençam em sua maioria ao Poder Público;
- **Terceirização**: Basicamente consiste em terceirizar a execução dos serviços públicos por meio de contratos de colaboração firmados com um ente particular; e
- Parceria Público-Privada: Alternativa institucional que se baseia na concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente à tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. Esta alternativa possibilita duas vertentes: a concessão comum e a patrocinada, em que a principal diferença entre elas reside na forma de remuneração. Na concessão comum ou tradicional, a forma básica de remuneração é a tarifa, podendo constituir-se de receitas alternativas, complementares ou acessórias ou decorrentes de projetos associados. Na concessão patrocinada, soma-se à tarifa paga pelo usuário uma contraprestação do parceiro público. A escolha da modalidade de concessão patrocinada não é discricionária porque terá que ser feita em função da possibilidade ou não de executar-se o contrato somente com a tarifa cobrada do usuário. Se a remuneração somente pelos usuários for suficiente para a prestação do serviço, não poderá o poder público optar pela concessão patrocinada.

Assim, levando-se em consideração o atual ordenamento jurídico-legal brasileiro, a administração pública pode fazer uso de diversos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, entre eles: os consórcios e os convênios administrativos, as autarquias, as empresas estatais ou governamentais (empresas públicas e sociedades de economia mista), as fundações, as privatizações, os contratos de gestão, as terceirizações e as terceirizações sob a modalidade de fundos especiais, as franquias, as permissões, as autorizações e as concessões.

Neste contexto, fica evidente a possibilidade de a administração pública municipal poder assumir várias formas para a prestação dos serviços públicos relacionados ao saneamento básico. Os mesmos podem ser executados de forma centralizada, pelo poder público municipal, por meio de seus próprios órgãos e departamentos, ou de forma descentralizada, por autarquias, empresas públicas intermunicipais, sociedades intermunicipais de economia mista ou por empresas privadas, mediante contratos de terceirização ou concessão.

No caso do saneamento básico, estão previstas as seguintes formas de prestação dos serviços, conforme previsto nos artigos 8° e 9° da Lei Federal 11.445/07:

Forma direta pela prefeitura ou por órgãos de sua administração indireta;









- Por empresa contratada para a prestação dos serviços através de processo licitatório;
- Por empresa concessionária escolhida em processo licitatório de concessão, nos termos da Lei Federal nº 8.987/95;
- Por gestão associada com órgãos da administração direita e indireta de entes públicos federados por convênio de cooperação ou em consórcio público, através de contrato de programa, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei Federal nº 11.107/05.

A seguir são apresentadas, conforme estabelecido no TdR, o exame das alternativas institucionais para o exercício das atividades de planejamento, prestação de serviços, regulação, fiscalização e controle social.

5.2 Alternativas Institucionais para o Planejamento

Apesar de o PMSB ser o principal instrumento de planejamento da política de saneamento básico do município, o planejamento não se encerra com a conclusão da elaboração do plano, já que é necessário organizar o processo de implementação, para garantir o alcance dos objetivos e o atingimento das metas, garantindo a universalização no horizonte do PMSB.

O planejamento é uma responsabilidade do município e atividade indelegável e deve estar articulado com outros estudos que abranjam a região, como: desenvolvimento urbano, habitação, combate e erradicação da pobreza, proteção ambiental, proteção de recursos hídricos, plano de bacia hidrográfica, plano de promoção da saúde e plano diretor.

A Lei 11.445/2007 estabelece que o planejamento possui caráter permanente, exigindo a revisão periódica do PMSB em prazos de no máximo 4 anos e a criação de um sistema de informações (SIM-SB) articulado com o SNIS.

Assim, o município deve implementar um órgão executivo de planejamento dos serviços de saneamento básico, já que esta atividade é indelegável, independentemente da existência de entes reguladores ou prestadores de serviços.

Como alternativa institucional para o planejamento, o município pode criar um Comitê de Saneamento Básico (que pode partir dos integrantes dos comitês de coordenação e executivo do PMSB, que já estão familiarizados com o tema e conhecem o plano, composto por técnicos e/ou especialistas dos órgãos e entidades municipais com relação direta e/ou indireta com os serviços de saneamento básico, além de diversos representantes da sociedade) formando, assim, um órgão executivo de planejamento, instituído por decreto do prefeito municipal, que deve ser previsto na Lei de Instituição do PMSB, partindo das seguintes diretrizes:

✓ Atribuições

Apoio e reciprocidade de ação, junto ao ente regulador dos serviços;







- Articulação com os prestadores dos serviços;
- Colaboração para revisão e atualização do presente PMSB, nos termos da lei;
- Colaboração na instituição de instrumentos econômicos;
- Sugestão e/ou colaboração na organização de campanhas de comunicação social, visando a conscientização da população no que se refere aos temas relacionados ao saneamento básico, como uso consciente da água, redução, reutilização e reciclagem de resíduos, entre outros;
- Colaboração na Organização de oficinas, consultas públicas e outros encontros a serem definidos, para a discussão de temas relacionados com o PMSB, garantida a participação dos prestadores dos serviços, usuários e sociedade civil;
- Proposição e colaboração na instituição e obtenção de financiamento de instrumentos econômicos, visando induzir a adoção de práticas ambientalmente adequadas.

✓ Organização do Comitê de Saneamento Básico

Sugere-se que o Decreto de criação do comitê aborde diretrizes básicas para sua organização:

- Os membros representantes da Administração Municipal;
- Os critérios de indicação (qualificação requerida);
- Os objetivos;
- A periodicidade das reuniões ordinárias e condicionantes para reuniões extraordinárias;
- As atividades a serem desenvolvidas com base nas metas do PMSB e nos instrumentos de avaliação do cumprimento das metas, junto aos entes reguladores;
- Divisão de tarefas, considerando o perfil da equipe técnica e os setores de vinculação de cada um.

Existe também a possibilidade da criação de uma Secretaria ou Departamento Municipal de Saneamento Básico ou apenas uma Divisão de Saneamento Básico.

Essa Secretaria, Departamento ou Divisão teria como missão realizar a gestão integrada do sistema de saneamento básico, tanto no que diz respeito à sua eficiência operacional quanto gerencial.

Após a escolha do formato legal do setor responsável pela gestão integrada do saneamento básico, haverá a necessidade de se pensar na estruturação física e funcional do mesmo, portanto de providenciar sala (s), equipamentos e recursos humanos com habilitação









técnica e planejar o funcionamento desse setor de gestão, através do estabelecimento de procedimentos técnicos.

Considera-se que o recurso humano mínimo para atender às demandas do setor seja composto por:

- Um profissional de escritório, que poderá exercer a função de responsável pelo setor, preferencialmente com formação de nível superior em áreas específicas tanto de Engenheiro Ambiental, Engenheiro Sanitarista ou Engenheiro Civil.
- Um funcionário de campo, com formação de nível superior em áreas específicas, tanto de Engenheiro Ambiental, Engenheiro Sanitarista ou Engenheiro Civil.
- Dois funcionários de campo com formação de nível técnico em área específica de meio ambiente.
- Um funcionário com formação de nível técnico em Tecnologia da Informação.
- Um profissional com formação em pedagogia, proporá as campanhas de educação ambiental.

A seguir são propostas algumas das principais atribuições da gestão integrada do saneamento básico:

- i. Formular, coordenar, executar e fazer executar, a política municipal de saneamento básico, uso racional, fiscalização e controle dos serviços de saneamento básico.
- ii. Executar atividades administrativas no âmbito do saneamento básico municipal.
- iii. Efetuar o planejamento das atividades anuais e plurianuais, no âmbito da secretaria, departamento ou setor responsável pela gestão do saneamento básico.
- iv. Manter, conservar e fiscalizar áreas de interesse dos serviços de saneamento básico.
- v. Elaborar e desenvolver projetos necessários aos sistemas do saneamento básico municipal para captação de recursos junto a órgãos estaduais, federais ou internacionais.
- vi. Desenvolver ações integradas com outras secretarias municipais.
- vii. Exercer o controle orçamentário no âmbito do saneamento básico municipal.
- viii. Manter mecanismos que atuem no controle do cumprimento de leis federais, estaduais e municipais relativas ao saneamento básico e meio ambiente.
 - ix. Zelar pelo patrimônio alocado na unidade, comunicando o órgão responsável sobre eventuais alterações.
 - x. Intermediar convênios, acordos, ajustes, termos de cooperação técnica e/ou financeira ou instrumentos congêneres, com entidades privadas sem fins lucrativos e órgãos da administração direta e indireta da União, Estados e outros Municípios.







- xi. Estabelecer a cooperação técnica e científica com instituições nacionais e internacionais de defesa e proteção do meio ambiente.
- xii. Nos municípios que não tenham instituído o Conselho de Desenvolvimento do Meio Ambiente (CODEMA) sugere-se que o setor, departamento ou secretária de saneamento ambiental realize as atividades de regularização e licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto local, ou seja, aqueles que se circunscrevam aos limites do território municipal, e outras que lhes forem delegadas pelo Estado, através de instrumentos legais e convênios, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis.
- xiii. Discutir com as instâncias envolvidas e, com base nessas discussões, definir as formas de gestão para cada um dos eixos de saneamento básico.

5.3 Política de Acesso à todos ao saneamento básico

É fundamental também, a boa prática dos preços públicos, tarifas, taxas e impostos envolvidos com os serviços dos quatro eixos do saneamento básico municipal, sejam eles prestados diretamente pela Prefeitura ou por empresas (pública ou privada). Essa gestão operacional e fiscal adequada nos serviços dará suporte econômico-financeiro no que tange aos custos de exploração e administração dos serviços, em que pese de forma especial as despesas operacionais. Cita-se a Lei nº 11.445/2007, art. 13, que estabelece que: "Os entes da Federação, isoladamente ou reunidos em consórcios públicos, poderão instituir fundos, aos quais poderão ser destinadas, entre outros recursos, parcelas das receitas dos serviços, com a finalidade de custear, na conformidade do disposto nos respectivos planos de saneamento básico, a universalização dos serviços públicos de saneamento básico". Esses recursos poderão ser utilizados como fontes ou garantias em operações de crédito (UFES, 2015).

Nesse sentido, torna-se importante a conscientização da sociedade sobre a importância do saneamento básico para a saúde e desenvolvimento social; além de ser um bom investimento econômico e contribuir para a melhoria da proteção ambiental. Ou seja, baseando-se na limitada folga financeira, devem-se priorizar os investimentos essenciais à manutenção da vida, como aqueles associados ao PMSB, evitando-se a fragmentação das ações de planejamento municipal, por meio de projetos de qualidade, que levem em consideração a captação de recursos por meio de convênios (correntes e de capital) e a contratação de operações de crédito, através de uma programação financeira adequada.

O PMSB é estabelecido pela Lei Federal nº 11.445/2007, que o considera instrumento de planejamento para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, bem como







determina os princípios dessa prestação de serviços. Esta lei veio estabelecer também as diretrizes nacionais para o setor de saneamento básico no Brasil, retomando a questão da política de acesso a todos ao saneamento básico, sem discriminação por incapacidade de pagamento de taxas ou tarifas, considerando a instituição de tarifa social visando atender as populações de baixa renda.

A definição desta política de acesso a todos ao saneamento básico, sem discriminar a falta de capacidade de pagamento de taxas ou tarifas, pode basear-se na instituição de subsídios para as populações de baixa renda. Conforme exposto pela referida lei em seu artigo 29, os atores a serem beneficiados pelos subsídios vigentes a partir da efetivação dos princípios deste marco legal são tanto os usuários quanto as localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica adequada para cobrir os custos totais dos serviços.

No artigo 31 da lei de saneamento, citada anteriormente, é disposta a classificação dos tipos de subsídios previstos pela legislação, que obviamente estão limitados aos usuários e localidades de baixa renda, conforme podem ser visualizados abaixo:

- "Art. 31. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:
- I diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;
- II tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;
- III internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

5.4 Alternativas Institucionais para a Prestação dos Serviços

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, um dos princípios fundamentais da gestão do saneamento básico, consiste na eficiência e na sustentabilidade econômico-financeira dos serviços, que devem ser asseguradas, sempre que possível, mediante a cobrança de tarifa ou taxa pela sua prestação.

Quando não há cobrança específica ou os valores cobrados são insuficientes, os custos da prestação dos serviços e os respectivos investimentos são financiados pelo Tesouro Municipal, não se caracterizando, dessa forma, um modelo institucional sustentável para a implantação de metas os objetivos voltados à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade.







O serviço de Abastecimento de Água no município de Cantagalo de acordo com cálculos realizados pela FUNEC (2015) a tarifa média praticada no ano de 2015 é de R\$ 4,14/m³. Os outros pilares não há tarifa.

Dessa forma, propõem-se estudos para a verificação da compatibilidade do sistema de gestão dos serviços de Esgotamento Sanitário, Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, de acordo com os termos do art. 29, da Lei nº 11.445/2007.

5.5 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água

O serviço de abastecimento de água no município de Cantagalo é administrado por uma empresa de economia mista administrada pelo poder público do estado de Minas Gerais (COPASA), por concessão (contrato firmado no ano de 2005), a partir da Lei Municipal n°.106/2005.

A política tarifária do COPASA é definida pela Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG).

A estrutura atual que a COPASA presente atende 59,09% da população total do município, com 56,67% da população urbana (COPASA, 2015), sem atendimento à população rural, demonstrando que a alternativa institucional atual é satisfatória para a sede do município. Porém há a necessidade de universalização do serviço de abastecimento de água, principalmente na zona rural. Dessa forma, medidas devem ser tomadas para que este arranjo institucional tenha melhorias, visando a sustentabilidade econômica da prestação deste serviço, com atuação plena e efetiva do órgão regulador (ARSAE-MG).

Considerando as demandas de crescimento da população, é necessário que a COPASA cumpra as metas fixadas no PMSB para que se alcance a universalidade e a eficiência na prestação dos serviços. Como prestadora dos serviços de abastecimento de água na sede do município de Cantagalo, a COPASA está sujeita às regras estabelecidas pela Lei 11.445/2007.

As Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico estabelecem, para esses modelos institucionais (contrato de programa e de concessão), as seguintes condições de validade (IPATINGA, 2015):

A existência de plano municipal de saneamento básico;

- A existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo PMSB;
- A existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;







 A realização prévia de audiência e de consulta pública sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

O contrato de concessão referente à delegação dos serviços de abastecimento de água deve prever o conjunto de elementos que possibilitem a sua regulação e a fiscalização do cumprimento das metas previstas no PMSB, conforme art. 11, da Lei nº 11.445/2007.

Nesse sentido, o município de Cantagalo precisa compatibilizar o contrato de concessão (firmado em 2005, antes do PMSB) com o conteúdo do PMSB, assim como as normas, padrões e regulamentos da prestação, editadas pela entidade reguladora.

Com relação à área rural, serão indicadas alternativas institucionais para atingir a universalização e melhor eficiência na prestação dos serviços.

5.6 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário

O serviço de esgotamento sanitário no município é realizado pela Prefeitura Municipal. Sob a atual gestão do serviço, o índice de coleta de esgoto na sede é de 85,0% enquanto o índice de tratamento é de 0,00% (FUNEC, 2015).

Uma vez que os serviços de abastecimento de água já foram concedidos à COPASA, entende-se que a concessão dos serviços de esgotamento sanitário à empresa citada é uma alternativa conveniente para o município, uma vez que isso facilitaria a instituição da cobrança pela coleta e tratamento de esgoto, que seria vinculada ao consumo de água, garantindo a sustentabilidade econômico-financeira da prestação do serviço e evitando ao município a implementação de uma tarifa separada para a prestação dos serviços de esgotamento sanitário.

A prestação de ambos os serviços (abastecimento de água e esgotamento sanitário) seria, dessa forma, regulada e fiscalizada por uma entidade com esse fim.

5.7 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos

O manejo de resíduos sólidos no município de Cantagalo e a fiscalização geral dos serviços de limpeza pública são de responsabilidade do poder público local, através do Setor de Limpeza Pública ligado a Secretaria Municipal de Obras.

O dado demográfico do município, utilizado no pilar limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos apresentado no Produto 3 (Diagnóstico Técnico Participativo), foi obtido com base no censo do IBGE (2010), entretanto, considerando necessário a atualização da população, utilizada no cálculo dos indicadores de desempenho de qualidade desses serviços, foram atualizados no Produto 4 (Prognóstico com Objetivos e Metas dos Serviços de Saneamento)







com base na estimativa populacional do município disponibilizados pelo IBGE (2015). Nesse contexto, serão efetuados ajustes no quantitativo da população no Produto 3 para compatibilizar com os demais produtos produzidos ao seu devido tempo.

O Setor de Limpeza Pública recolhe, em média, 1,5 toneladas/dia de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos. Esse Setor possui estrutura e organização de rotas que atende a toda a população urbana da sede. Considerando a população total do município, 56,68% dessa população é atendida (referente ao ano 2015). Neste sentido, o poder público municipal deve ampliar os investimentos no setor e na busca por melhores alternativas financeiras e institucionais, visando à universalização do acesso ao serviço.

Analisando a realidade em que vivem os municípios brasileiros, pode-se avaliar que muitos não possuem capacidade financeira, recursos técnicos e profissionais especializados para realizar a gestão dos serviços públicos que são de sua competência. Em função do porte ou por não ter escala adequada para a viabilização e sustentação econômica desses serviços, foram criadas alternativas para integrar regionalmente a gestão dos serviços de saneamento básico por meio de consórcios públicos dos municípios envolvidos. Esta solução respeita a autonomia constitucional dos municípios e também permite a junção dos mesmos para alcançar uma escala suficiente que proporcione a viabilização e a sustentabilidade da prestação dos serviços de suas competências.

Legislativamente, o artigo 25 da Constituição Federal, em seu § 3°, define a possibilidade de integração regional de municípios para a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum:

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

Neste sistema, as organizações administrativas, que podem ser regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, devem servir de ferramenta de regionalização coordenada da gestão de funções públicas municipais, entre elas, os serviços públicos de saneamento básico. Porém, neste dispositivo constitucional, a iniciativa e a competência para instituir as referidas organizações regionais são dos Estados, sendo de responsabilidade das Assembleias Legislativas estipular as funções de interesse comum e regulamentar a constituição e o funcionamento destas organizações. Considerando que é um instrumento de coordenação federativa dos Estados, a participação dos municípios nas mesmas é compulsória, caso sejam instituídas.









A gestão associada e a sua execução por meio de consórcios públicos, por sua vez, estão previstas no art. 241 da Constituição Federal, que institui:

"Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos."

Este sistema difere da metodologia anterior de integração regional, porque a gestão associada e os consórcios públicos são instrumentos de cooperação federativa, cujas instituições são da iniciativa e competência dos entes federados interessados e cuja participação se torna voluntária. Desta maneira, os municípios conseguem decidir voluntariamente e atuar em conjunto na gestão ou prestação dos serviços públicos de suas responsabilidades, sendo seu dever estipular a área territorial de atuação, bem como a composição dos consórcios, e ainda a sua forma de organização jurídica, os seus objetivos e os serviços da gestão associada, abrangendo também os de saneamento básico.

A partir da possibilidade de adoção destas formas de organização para a gestão dos serviços públicos de saneamento básico, a Lei Federal 11.107/05 foi editada visando dar execução ao artigo 241 da Constituição, dispondo sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos e instituindo também o contrato de rateio, com a finalidade de regular as transferências de recursos dos entes consorciados para o atendimento de obrigações assumidas perante o consórcio. A mesma lei trata dos requisitos e procedimentos para a constituição dos consórcios públicos e, posteriormente, foi regulamentada pelo Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007.

A Lei Federal nº 11.445/07 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, mas também dispõe a respeito dos consórcios públicos que tenham por objetivo a gestão associada dos serviços públicos de saneamento básico, como pode ser observado nos seus artigos 14, 15, 16, 17, 18, 24, 48 e 49 a seguir:

- "Art. 14. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico é caracterizada por:
- I um único prestador do serviço para vários Municípios contíguos ou não;
- II uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;
- III compatibilidade de planejamento.
- Art. 15. Na prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:
- I por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido ao disposto no art. 241 da Constituição Federal;
- II por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços. Art. 16. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por:









- I 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;
- Art. 17. O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos.
- Art. 18. Os prestadores que atuem em mais de um Município ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo Município manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos Municípios atendidos e, se for o caso, no Distrito Federal.
- Art. 24. Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação.
- Art. 48. A União, no estabelecimento de sua política de saneamento básico, observará as seguintes diretrizes:
- XI estímulo à implementação de infraestruturas e serviços comuns a Municípios, mediante mecanismos de cooperação entre entes federados.
- Art. 49. São objetivos da Política Federal de Saneamento Básico:
- VII promover alternativas de gestão que viabilizem a autossustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação federativa".

Nos termos do art. 4°, da Lei n° 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências, o consórcio público será constituído por contrato, cuja celebração dependerá de prévia subscrição de protocolo de intenções, que deve necessariamente conter:

- I. A denominação, a finalidade, o prazo de duração e a sede do consórcio;
- II. A identificação dos entes da Federação consorciados;
- III. A indicação da área de atuação do consórcio;
- IV. A previsão de que o consórcio público é associação pública ou pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos;
- V. Os critérios para, em assuntos de interesse comum, autorizar o consórcio público a representar os entes da Federação consorciados perante outras esferas de governo;
- VI. As normas de convocação e funcionamento da assembleia geral, inclusive para a elaboração, aprovação e modificação dos estatutos do consórcio público;
- VII. A previsão de que a assembleia geral é a instância máxima do consórcio público e o número de votos para as suas deliberações;
- VIII. A forma de eleição e a duração do mandato do representante legal do consórcio público que, obrigatoriamente, deverá ser Chefe do Poder Executivo de ente da Federação consorciado;
 - IX. O número, as formas de provimento e a remuneração dos empregados públicos, bem como os casos de contratação por tempo determinado para atender à necessidade temporária de excepcional interesse público;









- X. As condições para que o consórcio público celebre contrato de gestão ou termo de parceria;
- XI. A autorização para a gestão associada de serviços públicos;
- XII. O direito de qualquer dos contratantes, quando adimplente com suas obrigações, de exigir o pleno cumprimento das cláusulas do contrato de consórcio público.

5.8 Diretrizes para a Prestação do Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

A Secretaria Municipal de Obras é responsável pelo serviço de drenagem de águas pluviais no município. Apesar dos esforços da secretaria em investir em infraestrutura, a sede do município do Cantagalo ainda apresenta grande deficiência com relação à rede de drenagem. O município não apresenta nenhum plano de manutenção e ampliação das redes pluviais e, além disso, o sistema sofre com o subdimensionamento da rede e obstrução por arraste de particulados do solo e outros detritos para seu interior, além de pontos de lançamentos clandestinos de esgoto nesta rede.

A teórica impossibilidade de cobrança direta pelo serviço de drenagem urbana limita em grande escala as alternativas institucionais que o órgão público pode assumir para solucionar os problemas voltados para a área de manejo de águas pluviais no município.

Porém, sabendo da grande necessidade de execução deste serviço público para a população, o município precisa buscar o fortalecimento institucional, a partir da formação de uma equipe técnica capacitada (Secretaria, Departamento ou Divisão de Saneamento Básico); sustentabilidade financeira, por meio de dotações orçamentárias consistentes: aquisição de recursos financeiros devem ser buscadas, sejam na União, no Estado ou ainda fundos municipais próprios, visando diminuir as deficiências do setor no município e garantir a universalização do acesso ao serviço com o intuito da melhoria de vida e salubridade da população do município.

Com relação à área rural, serão indicadas alternativas institucionais para atingir a universalização e melhor eficiência na prestação dos serviços.

5.9 Diretrizes e Alternativas institucionais para a Regulação e Fiscalização

Uma vez que a COPASA opera no município (serviços de abastecimento de água), a ARSAE se configura um ente regulador atuante no município.

A ARSAE possui como missão exercer a função de regulação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em Minas Gerais, com independência e









transparência decisória, buscando a universalização do atendimento e a qualidade dos serviços, em benefício da saúde pública, comprometida com o meio ambiente. É a primeira agência reguladora a integrar a estrutura institucional do Estado de Minas Gerais. Organizada sob a forma de autarquia especial, regime que confere à entidade autonomia de decisão e de gestão administrativa, financeira, técnica e patrimonial, a Agência está vinculada ao sistema da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU). A ARSAE-MG seguiu o modelo e os parâmetros das agências reguladoras de nível federal, entre os quais o "regime jurídico de autarquia especial", um importante instrumento do Estado regulador (ARSAE, 2016).

Para os demais eixos do saneamento básico, a melhor alternativa para a regulação dos serviços é a criação de um consórcio intermunicipal, como justificado a seguir.

Num contexto onde a regulação mostra-se essencial para a melhoria da qualidade da prestação e ampliação dos serviços de saneamento básico, e diante do vácuo regulatório existente em alguns Estados da Federação, os consórcios intermunicipais mostram-se como instrumento de efetivação das atividades de regulação, uma vez que possibilitam o agrupamento de forças e recursos na implementação de uma entidade com todas as características das agências reguladoras (PROBST, 2016).

Ainda segundo Probst (2016):

"Os consórcios públicos mostram-se adequados para a regulação dos serviços de saneamento básico, especialmente naqueles municípios que ainda não são abrangidos por agências estaduais de regulação, devidamente estruturadas. Inúmeras são as vantagens desse modelo inter-federativo. Destacam-se a economicidade e a maior independência técnica na normatização e fiscalização do setor".

Conforme discutido acima e de acordo com o texto disposto na legislação referente ao saneamento básico, o consórcio público seria a entidade mais adequada para realizar a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico. Ou, ainda, no âmbito da gestão associada, para exercer as funções de regulação e fiscalização da prestação regionalizada, bem como para a delegação conjunta da prestação dos serviços de titularidade dos municípios consorciados.

A execução da gestão associada e/ou da prestação dos serviços requer organização jurídica e administrativa adequada ao modelo institucional escolhido. Esta gestão pode ser constituída pelo planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviço público, sendo que para tal pode haver atuação conjunta dos entes da federação (criando-se uma agência reguladora consorcial), conforme proposto na Figura 30.







Figura 30: Exemplo de Atuação Conjunta



Fonte: Adaptado de DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013).

Por outro lado, conforme a Figura 31, pode ocorrer que um ente da Federação delegue o exercício da regulação, fiscalização ou prestação a órgão ou entidade de outro ente da Federação.

ESTADO

CONSÓRCIO

PÚBLICO

MUNICÍPIO

CONVÊNIO

DISCIPLINADO

ASPECTOS DA

DELEGAÇÃO

Figura 31: Exemplo de Atuação Delegada

Fonte: Adaptado de DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)







6 DESCRIÇÃO E DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

6.1 Descrição dos Serviços de Abastecimento de Água Potável

6.1.1 Sistemas de Abastecimento Público de Água de Cantagalo

O município de Cantagalo possui 01 SAA administrado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) que atende a sede de Cantagalo, e 01 SAA que atende a comunidade de São Félix atendido pela Prefeitura Municipal. Pontua-se que o município não possui Plano Diretor de Abastecimento de Água pois não foi disponibilizado pela COPASA e nem pela PM.

A concessão dos serviços de abastecimento de água (sede) foi instituída pela Lei Municipal nº 106 de 17 de março de 2005.

O consumo médio *per capita* da população de Cantagalo é 81,07 L.hab⁻¹.dia. Observase que os consumos são menores que a média mundial considerada pela Organização Mundial de Saúde – OMS (2013), que é de 150 L.hab⁻¹.dia.

6.1.2 Captação

A captação de água, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 12.213/1992) é um conjunto de estruturas e dispositivos, construídos ou montados junto a um manancial, para a retirada de água destinada a um sistema de tratamento (ABNT, 1992).

Pode ser feita em mananciais de superfície, que são constituídos pelos córregos, rios, riachos, lagos, represas, açudes, barramentos etc., e por mananciais subterrâneos, que são encontrados totalmente abaixo da superfície terrestre, podendo aflorar à superfície (fontes, minadouros) ou ser elevada artificialmente através de conjuntos motor-bomba (poços rasos, poços profundos e galerias de infiltração) de acordo com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER (MINAS GERAIS, 2008). Nem a COPASA e no site do IGAM há informações sobre os aspectos de proteção da bacia de contribuição doa mananciais do município em questão (tipos de uso do solo, fontes de poluição, estado da cobertura vegetal, qualidade e quantidade da água disponível, as possíveis ocupações por assentamentos humanos, dentre outros), mas releva-se que nos itens 5.4.1, 5.4.2, 5.4.3 e 5.4.4 em visita in loco fez-se um relato das condições nos pontos de captação destes mananciais para abastecimento humano.









Na avaliação dos mananciais potenciais para o abastecimento de água do município, considerando os aspectos de localização, de disponibilidade de água, de uso e ocupação geral das terras e da proteção da bacia hidrográfica de contribuição, sugerem-se os seguintes:

- Para a Sede: Córrego Bagaço.
- Para o Córrego Rio Sujo: Ribeirão do Sujo e Córrego Bom Jardim.
- Para o Córrego Contenda: Córrego Jabuticaba e Contenda.
- Para a Comunidade São Félix: Córrego São Félix e Santa Rita.

Salienta-se que informações detalhadas em relação ás condições de preservação e de equilíbrio ambiental das bacias hidrográficas dos córregos acima citados, não foram encontradas nas bases de dados do IGAM, do COPASA ou do próprio município, no entanto, através de visitas técnicas realizadas pela FUNEC, foi possível perceber que, predominantemente, são ocupadas pela pecuária e agricultura familiar.

Os sedimentos provenientes da erosão do solo, o lançamento in natura de esgoto doméstico e de currais utilizados no manejo do gado e aqueles lançamentos decorrente do uso indiscriminado de defensivos agrícolas, são as principais fontes de poluição dos mananciais identificados. Também se observou que a forma desordenada e sem nenhum tipo de critério técnico que respeite a "aptidão agrícola das terras", como as bacias hidrográficas são ocupadas as tornam suscetíveis a processos de degradação

6.1.3 Nascentes

Entende-se por nascente o afloramento do lençol freático, que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo (represa), ou cursos d'água (regatos, ribeirões e rios). Em virtude de seu valor inestimável dentro de uma propriedade agrícola, deve ser tratada com cuidado todo especial.

A nascente ideal é aquela que fornece água de boa qualidade, abundante e contínua, localizada próxima do local de uso e de cota topográfica elevada, possibilitando sua distribuição por gravidade, sem gasto de energia. É bom ressaltar que, além da quantidade de água produzida pela nascente, é desejável que tenha boa distribuição no tempo, ou seja, a variação da vazão situe-se dentro de um mínimo adequado ao longo do ano.

Esse fato implica que a bacia hidrográfica não deve funcionar como um recipiente impermeável, escoando em curto espaço de tempo toda a água recebida durante uma precipitação pluvial. Ao contrário, a bacia hidrográfica deve absorver boa parte dessa água através do solo, armazená-la em seu lençol subterrâneo e cedê-la, aos poucos, aos cursos d'água através das nascentes, inclusive mantendo a vazão, sobretudo durante os períodos de seca. Isso









é fundamental tanto para o uso econômico e social da água - bebedouros, irrigação e abastecimento público, como para a manutenção do regime hídrico do corpo d'água principal, garantindo a disponibilidade de água no período do ano em que mais se precisa dela.

Assim, o manejo de bacias hidrográficas deve contemplar a preservação e melhoria da água quanto à quantidade e qualidade, além de seus interferentes em uma unidade geomorfológica da paisagem como forma mais adequada de manipulação sistêmica dos recursos de uma região. As nascentes, cursos d'água e represas, embora distintos entre si por várias particularidades quanto às estratégias de preservação, apresentam como pontos básicos comuns o controle da erosão do solo por meio de estruturas físicas e barreiras vegetais de contenção, minimização de contaminação química e biológica e ações mitigadoras de perdas de água por evaporação e consumo pelas plantas. Quanto à qualidade, deve-se atentar que, além da contaminação com produtos químicos, a poluição da água resultante de toda e qualquer ação que acarrete aumento de partículas minerais no solo, da matéria orgânica e dos coliformes totais pode comprometer a saúde dos usuários – homem ou animais domésticos.

Com o intuito de sistematizar informações acerca das principais nascentes localizadas no município de Cantagalo, utilizou-se dados provenientes do Atlas das Águas de Minas e bases cartográficas do IGAM (malha hidrográfica do rio Doce, disponível em: http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/downloads/mapoteca/bases-cartograficas/ottocodificada /hidrografia/8581-hidrottodoigam2010). Como resultado, obteve-se uma relação com as coordenadas de 113 nascentes, como é apresentado na Figura 32 pela equipe técnica da FUNEC através de dados disponibilizados pelo IGAM.

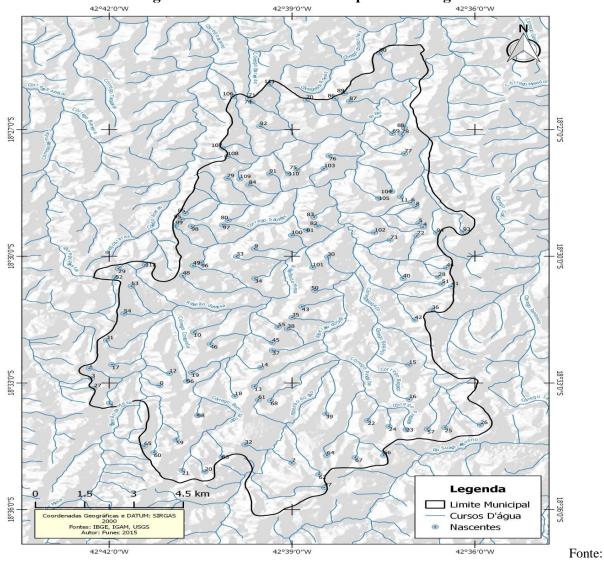








Figura 32: Nascentes do Município de Cantagalo



FUNEC (2015).

6.1.4 Balanço Consumo Versus Demandas de Abastecimento de Água pelo Município

É comum, em estudos de planejamento, principalmente de cidades de pequeno porte, onde há grande diferença entre a população atendida pelo abastecimento de água e a população total, os órgãos competentes realizarem estudos da demanda máxima diária com as duas situações (população atendida e população total) diferenciadas, para desenvolver uma análise crítica dos valores encontrados.

Os cálculos abaixo evidenciam as demandas máximas diárias de tratamento para a população atendida pela COPASA, e população total do município, respectivamente. A demanda máxima diária é calculada utilizando a fórmula proposta por Tsutiya (2006), sendo ela descrita pela Equação 1.









$$Q = [(P*K_1*q) / 86.400]$$

Eq.

Onde:

Q = demanda máxima diária de água (L.s⁻¹);

P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água;

 K_1 = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água (L.dia⁻¹).

Uma vez que os consumos *per capita* diferem para cada distrito, a demanda máxima diária da população atendida pela COPASA no município foi calculada a partir do somatório das demandas de cada distrito.

Cálculo da Demanda de Atendimento na Setor 01(Sede):

Dados:

P = população pelo sistema de abastecimento de água = 2.530 (IBGE, 2015);

 K_1 = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 81,07 L.hab.⁻¹ dia (SNIS, 2014).

$$Q = [(1,20*2.530*81,07) / 86.400]$$

$$Q = 2,85 \text{ L.s}^{-1}$$

Cálculo da Demanda de Atendimento Setor 02 (Córrego do Sujo – Fazenda Sta. Terezinha):

Dados:

P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água = 584 (IBGE, 2015);

 K_1 = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio per capita de água = 120,00 L.hab.⁻¹ dia (Von Sperling, 2005).

$$Q = [(1,20*584*120,00) / 86400]$$

$$Q = 0.97 \text{ L.s}^{-1}$$

Cálculo da Demanda de Atendimento Setor 03(Contenda – Cabaçal – Jaboticabal - Campo):

Dados:

P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água = 972 (IBGE, 2015);

 K_1 = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio per capita de água = 120,00 L.hab.⁻¹ dia (Von Sperling, 2005).

$$Q = [(1,20*972*120,00) / 86400]$$

$$Q = 1.62 L.s^{-1}$$









Cálculo da Demanda de Atendimento Setor 4 (São Félix):

Dados:

P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água = 378 (IBGE, 2015);

 K_1 = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio *per capita* de água = 120,0 L.hab.⁻¹ dia (Von Sperling, 2005).

$$Q = [(1,20*378*120,00) / 86400]$$

$$Q = 0,63 \text{ L.s}^{-1}$$

Cálculo da demanda da população total:

Dados:

P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água = 4.464 (IBGE, 2015);

$$(Q \text{ setor } 01) + (Q \text{ setor } 02) + (Q \text{ setor } 03) + (Q \text{ setor } 04)$$

$$Q = 2,85 + 0,97 + 1,62 + 0,63 = 6,07$$

A partir dos cálculos realizados, conclui-se que a demanda máxima diária da população atendida por SAA no município de Cantagalo é de 6,07 L.s⁻¹. No entanto, se forem considerados os índices de perda na distribuição, de 31,44% (SNIS 2014), as demandas assumem valores maiores, sendo 3,75 L.s⁻¹ para a população da sede atendida pela COPASA, totalizando uma demanda máxima de 6,97 L.s⁻¹ No Quadro 11 é possível observar a descrição detalhada das demandas, capacidades de tratamento e as diferenças entre elas, para cada setor de planejamento do município..

Quadro 11: Balanço entre Consumo e Demandas de Abastecimento de água nas áreas de planejamento

Setor		População Estimada	Demanda Máxima Diária (L.s ⁻¹)	Capacidade de Tratamento (L.s ⁻¹)*	Diferença
Setores 01 (Sede)	Área Urbana	2.530	3,75	8,0	4,25
Setor 02 (Córrego do sujo e Fazenda Santa Terezinha)	Área Rural	584	0,97	0	-0,97
Setor 03(Contenda, Cabaçal, Jaboticabal e Campo)	Área Rural	972	1,62	0	-1,62
Setor 04 (São Félix)	Área Rural	378	0,63	0	-0,63
TOTAL		4.464	6,97	8,0	1,03

Fonte: FUNEC (2015).









A COPASA atende 56,67% da população do Município com o abastecimento de água, sua população total (2.530 habitantes) apresenta uma demanda de 3,74 L.s⁻¹, valor ainda inferior à capacidade de tratamento da ETA e a Prefeitura Municipal de Cantagalo atende cerca de 108 pessoas na comunidade de São Félix 2,42% da população do Município, somando a população atendida pela COPASA e PMC o valor chega a 59,09%.

Como não há tratamento de água na comunidade São Félix, há um déficit na capacidade de tratamento igual à demanda da comunidade (0,63 L.s⁻¹). Não foram disponibilizados, pela prefeitura municipal, dados referentes à capacidade de distribuição na área urbana do setor 04 (comunidade de São Félix).

6.1.5 Avaliação Atual dos SAA's do Município de Cantagalo

Com o intuito de averiguar se a capacidade de reservação dos SAA's do município de Cantagalo é suficiente para o atendimento, utilizou-se o cálculo proposto por Tsutiya (2006), onde o volume armazenado deve ser igual ou maior a 1/3 do volume distribuído no dia de consumo máximo.

Considerando a demanda máxima diária calculada no item anterior e o volume total de reservação do sistema de abastecimento do município, é possível calcular o volume necessário para a distribuição. A fórmula utilizada é:

$$V = (Q*86.400) / (3)$$
 Eq. 2

Cálculo da reservação necessária para a população atendida na Sede (Setor 01):

$$V = (3,74*86.400)/(3)$$

 $V = 107.712,00 L$
 $V = 107,712 m^3$

Cálculo da reservação necessária para a população atendida no Setor 02 (Córrego do sujo e Fazenda Sta.Terezinha):

$$V = (0.97*86.400)/(3)$$

 $V = 28.032 L$
 $V = 28.032 m^3$

Cálculo da reservação necessária para a população atendida no Setor 3 (Contenda, Cabaçal, Jaboticabal e Campo):

$$V = (1,62*86.400)/(3)$$

 $V = 46.656 L$









$$V = 46.66 \text{ m}^3$$

Cálculo da reservação necessária para a população atendida no Setor 04 (São Félix):

$$V = (0.63*86.400)/(3)$$

 $V = 18.144 L$
 $V = 18.14 m^3$

Cálculo da reservação necessária para a população total:

Com reservação total de 165 m³, analisando de uma maneira geral, os SAA do município de Cantagalo não possuem capacidade de reservação satisfatória para atendimento da população total. No Quadro 12 é possível observar uma descrição detalhada da reservação necessária, reservação real e a diferença entre elas, para os diferentes setores de planejamento do município.

Quadro 12: Apresentam-se os valores das demandas diárias, reservação necessária e reservação real

Setor	Demanda Máxima Diária	Reservação Necessária	Reservação Real	Diferença
Setor 01 - Sede	3,74	107,712	160,00	52,288
Setor 02 – Córrego do sujo, Fazenda Sta.Terezinha	0,97	27,936	0,00	-28,03
Setor 03 – Contenda, Cabaçal, Jaboticabal e Campo	1,62	46,66	0,00	-46,66
Setor 04 – São Félix	0,63	18,144	5,00	-18,14
TOTAL	6,97	200,45	165,00	-35,45

Fonte: FUNEC (2015).

A sede do município de Cantagalo não possui atendimento satisfatório no que diz respeito à reservação. A reservação, observada no SAA do município não traz vantagens para o caso de situações emergenciais e economia de energia em horários de pico, por exemplo.

O restante dos setores, sendo eles representantes da Zona Rural, não possuem reservação publica, o que resulta em métodos individuais para solucionar o problema.





6.1.6 Abastecimento de Água nos Setores de Planejamento

6.1.6.1 Setor 1 Sede

A sede do município de Cantagalo possui 01 SAA composto por uma captação superficial, 01 ETA, 01 estação elevatória e 02 reservatórios (COPASA, 2015). Estima-se que 2.638 habitantes (59,09% da população municipal) sejam atendidos por Sistemas de Abastecimento de Água sendo 2.530 habitantes (56,67% da população total do município) na sede municipal, onde o sistema é administrado pela COPASA e 108 habitantes (2,42% da população municipal) na zona rural onde o sistema é administrado pela prefeitura. (FUNEC, 2015).

Na Figura 33 podemos observar a captação superficial de água bruta no córrego sujo, localizada na sede com vazão outorgada de 7,0 L.s⁻¹.

Figura 33: Ponto de Captação (córrego do sujo) - (Local: S 18° 33 41,4'' W 042° 38 55,6")



Fonte: FUNEC (2016)

A Figura 34 apresenta-se a visão frontal da ETA da sede de Cantagalo









Figura 34: Visão frontal da ETA da sede de Cantagalo (Local: S 18° 31' 24,0'' W 42° 37' 45,6'')



Fonte: FUNEC (2016)

A Figura 35 mostra a ETA, juntamente com um dos reservatórios (apoiado) que abastece a sede de Cantagalo. O reservatório mostrado na figura possui capacidade de reservação de 150m³. A respeito da periodicidade de manutenção nos equipamentos e estrutura física da ETA, nada foi informado pela COPASA.









Figura 35: Vista parcial ETA e do reservatório apoiado (Local: S 18º 31' 24,0'' W 42º 37' 45,6'')



Fonte: FUNEC (2016)

A ETA não possui Unidade de Tratamento dos Resíduos (UTR's) gerados (lodos provenientes dos decantadores e da lavagem dos filtros), sendo os mesmo dispostos no Lixão municipal.

Após o tratamento, a água é conduzida aos reservatórios a partir de uma tubulação de $F^{\circ}F^{\circ}$ diâmetro DN 100 mm com 8.000 m de comprimento.

A respeito dos produtos químicos utilizados no tratamento, o Quadro 13 apresenta o consumo médio mensal da ETA.

Quadro 13: Consumo Mensal de Produtos Químicos na ETA Cantagalo (SEDE)

<u> </u>	()
Produto Químico	Consumo Mensal
Ácido Fluossilicico	50 litros
Hipoclorito de Cálcio	90 kg
Sulfato de Alumínio Líquido	350 litros

Fonte: SNIS (2014)

A Figura 36 mostra o reservatório (elevado) que abastece a sede de Cantagalo. O reservatório mostrado na figura possui capacidade de reservação de 10 m³









Figura 36: Vista parcial do reservatório elevado (Local: S 18° 31' 24,0'' W 042° 37' 45,6'')



Fonte: FUNEC (2016).

O SAA da sede de Cantagalo possui dois reservatórios cujas características são apresentadas no Quadro 14.

Quadro 14: Descrição do reservatório do SAA da sede de Cantagalo

Identificação	Endoroco	Reservação	Coord	enadas	
Tuentificação	Endereço	\mathbf{m}^3	Latitude	Longitude	
Reservatorio Apoiado	ETA	150	18°31'24.0"	42°37'45.6"	
Reservatorio Elevado	ETA	10	18°31'24.0"	42°37'45.6"	
VOLUME	VOLUME TOTAL DE RESERVAÇÃO 160 m³				

Fonte: FUNEC (2016).

6.1.6.2 Setor 2 Córrego do sujo e fazenda Santa Terezinha

No Setor 02, representado por comunidades rurais, não há captação de água púbica, ou seja, cada domicilio é responsável pelo seu abastecimento de água. Sendo assim, não há tratamento da água bruta captada e reservação.

Como dito anteriormente, cada morador depende de seu próprio esquema de captação, muitos moradores possuem poços artesianos ou captam de nascentes próximas aos domicílios.





A Figura 37 e 38 mostram sistemas de captações de água utilizado por moradores do setor 02.

Figura 37: Ponto de Captação no Setor 02 (Local: S 18º 33' 41.4" W 042º 38' 55.6")



Fonte: FUNEC (2016).

Figura 38: Ponto de Captação no Setor 02 (Local: S 18º 33' 51,7" W 042º 37' 28,4")



Fonte: FUNEC (2016)









6.1.6.3 Setor 03 - Contenda, Cabaçal, Jaboticabal e Campo

No Setor 03, representado por comunidades rurais, não há captação de água púbica, ou seja, cada domicilio é responsável pelo seu abastecimento de água. Sendo assim, não há tratamento da água bruta captada e reservação.

Como dito anteriormente, cada morador depende de seu próprio esquema de captação, muitos moradores possuem poços artesianos ou captam de nascentes próximas aos domicílios. Nas Figuras 39 e 40, podemos observar o sistema de captação de água utilizado pelos moradores do setor 03



Fonte: FUNEC (2016).









Figura 40: Pontos de Captação no Setor 03 (Local: S 18° 28' 15,3" W 042° 38' 46,7")



Fonte: FUNEC (2016)

6.1.6.4 Setor 04 – Comunidade São Félix

No Setor 04, existe uma capitação subterrânea, que abastece aproximadamente 17 famílias.

A Figura 41 mostra a capitação subterrânea do local e a Figura 42 mostra a reservação com capacidade de 5m³, onde são distribuídas para 17 famílias aproximadamente.









Figura 41: Captação de água subterrânea (Local: S 18º 29' 35.6'' W 042º 39' 57.1'')



Fonte: FUNEC (2016)









Figura 42: Reservação de água setor 04 (Local: S 18º 29' 40,6" W 042º 40' 02,2")



Fonte: FUNEC (2016)

6.1.7 Prestador do Serviço

O SAA que atende a sede do município de Cantagalo é administrado por uma empresa de economia mista administrada pelo poder público estadual denominada Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA MG), cuja concessão foi firmada através da Lei nº106/2005.

No caso da zona rural, não há serviços de distribuição, tratamento e abastecimento de água.

6.1.8 Empregados

Não foi possível elaborar o organograma do administrador dos serviços com o número de servidores por cargo, uma vez que a prefeitura municipal (PMC) não disponibilizou informações sobre seus recursos humanos.

6.1.9 Tarifas

As tarifas praticadas pela COPASA são estabelecidas pela Agência Reguladora dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE MG.









As tabelas tarifárias autorizadas pela ARSAE MG definem os valores máximos a serem cobrados pelos prestadores de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Os usuários são divididos em categorias, de acordo com o perfil ou atividade exercida na unidade, podendo ser Social, Residencial, Comercial, Industrial ou Pública (as definições de cada categoria estão descritas no Art. 27 na Resolução 040/2013 da ARSAE MG). As tarifas são distingas para cada tipo de usuário, com o objetivo de adequar a cobrança ao perfil de consumo de cada um (ARSAE, 2015).

O Quadro 15 apresenta as tarifas determinadas pela ARSAE MG para o período de 05/2015 a 04/2016.

O Quadro dos Preços e Serviços não Tarifados que apresenta os termos da prestação de outros serviços ofertados pela COPASA, além do abastecimento de água e do esgotamento sanitário aos usuários atendidos, para o ano de 2015, está definida pela Resolução ARSAE-MG 73, de 31 de julho de 2015 e está disponível no endereço: http://www.arsae.mg.gov.br/imagens/documentos/resolucao_47_2013_servicos_nao-tarifados_ copasa_2014.pdf. Os valores dependem das características do serviço, bem como o tipo de usuário.

Quadro 15: Reajuste Tarifário da COPASA MG de 2015

Quuu	TARIFAS COPASA						
Vigência 05/2015 a 04/2016							
		Intervalo de	Ta	rifas de	Aplica	ção	
Classe de	Código	Consumo m ³	0	5/2015	a 04/201	16	
Consumo	Tarifário		EDT				
			1	2	3		
Residencial	té ResTS até 10 m³	0 - 6	9,56	4,79	8,63	R\$/mês	
Tarifa Social até 10 m³		> 6 - 10	2,128	1,064	1,915	R\$/m³	
	ResTS> 10m³	0 - 6	10,08	5,05	9,06	R\$/mês	
		> 6 - 10	2,241	1,122	2,017	R\$/m³	
Residencial Tarifa Social		> 10 - 15	4,903	2,451	4,412	R\$/m³	
maior que 10 m ³		> 15 - 20	5,461	2,731	4,916	R\$/m³	
		> 20 - 40	5,487	2,731 4,916 R\$/m	R\$/m³		
		> 40	10,066	5,035	9,060	R\$/m³	
Residencial até 10	Res até 10	0 - 6	15,94	7,97	14,38	R\$/mês	
m^3	m^3	> 6 - 10	2,661	1,330	2,394	R\$/m³	
Residencial maior	Poc > 10m3	0 - 6	16,80	8,40	15,10	R\$/mês	
que 10 m ³	Res > 10m ³	> 6 - 10	2,801	1,401	2,520	R\$/m³	









TARIFAS COPASA							
Vigência 05/2015 a 04/2016							
		Intervalo de		rifas de			
Classe de	Código	Consumo m ³		5/2015 :	1	16	
Consumo	Tarifário		ÁGUA	EDC	EDT		
		> 10 - 15	5 447	2 724	3	D.¢./3	
		> 15 - 20	5,447	2,724	4,903	R\$/m³	
			5,461	2,731	4,916	R\$/m³	
		> 20 - 40	5,487	2,744	4,939	R\$/m³	
		> 40	10,066	5,035	9,060	R\$/m³	
		0 - 6	25,79	12,90	23,23	R\$/mês	
		> 6 - 10	4,299	2,150	3,871	R\$/m³	
Comercial	Com	> 10 - 40	8,221	4,111	7,398	R\$/m³	
		> 40 - 100	8,288	4,142	7,459	R\$/m³	
		> 100	8,329	4,164	7,496	R\$/m³	
		0 - 6	27,37	13,69	24,64	R\$/mês	
		> 6 - 10	4,562	2,281	4,107	R\$/m³	
		> 10 - 20	7,992	3,996	7,193	R\$/m³	
Industrial	Ind	> 20 - 40	8,017	4,009	7,215	R\$/m³	
		> 40 -100	8,095	4,049	7,285	R\$/m³	
		> 100 - 600	8,316	4,157	7,484	R\$/m³	
		> 600	8,405	4,202	7,564	R\$/m³	
		0 - 6	24,28	12,14	21,87	R\$/mês	
		> 6 - 10	4,049	2,025	3,642	R\$/m³	
		> 10 - 20	6,982	3,490	6,283	R\$/m³	
Pública	Pub	> 20 - 40	8,439	4,218	7,595	R\$/m³	
		> 40 -100	8,546	4,274	7,693	R\$/m³	
		> 100 - 300	8,571	4,285	7,713	R\$/m³	
		> 300	8,644	4,323	7,780	R\$/m³	

Fonte: ARSAE MG (2015).

Para determinar a Tarifa Média Praticada pela COPASA, utilizou-se o simulador de faturas disponível no portal da ARSAE e o indicador A10 é igual a 10,56 m³ (Consumo médio de água por economia) proveniente do SNIS (2014), uma vez que a COPASA não disponibilizou tal informação.







Utilizando os valores de volume médio consumido por economia segundo o SNIS 2014, na classe de consumo residencial acima de 10 m³ com valor fixo de 0 - 6 m³ = R\$ 16,80, de 6 - 10 m³ = R\$ 2,801/m³ e 10 - 15 m³ = R\$ 5,447/m³ e fazendo-se a média ponderada para o município chegamos à tarifa média praticada de **R\$ 2,94/m³** de água tratada consumida.

Na Zona Rural, não há tarifação da água distribuída.

6.1.10 Qualidade da Água

O monitoramento da água tratada é feito em amostras coletadas em diversos pontos do SAA de acordo com a Portaria 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, esse acompanhamento é realizado constantemente pela COPASA.

O controle determinado pela referida portaria é para as condições físico-químicas e bacteriológicas da água, para o controle físico-químico são realizadas análises da água tratada na ETA, já as análises bacteriológicas são realizadas na ETA (água tratada) e nas pontas de rede, localizadas em diferentes pontos do sistema de distribuição de água de Cantagalo

A Portaria 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde também estabelece índices máximos e mínimos utilizados para a adição de cloro na água como uma condicionante de qualidade. Também é solicitado ao órgão gestor do serviço de água a adição de flúor para os casos onde há necessidade geralmente devido à ocorrência de índices elevados de carie na população.

O padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano, detalhado na Portaria define parâmetros, além de orientações quanto ao procedimento de análise no caso de detectadas amostras com resultado positivo, assim como para amostragens individuais, por exemplo, de fontes e nascentes.

As coletas realizadas na saída do tratamento, que se encontram fora dos parâmetros para turbidez, são ocasionadas por falha no processo de filtragem, sendo que as amostras coletadas na rede de distribuição, em desconformidade com os parâmetros de turbidez se devem ao fato, na maioria das vezes, por procedimentos inadequados durante o conserto de vazamentos ou rompimentos nas redes de distribuição. Ao se tratar de amostras fora dos parâmetros para coliformes totais, na rede de distribuição, a causa advém da falta de descarga nas pontas de rede, após concerto na rede ou infiltrações existentes não visíveis.

Os procedimentos exigidos pela Portaria nº 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde, quando é identificada uma amostra positiva para coliformes totais, envolvem realizar imediatamente descargas nas pontas de rede próximas ao local e fazer nova coleta e análise para certificação da qualidade da água. Os procedimentos comentados sinteticamente nesse









parágrafo foram detalhados no produto cinco de Ações para Emergências e Contingências, onde serão necessários estabelecer mecanismos e ações para atuar na correção dos problemas.

Quadro 16: Controle dos parâmetros físico-químicos da água bruta captada para tratamento no município de Cantagalo

	tratamento no mumerpio de Cantagaio					
Parâmetro	Unidade	CONAMA Resolução 357/2005 do MS Classe 2	Agosto 2014	Maio 2015		
pН	-	6,0 a 9,0	-	-		
Turbidez	uT	100 uT	-	-		
Cor	uН	75 uH mg PtCo/L	-	-		
Temperatura	°C	25 °C	-	-		
Alcalinidade	mg/CaCO ₃		-	-		
Alumínio	mg/L	0,1 mg/L Al	-	-		
Amônia	mg/L	1,5 mg/L N-NH ₃	-	-		
Cloreto	mg/L	250 mg/L	-	-		
Dureza total	mg/L	500 mg/L CaCO ₃	-	-		
Ferro Total	mg/L	1,4 mg/L Fe	-	-		
Ferro solúvel	mg/L	0,3 mg/L	-	-		
Fluoreto	mg/L	1,4 mg/L F	-	-		
Manganês	mg/L	0,1 mg/L Mn	-	-		
Sólidos Dissolvidos	mg/L	1000 mg/L	-	-		
Sulfato	mg/L	250 mg/L	-	-		
Zinco	mg/L	0,18 mg/L Zn	-	-		
Cromo Hexavalente	mg/L	0,05 mg/L Cr ⁶⁺	-	-		
Cianeto	mg/L	0,005 mg/L CN ⁻	-	-		
Cobre	mg/L	0,009 mg/L Cu	-	-		
Potássio	mg/L	0.05 mg/L K	-	-		
Fosfato	mg/L	0.025 mg/L PO ₄ $^{3-}$	-	-		
Oxigênio Dissolvido	mg/L	> 5 mg/L O ₂	-	-		
Nitrato	mg/L	$10 \text{ mg/L N} - \text{NO}_3$	-			
Nitrito	mg/L	1,0 mg/L N – NO ₂	-	-		
Sílica	mg/L	110 mg/L	-	-		
Fenol	mg/L	0,001 mg/L	-	-		

Legenda: ND = Não Detectado

Fonte: COPASA (2015)









Quadro 17: Controle dos parâmetros físico-químicos da água tratada realizadas no município de Cantagalo

		municipio de Cantagalo		
Parâmetro	Unidade	Portaria nº 2914 de 12/12/2011 do MS	Agosto 2014	Maio 2015
рН	-	6,0 a 9,0	-	-
Turbidez	uT	5.0 uT	-	-
Cor	uН	15 uH mg PtCo/L	-	-
Sabor	-	Não objetável	-	-
Odor	-	Não objetável	-	-
Alcalinidade	mg/CaCO ₃	-	-	-
Alumínio	mg/L	0,2 mg/L Al	-	-
Amônia	mg/L	1,5 mg/L N-NH ₃	-	-
Cálcio	mg/L	-	-	-
Cloreto total	mg/L	250 mg/L	-	-
CO ₂	mg/L	2,5 mg/L	-	-
Dureza total	mg/L	500 mg/L CaCO ₃	-	-
Ferro Total	mg/L	0,3 mg/L Fe	-	-
Fluoreto	mg/L	1,5 mg/L F ⁻	-	-
Manganês	mg/L	0,1 mg/L Mn	-	-
Magnésio	mg/L	-	-	-
Sulfato	mg/L	250 mg/L	-	-
Sólidos Dissolvidos	mg/L	1000 mg/L	-	-
Zinco	mg/L	5 mg/L Zn	-	-
Cloro Livre	mg/L	5 mg/L Cl	-	-
Cromo Hexavalente	mg/L	0,05 mg/L Cr ⁶⁺	-	-
Cianeto	mg/L	0,07 mg/L CN ⁻	-	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	> 4 mg/L	-	-
Nitrato	mg/L	$10 \text{ mg/L N} - \text{NO}_3$	-	-
Nitrito	-	$1 \text{ mg/L N} - \text{NO}_2$	-	-

Legenda: ND = Não Detectado Fonte: COPASA (2015).









Quadro 18: Controle dos parâmetros bacteriológicos da água tratada realizadas no município

Parâmetro	Unidade	Portaria n° 2914 12/12/2011 do MS	Cantagalo
Coliformes Totais	col/100 mL	Ausência em 100 mL	-
Coliformes Fecais	col/100 ml	Ausência em 100 ml	-
Bactérias Heterotróficas	UFC/ml	Máximo de 500 UFC/mL	-
Cianobactérias (microcistinas)	-	Normal	-

Fonte: COPASA (2015)

Denota-se que no SAA citado nos Quadros acima, os parâmetros exigidos pela CONAMA Resolução 357/2005 e Portaria n° 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde não puderam ser verificados, visto que as informações a respeito dos parâmetros analisados e o número de análises não foram informados.

6.1.11 Índices de Abastecimento

Conforme dados da PMC (2016), a população do município de Cantagalo que possui abastecimento por água tratada é de aproximadamente 2.530 habitantes, localizados na sede do município. Tal parcela representa **100,00%** (sede) e **59,09%** da população total de Cantagalo de acordo com levantamentos de campo.

O Quadro 19 apresenta os valores médios dos índices de atendimento para o município de Cantagalo, assim como para a capital do estado, Belo Horizonte, o estado de Minas Gerais, a região sudeste e os valores nacionais de acordo com o SNIS (2014).









Quadro 19: Valores Médios dos Índices de Atendimento para o Município de Cantagalo, Belo Horizonte, Minas Gerais, Região Sudeste e Brasil

	Índice de atendimento com rede de água (%) (2011)		Índice de atendimento com rede de água (%)		Índice de atendimento com	
Localidade			(20)	` '	rede de água (%) (2013)	
	Total	Urbano	Total	Urbano	Total	Urbano
	(IN055)	(IN023)	(IN055)	(IN023)	(IN055)	(IN023)
Cantagalo	59,08	100,00	59,08	100,00	59,08	100,00
Belo Horizonte	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Minas Gerais	86,60	99,40	86,77	99,22	86,97	99,08
Sudeste	94,40	98,40	91,82	96,96	91,72	96,76
Brasil	87,40	93,80	82,70	93,20	82,50	92,98

Fonte: SNIS (2013).

6.1.12 Indicadores do Sistema de Abastecimento

Uma avaliação da situação do serviço de abastecimento de água, quanto à abrangência e qualidade, pode ser realizada através dos indicadores deste setor (Quadro 20). O monitoramento permite a identificação de anormalidades e ocorrência de eventualidades no sistema, indicando a necessidade de verificação quanto à existência de falhas operacionais e de adoção de medidas gerenciais e administrativas para solucionar os problemas. De maneira semelhante, indicadores de perdas, do consumo de água e energia, proporcionam uma avaliação da carência por medidas de uso racional e de readequação do sistema, para redução do consumo, desperdício de fontes de energia e recurso natural.

Seria possível disponibilizar esses índices se a concessionária tivesse instalado os equipamentos de medição na adução, na saída do tratamento e nas ligações de água, ou seja, instalação de macro e micro medidores no sistema. Contudo, foi realizado "in loco", durante o mês de agosto, o levantamento que subsidiou na estimativa dos índices encontrados e estes índices subsidiaram o tratamento de composição tarifária, demanda atual e futura de água e análise financeira dos serviços prestados de água em cada momento que foram tratados.









Quadro 20: Indicadores do sistema de abastecimento de água de Cantagalo.

SIGLA	nadro 20: Indicadores do sistema de NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
	IDICADOR RELATIVO A PROCESSO		Unidade
A1	Despesa Total com os Serviços por m³ Faturado	Despesas Totais com os Serviços Volume Total Faturado (Água + Esgoto)	3,19 R\$/m³
A2	Consumo Micromedido por Economia	Volume de Água Micromedido Quantidade de Economias Ativas de Água Micromedidas	8,04 m³/mês/econ *
A3	Consumo de Água Faturado por Economia	Volume de Água Faturado Número de economias Ativas de Água	9,14 m³/mês/econ
A4	Consumo Médio Per capita de Água	Volume de água Consumido População Atendida com abastecimento de Água	81,07 L/hab.dia
A5	Índice de Atendimento de Água	População Atendida com Abastecimento de Água População Urbana	59,09%*
A6	Particip.das Econ.Res.de Água no Total das Economias Água	Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água Quantidade de Economias Ativas de Água	91,23 %
A7	Índice de Micromedição Relativo ao Consumo	Volume de Água Micromedido Quantidade de economias Ativas de Água	97,22%
A8	Índice de Perdas na Distribuição	Vol. Água (Produzido – De Serviço) – Vol. Água Consumido Vol. Água (Produzido – De Serviço)	31,44 %
A9	Índice de Consumo de Água	Volume de Água Consumido Volume de Água (Produzido – De Serviço)	68,56 %
A10	Consumo Médio de Água por Economia	Volume de Água Consumido Quantidade de economias Ativas de Água	10,56 m³/mês/econ *
	Unidade		
A11	Despesa de Exploração por m ³ Faturado	<u>Despesa de Exploração</u> Volume Total Faturado (Água + Esgoto)	2,27 R\$/m³
A12	Despesa de Exploração por Economia	<u>Despesas de Exploração</u> Quantidade de economias Ativas (água + Esgoto)	249,53 R\$/ano/econ









SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
<u>IN</u>	NDICADOR RELATIVO A PROCESSO	OS OPERACIONAIS - IRPO	Unidade
A13	Índice de Faturamento de Água	Volume de Água Faturado Volume de Água (Produzido – De Serviço)	79,30 %
A14	Índice de Evasão de Receitas	Receita Operacional Total – Arrecadação Total Receita Operacional Total	-4,58%
A15	Margem da Despesa de Exploração	Despesas de Exploração Receita de Operação Direta (Água + Esgoto)	87,89 %
A16	Margem da Despesa com Pessoal Próprio	Despesas com Pessoal Próprio Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)	52,84 %
A17	Margem da Despesa com Pessoal Total	Despesas Pessoal Próprio + Despesas Serviços de Terceiros Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)	69,89 %
A18	Margem do Serviço da Dívida	Despesas do Serviço da Dívida (juros e encargos + amortizações) Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)	23,18 %
A19	Participação da Despesa com Pessoal Próprio nas Despesas de Exploração	Despesas com Pessoal Próprio Despesa de Exploração	60,12 %
A20	Participação da Desp. Pessoal Total nas Desp. Exploração	Desp.Pessoal Próprio + Desp. Com Serviços Terceiros Despesas de Exploração	79,52 %
A21	Participação da Despesa com Energia Elétrica nas Despesas de Exploração	Despesas com Energia Elétrica Despesas de Exploração	0,74 %
A22	Participação da Desp. Com Produtos químicos nas Despesas de Exploração	Despesas com Produtos Químicos Despesas de Exploração	3,95 %
A23	Participação da Rec.Oper.Direta de Água na Rec.Oper.Total	Receita Operacional Direta de Água Receita Operacional Total	97,04 %
A24	Tarifa Média Praticada	Receita Operacional Direta (Água + Esgoto) Volume total Faturado (Água + Esgoto)	2,94 R\$/m³ *
A25	Indicador de Desempenho Financeiro	Receita Operacional Direta (Água + Esgoto) Despesas Totais com os Serviços	81,16 %









SIGLA	NOME DO INDICADOR FÓRMULA		VALORES
<u>IN</u>	INDICADOR RELATIVO A PROCESSOS OPERACIONAIS - IRPO		
A26	Índice de Perdas de Faturamento	Volume de Água (Produzido – De Serviço) – Vol. Faturado	20,70 %
A27	Liquidez Corrente	Ativo Circulante Passivo Circulante	-
A28	Liquidez Geral	1 <u>Ativo Circulante +</u> <u>Realizável a Longo Prazo</u> Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo	-
A29	Grau de Endividamento Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo + Resultado de Exercícios Futuros. 2 Ativo Total		-
A30	Margem Operacional com Depreciação	Depreciação	
A31	Margem Líquida com Depreciação	gem Líquida com Depreciação Receita Operacional	
A32	Retorno Sobre o Patrimônio Líquido	<u>Lucro Líquido.</u> Patrimônio Líquido – Lucro Líquido	-
A33	Composição de Exigibilidades	Passivo Circulante. Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo	-
A34	Margem Operacional sem Depreciação	Resultado Operacional sem Depreciação Resultado Operacional	-
A35	Margem Líquida sem Depreciação Receita Operacional		-
<u>II</u>	Unidade		
A36	Índice de produtividade: Economias ativas (Água + Esgoto) por pessoa própria Quantidade de Economias Ativa (A+E) Quantidade Total de Empregado Próprios		543,33 econ/empreg
A37	Índices de horas extras trabalhadas	$.\Sigma$ Horas extra . ∑ Horas trabalhadas	-
A38	Índice de acidentes por empregado	∑ n ° de acidentes - N ° médio de Empregados	-









SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
IN	Unidade		
A39	Índice de frequência de acidentes	N° de acidentes x 10 ⁶ . Horas homens efetivamente trabalhadas	-
A40	Índice de Absenteísmo	N° médio de empregados/ N° de horas perdidas por Ausência do trabalho N° médio de Empregados x Horas trabalhadas	
A41	Índice de evolução do esforço de desenvolvimento da força de trabalho	∑ Horas de capacitação ano N ° médio de empregados	-
	INDICADORES RELATIVOS	Á QUALIDADE	Unidade
A42	Quantidade de Amostras p/ Análises de Cloro Residual Fora do Padrão Quantidade de Amostras p/ Análises de Cloro Residual Com Resultados Fora do Padrão Quantidades de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual		0,00 %
A43	Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão	3 Quant.Amostras p/ Análises de Turbidez c/ Resultados fora Padrão Quantidades de Amostras Analisadas para Aferição de Turbidez	1,44 %
A44	Quantidade de Amostras p/ Análises de Coliformes Termotolerantes Coliformes Termo tolerantes Fora do Padrão Quantidade de Amostras Com Resultados Fora do Padrão Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Coliformes 4 Termotolerantes		0,00 %
A45	Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras –Turbidez	Quant.Amostras Analisadas p/ Aferição de Turbidez Quant. Mínima de Amostras Obrigatórias p/ Análises Turbidez	47,25 %
A46	Índice de Conformidade da Quantidade Amostras- Coliformes Termo tolerantes	Quant. Amostras Analisadas p/ Aferição Coliformes Termotolerantes Quant. Mínima Amostras Obrigatórias p/ Análises Coliformes Termotolerantes	100,00 %
	Unidade		









SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
INDICADOR RELATIVO A PROCESSOS OPERACIONAIS - IRPO			Unidade
A47	Grau de satisfação do cliente	∑ reclamações N ° de ligações (A+E)	-
A48	Tempo médio de ligação de água	 ∑ Tempo em horas para ligação de água N ° ligações de água realizadas 	-
	Unidade		
A49	Índice de redução dos impactos ambientais	∑ Impactos significativos resolvidos . N° total de impactos significativos identificados	-

Fonte: COPASA**(2015); FUNEC*(2015); SNIS (2013).

6.2 Descrição dos Serviços de Esgotamento Sanitário

6.2.1 Sistema de Esgotamento Sanitário

O município de Cantagalo não possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), conta apenas com redes coletoras de efluentes que atendem a sede do município. A zona rural do município não possui infraestrutura de coleta de esgoto subsidiada pelo município. O município não possui Plano Diretor de Esgotamento Sanitário.

Nos Quadros 21 e 22 observa-se a relação dos domicílios particulares permanentes por forma de coleta de esgoto e moradores em domicílios particulares por forma de coleta de esgoto na sede do município de acordo com dados do censo 2010 do IBGE.

Quadro 21: Domicílios particulares permanentes por forma de coleta de esgoto doméstico na sede de Cantagalo (2010)

Domicílios particulares permanentes				
Forma de coleta de esgoto				
Total	Esgoto a céu aberto – Esgoto a céu aberto – Não Existe Esgoto a céu aberto – Não Existe			
482	-	482		

Fonte: IBGE (2010).









Quadro 22: Moradores em domicílios particulares permanentes por coleta de esgoto doméstico em Cantagalo (2010)

Moradores em domicílios permanentes				
	Forma de coleta de esgoto			
Total	Esgoto a céu aberto – Esgoto a céu aberto – Não Existe Esgoto a céu aberto – Não Existe			
4.399	195	4.204	-	

Fonte: IBGE (2010).

Como é possível observar, de acordo com o IBGE, 100% dos domicílios particulares permanentes da sede de Cantagalo possuem coleta de esgoto, pois não existe esgoto a céu aberto, mas in loco foi observado pela FUNEC/2015 que 48,17% do esgoto doméstico dos domicílios é coletado. Apesar de tais dados, o esgoto é descartado nos cursos que cortam a sede, de maneira dispersa, como será observado adiante.

O município realiza manutenção na rede de coleta de esgoto de acordo com a demanda e possui um funcionário que, dentre outas funções, procede com os reparos de extravasamentos ocorrentes necessários. Dessa forma não há um roteiro específico para fiscalização e manutenção preventiva da rede.

6.2.2 Índices de Atendimento

O Quadro 23 apresenta os resultados para os indicadores selecionados para atendimento de serviço de esgotamento sanitário segundo o SNIS para Cantagalo, capital do Estado, Minas Gerais, Sudeste e o Brasil (SNIS, 2014).

Nota-se que o município não informou os dados relativos ao atendimento da rede de esgoto para os últimos três anos. No entanto os valores informados para Minas Gerais, o sudeste e o Brasil, mostram que a maioria dos municípios possuem problemas relacionados ao atendimento com rede de esgoto.









Quadro 23: Resultados para os indicadores selecionados para atendimento de serviço de esgotamento sanitário

Localidade	Índice de atendimento com rede de esgoto (%) (2011)		Índice de atendimento com rede de esgoto (%) (2012)		Índice de atendimento com rede de esgoto (%) (2013)	
	Total (IN056)	Urbano (IN024)	Total (IN056)	Urbano (IN024)	Total (IN056)	Urbano (IN024)
Cantagalo	-	-	-	-	-	-
Belo Horizonte	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Minas Gerais	65,50	75,50	72,76	83,49	74,22	84,81
Sudeste	73,80	78,80	76,87	81,82	77,30	82,15
Brasil	48,10	55,50	48,29	56,06	48,64	56,30

Fonte: SNIS, (2011; 2012; 2013).

6.2.3 Balanço Consumo versus Demandas do Sistema de Esgoto pelo Município

É comum em estudos de planejamento, principalmente de cidades de pequeno porte onde há grande diferença entre a população atendida pelo sistema de coleta e tratamento esgoto e a população total, os órgãos competentes realizarem estudos da demanda máxima diária com as duas situações (população atendida e população total) diferenciadas, para desenvolver uma análise crítica dos valores encontrados.

Abaixo são demonstrados os cálculos da demanda máxima para cada um dos casos apresentados.

A demanda máxima diária é então calculada utilizando a fórmula elaborada por Nuvolari (2003):

$$Q = [(C.K_1.P.q) / 86400]$$

Onde:

Q = vazão máxima diária de esgoto (L.s⁻¹);

P = população total;

C = coeficiente de retorno (média brasileira) = 0,80;

 K_1 = coeficiente do dia de maior consumo (média brasileira) = 1,20;

q = consumo médio per capita de água.

Cálculo da Demanda de Atendimento na Sede:

$$Q = [(C.K1.P.q) / 86.400]$$

$$Q = [(0.80*1.20*2.530*81.07)/86.400]$$

$$Q = 2.28 \text{ L.s}^{-1}$$









Cálculo da Demanda de Atendimento no Setor 02 – Córrego do sujo e fazenda Santa Terezinha:

$$Q = [(C.K1.P.q) / 86.400]$$

$$Q = [(0.80*1.20*584*120.00)/86.400]$$

$$Q = 0.78 \text{ L.s}^{-1}$$

Cálculo da Demanda de Atendimento no Setor 03 – Contenda, Cabaçal, Jaboticabal e Campo:

$$Q = [(C.K1.P.q) / 86.400]$$

$$Q = [(0.80*1.20*972*120.00)/86.400]$$

$$Q = 1.30 \text{ L.s}^{-1}$$

Cálculo da Demanda de Atendimento no Setor 04 – São Felix:

$$Q = [(C.K1.P.q) / 86.400]$$

$$Q = [(0.80*1.20*378*120.00)/86.400]$$

$$Q = 0.50 \text{ L.s}^{-1}$$

Cálculo da demanda da população total:

Dados:

P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água = 4.464 (IBGE, 2015);

$$(Q \text{ setor } 01) + (Q \text{ setor } 02) + (Q \text{ setor } 03) + (Q \text{ setor } 04)$$

$$Q = 2,28 + 0,78 + 1,30 + 0,50 = 4,86 \text{ L.s}^{-1}$$

O Quadro 24 são evidenciadas as demandas por unidade de planejamento do município. Os setores foram subdivididos pela distinção de realidades: áreas urbanas com rede de coleta de esgoto e áreas rurais que não possuem tal rede.

Quadro 24: Demandas máximas de coleta de esgoto por unidade de planejamento do Município de Cantagalo

Setor	População Estimada	Demanda Máxima Diária (L.s ⁻¹)
Setores 01 (sede)	2.530	2,28
Setor 02 (Córrego do sujo e fazenda Santa Terezinha)	584	0,78
Setor 03 (Contenda, Cabaçal, Jaboticabal e Campo)	972	1,30
Setor 04 (Comunidade São Félix)	378	0,50
TOTAL	4.464	4,86

Fonte: FUNEC (2016)

As áreas urbanas das unidades de planejamento respondem por 2,28 L.s⁻¹ de demanda (46,91% do total). Para tais áreas é possível a implementação de sistemas de tratamento coletivos. No caso das áreas rurais, que respondem pelos outros 2,58 Ls⁻¹ da demanda total









(53,09%), uma análise minuciosa deve ser realizada para a definição de processos individuais ou coletivos de tratamento, já que muitos dos domicílios são dispersos. Tal situação sugere a construção de fossas sépticas..

6.2.4 Coleta de Esgoto e Corpos Receptores

6.2.4.1 Setor 1 (Sede).

Na sede do município, o descarte do esgoto é realizado de forma dispersa nos cursos que a cortam, dentre eles o Córrego do sujo. As Figuras 43 e 44 apresentam alguns pontos de lançamento dos efluentes domésticos na sede do município..

Figura 43: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* na sede de Cantagalo – Córrego do sujo (Coordenadas Geográficas: S 18°31'22.8" W 042°37'45.2")



Fonte: FUNEC (2016)









Figura 44: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* na sede de Cantagalo – Córrego do sujo (Coordenadas Geográficas: S 18°31'56,4'' W 042°37'45,2'')



Fonte: FUNEC (2016)

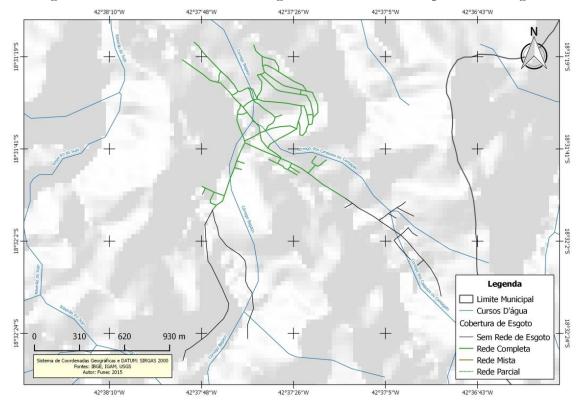
A Figura 45 apresenta a cobertura da rede de coleta de esgoto na sede de Cantagalo, sendo que o croqui foi realizado, pelos profissionais da FUNEC, mediante visitas minuciosas de inspeção, rua por rua, e perguntando as pessoas conhecedoras do sistema sobre a existência, situação e manutenção do mesmo.







Figura 45: Cobertura da rede de esgoto da sede do município de Cantagalo



6.2.4.2 Setor 02 – "Córrego do sujo e fazenda Santa Terezinha".

O setor 02 apresenta a realidade onde o destino final do esgoto, ou seja, os efluentes domésticos são lançados diretamente ao solo ou são utilizadas fossas sépticas, isso é são descartados de forma inadequadamente, trazendo sérios riscos à saúde pública e aspectos antiestéticos, além de odores desagradáveis.

A Figura 46 e 47 mostra a realidade do local, nitidamente percebe-se a realidade do setor 02 (Córrego do sujo e fazenda Santa Terezinha).





Figura 46: Utilização de fossa séptica (Coordenadas Geográficas: S 18°33'15,0'' W $042^{\circ}37'55,0'')$



Fonte: FUNEC (2016)

Figura 47: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* (Coordenadas Geográficas: S 18°33'51,7" W 042°37'28,4")



Fonte: FUNEC (2016)









6.2.4.3 Setor 03 – "Contenda, Cabaçal, Jaboticabal e Campo"

O setor 03 apresenta uma realidade similar o setor 02 onde o destino final do esgoto, ou seja, os efluentes domésticos são lançados diretamente em águas superficiais, ao solo ou são utilizadas fossas sépticas, isso é são descartados de forma inadequadamente, trazendo sérios riscos à saúde pública e aspectos antiestéticos, além de odores desagradáveis.

As Figuras 48, 49 e 50 mostra a realidade do local, nitidamente percebe-se a realidade do setor 03 (Contenda, Cabaçal, Jaboticabal e Campo).

Figura 48: Lançamento de esgoto doméstico diretamente a águas superfíciais (Coordenadas Geográficas: S 18°29'38,9" W 042°392'56,1")



Fonte: FUNEC (2016).





Figura 49: Lançamento de esgoto doméstico diretamente ao solo (Coordenadas Geográficas: S 18°27'23,1" W 042°392'42,0")



Fonte: FUNEC (2016).

Figura 50: Utilização de fossa séptica (Coordenadas Geográficas: S 18°27'23,1'' W $042^{\circ}392'42,0''$)



Fonte: FUNEC (2016)









6.2.4.4 Setor 04 – "Comunidade São Félix"

O setor 04 apresenta a realidade onde o destino final do esgoto, ou seja, os efluentes domésticos são lançados diretamente ao solo ou são utilizadas fossas sépticas, isso é são descartados de forma inadequadamente, trazendo sérios riscos à saúde pública e aspectos antiestéticos, além de odores desagradáveis.

A Figura 51 e 52 mostra a realidade do local, nitidamente percebe-se a realidade do setor 04 (São Félix).

Figura 51: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* (Coordenadas Geográficas: S 18°29'35,6'' W 04°39'57,1'')



Fonte: FUNEC (2016)









Figura 52: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* (Coordenadas Geográficas: S 18°29'40,6" W 042°40'02,2")



Fonte: FUNEC (2016).

6.2.5 Ligações, Sistema Coletor, Interceptor e Emissário

A ausência de cadastro técnico fidedigno que registre de forma precisa as características e a locação dos trechos da rede coletora, e ainda, a carência de informações complementares específicas sobre o funcionamento dos vários trechos da malha de rede, prejudicam consideravelmente o levantamento quantitativo/qualitativo da estrutura total do sistema coletor de esgotamento sanitário do município. Sabe-se que tal levantamento é fundamental para projetar melhorias do sistema.

Devido a carência de dados qualitativos e quantitativos não foi possível descrever mais precisamente o sistema de esgotamento sanitário, dessa maneira buscou-se através de entrevista, na prefeitura, informações sobre a situação geral da malha de maneira mais superficial, como segue abaixo (Prefeitura de Cantagalo, 2015):

- ✓ A sede apresenta uma rede mista para a coleta e condução do esgoto, com ocorrência de rede mista;
- ✓ A maior parte da rede é de PVC, possui diâmetro 150 mm a 600 mm, na sede;
- ✓ Na Comunidade São Félix não existe sistema de coleta de esgoto.
- ✓ Na zona rural, não existe esgoto coletado.
 - O sistema foi concebido de forma originalmente aleatória com foco somente na









necessidade de atendimento. É conduzido operacionalmente de forma igualmente aleatória e é estruturalmente desajustado.

O município de Cantagalo possui 48,17 % de rede coletora de esgotamento sanitário e 85,00 % de rede coletora na sede. As comunidades rurais não possuem soluções individuais de tratamento de esgoto sanitário ambientalmente correto, sendo que grande maioria dispões o efluente doméstico em fossas negras ou diretamente nos cursos d'água.

Na sede o final da Rua Angélica Cardoso, Rua Natividade Cardoso Nunes, em um uma rua sem saída perpendicular à Avenida Peçanha e no final da MG-314 ainda no perímetro urbano. Com uma população de 380 moradores, resultando em 15,00% que não possuem coleta.

6.2.6 Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário

Os indicadores do sistema de esgotamento sanitário (Quadro 25) permitem uma avaliação quanto ao atendimento deste serviço, podendo indicar o desenvolvimento do mesmo e ampliação, quando avaliado ao longo do tempo. Alguns índices como a duração média dos reparos e a ocorrência de extravasamentos permitem constatar anormalidades e a qualidade dos serviços prestados, uma vez que a frequência de ocorrência de alguns problemas e a necessidade de reparos, além do que é esperado como de manutenção normal, podem indicar a necessidade de readequação do sistema ou de algumas alterações técnicas e/ou administrativas.

Quadro 25: Indicadores do sistema de esgotamento sanitário.

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALOR
E1	Índice de Coleta de Esgoto	Volume de Esgoto Coletado Volume de Água Consumido	48,17 %
E2	Índice de Tratamento de Esgoto	Volume de Esgoto Tratado Volume de Esgoto Coletado	1
Е3	Índice de Atendimento Urbano de Coleta de Esgoto	[População Urbana Atendida com Rede de Esgoto / População Urbana do Município]*100	85,00%
E4	Índice de Atendimento Urbano com Coleta e Tratamento de Esgoto	[População Urbana Atendida com Rede de Coleta e Tratamento de Esgoto / População Urbana do Município]*100	-
E5	Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Tratamento de Esgoto	Consumo Total de Energia Elétrica em Sistema de Tratamento de Esgoto / Volume de Esgoto Coletado	-
E6	Eficiência de Remoção de DBO no Sistema de Tratamento de Esgoto em Funcionamento	[(DBOinicial -DBOfinal) / DBOinicial)]*100	-









SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALOR
E7	Eficiência de Remoção de Coliformes Termotolerantes no Tratamento de Esgoto	[(Concentração Inicial de Coliformes Termotolerantes - Concentração Final de Coliformes Termotolerantes) / Concentração Inicial de Coliformes Termotolerantes)]*100	-
E8	Incidência de Amostras na Saída do Tratamento de Esgoto Fora do Padrão	[Quantidade de Amostras do Efluente da Saída do Tratamento de Esgoto Fora do Padrão / Quantidade Total de Amostras do Efluente da Saída do Tratamento de Esgoto]*100	-
Е9	Participação da Rec.Operac.de Esgoto na Rec.Oper,Total	Receita Operacional Direta Esgoto Receita Operacional	-
E10	Tarifa Média de Esgoto	Receita Operacional Direta Esgoto Volume de Esgoto Faturado	-
E11	Tempo médio de ligação de esgoto	∑ Tempo em horas para ligação de esgoto N° ligações de esgoto realizadas	-
E12	Extravasamento de Esgoto por Extensão de Rede	Quantidade de Extravasamentos de Esgotos Registrados Extensão da Rede de Esgoto	-
E13	Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida	Volume de Esgoto Tratado Volume de Água Consumido	-
E14	Índice de eficiência da ETE	DBO Afluente - DBO Efluente DBO Afluente	-

Fonte: FUNEC (2015).

Observa-se pelo Quadro 25 que a não cobrança pelos serviços prestados com a coleta de Esgoto no município de Cantagalo (E10 = R\$ 0/ m³) e não há indicação dos indicadores financeiros de Esgoto pois se não ocorre receita, o município não tem levantamento de quanto









se gasta com a manutenção do sistema de esgotamento sanitário, na coleta pois não há tratamento do mesmo, pois como já foi relatado toda esta manutenção e frequência da mesma ocorre única e exclusivamente por demanda.

6.3 Descrição dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

6.3.1 Introdução

O diagnóstico da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos (RSU), contidos no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Cantagalo foi analisado conforme o Decreto nº 7.404/2010 que regulamenta a Lei nº 12.305/2010 (Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS) que prevê em seu art. 53 que os serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de RSU deverão ser prestados em conformidade com os PMSB previstos na Lei nº 11.445/2007 e no Decreto nº 7.217/2010.

Salienta-se que o § 2º do art. 54 do supracitado Decreto determina que o componente de limpeza urbana e manejo de RSU dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) poderão estar inseridos nos PMSB's previstos no art. 19 da Lei nº 11.445/2007, devendo ser respeitado o conteúdo mínimo referido no art. 19 da Lei nº 12.305/2010, ou o disposto no art. 51, conforme o caso.

Considerando que o município de Cantagalo tem população total inferior a vinte mil habitantes, conforme dados demográficos do censo mais recente do IBGE, foi adotado o conteúdo mínimo do plano municipal simplificado de gestão integrada de resíduos sólidos, conforme preceitua o art. 51 do Decreto nº 7.404/2010.

O município de Cantagalo não dispõe de Plano Diretor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos e PGIRS. Salienta-se que os municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí, que foram contemplados com recursos financeiros para elaboração dos PMSB's, dentre estes o município de Cantagalo, o PGIRS foi inserido no PMSB, conforme solicitado no termo de referência do Instituto Bio Atlântica da Agência da Bacia Hidrográfica (IBIO – AGB Doce). Nesse particular o componente de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foi apresentado o conteúdo mínimo previsto na Lei nº 12.305/2010, atendendo à legislação quanto ao PGIRS, o que não impede que futuramente venham a elaborar seus PGIRS, de forma a melhor detalhar o planejamento específico do manejo de resíduos sólidos.

O diagnóstico dos serviços de limpeza pública e do manejo dos RSU parte integrante do PMSB do município de Cantagalo, também foi analisada considerando a Lei Estadual de Minas







Gerais nº 18.031 de 12/01/2009 que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, regulamentado pelo Decreto nº 45.181, de 25/09/2009.

Cantagalo é um município cuja população é predominantemente residente na área urbana (56,67%), que independentemente onde residam igualmente demandam serviços de limpeza pública, portanto, constituem-se num desafio para a administração pública universalizar esses serviços, conforme previstos em lei. A dinâmica de crescimento da geração de resíduos sólidos tem ocorrido em taxa superior ao crescimento da população, isto implica em aumento na demanda por serviços de limpeza pública e manejo dos RSU. Isto tem sido um entrave para que a qualificação e a universalização desses serviços sejam alcançadas, considerando a limitação da infraestrutura e de recursos financeiros que está abaixo daquilo que o poder público dispõe para investir.

Para que este cenário possa ser alterado faz-se necessária a modernização do setor, incluindo a adequação do quadro funcional e da infraestrutura disponível à demanda real; capacitação dos servidores; estabelecimento de parcerias estratégicas para o desenvolvimento setorial e o levantamento e monitoramento de indicadores de performance que possam medir estas melhorias.

O diagnóstico foi desenvolvido a partir de pesquisas sobre a situação do serviço de limpeza urbana e manejo dos RSU de Cantagalo, a partir de inspeções de campo e dados fornecidos pela Prefeitura através da Secretaria Municipal de Obras e dados disponibilizados no Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS).

O diagnóstico é uma importante ferramenta para fundamentar um modelo de gerenciamento dos resíduos sólidos para o município de Cantagalo de forma a assegurar seu desenvolvimento sustentável. Através dele, buscou-se conhecer a realidade dos resíduos no município, com vista a subsidiar a administração municipal, na condição de gestor, a prestar serviço com qualidade, beneficiando a população quanto à melhoria da qualidade de vida e da preservação do meio ambiente.

Nesse diagnóstico foi efetuada análise crítica do sistema existente, englobando textos, mapas, fotografias e tabelas que permitiram efetuar a caracterização desse sistema. Também foi realizada avaliação da situação atual de cada setor quanto a disponibilidade do serviço de limpeza pública, assim como a população atendida.

Durante a etapa do diagnóstico técnico-participativo foram realizadas reuniões com a participação da comunidade de cada setor, cujos locais foram definidos e aprovados pelo Comitê Executivo (CE) e de Coordenação (CC) (os setores estão descritos no Produto 02 –







Plano de Comunicação e Mobilização Social). O objetivo foi identificar demandas, sendo registradas as ideias e proposições, envolvendo-os na discussão das potencialidades e dos problemas de salubridade e saneamento ambiental e suas implicações, sensibilizando-os para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos naturais e estimulando os segmentos sociais a participarem do processo de gestão ambiental.

Além disto, a equipe responsável pelo diagnóstico manteve estreito relacionamento como os responsáveis diretamente pela execução dos serviços de limpeza, coleta e disposição final de RSU do município.

Para a realização de um diagnóstico participativo foi indispensável que os vários atores sociais estivessem envolvidos na elaboração do Plano, identificando e sistematizando os interesses múltiplos, que algumas vezes foram conflitantes. Além disso, a participação social permitiu obter informações que usualmente não estão disponíveis nas fontes convencionais de consulta e a proposição de soluções que agilizam o processo de inspeção de campo e de dados difíceis de serem obtidos ou simplesmente inexistentes.

O processo de elaboração do plano municipal pode e deve ser utilizado como uma oportunidade de capacitação dos quadros da Prefeitura Municipal de Cantagalo, de forma a consolidar competência local para a posterior execução do PMSB, proporcionando o aprimoramento do potencial humano de seus colaboradores em um relacionamento participativo.

6.3.2 Informações, Consistência e Análise do Serviço de Limpeza Pública e Manejo dos RSU

Conceitualmente o termo RSU corresponde ao resíduo que tem origem domiciliar, comercial e público. Este resíduo que popularmente é denominado de "lixo" é de responsabilidade da Prefeitura, coletar e dá destinação adequada, conforme prevê a legislação.

No intuito de se alcançar a universalização ao acesso aos serviços de limpeza pública (varrição de logradouros públicos, coleta e destinação adequada de RSU, capina, poda, dentre outros), de forma a atender o que preconiza a Lei nº 11.445/2007, o poder executivo deve considerar a participação da população como extremamente necessária na gestão de resíduos sólidos gerados no município, pois é justamente a comunidade que é diretamente afetada. Neste contexto, faz-se necessário que o gestor disponibilize recursos financeiros, técnicos e humanos, compatíveis para implantar e manter infraestrutura de serviços de limpeza pública, capaz de atender as demandas da comunidade. Além disto, faz-se necessário que o poder público







promova eventos educacionais e estabeleça canal de comunicação como instrumento para ouvir a população, pois é quem conhece exatamente os problemas do espaço em que vivem.

Ligado à Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Sustentável há o Setor de Limpeza Pública que executa os serviços de coleta, transporte e disposição final dos RSU e serviços de limpeza pública (varrição e capina de logradouros públicos, podas de árvores no perímetro urbano). Estes serviços são prestados apenas na área urbana do município.

6.3.3 Coleta convencional dos RSU

Seguindo a mesma tendência verificada na maioria das cidades brasileiras, em Cantagalo não há acondicionamento padronizado dos RSU na disponibilização para a coleta. Apesar do envase dos resíduos ser feito principalmente em sacolas plásticas, entretanto, uma parcela da população não envasa os resíduos para descarte, o mesmo é colocado em recipientes tais como tambores ou baldes. Este fato implica em maior tempo, para que os garis efetuem o serviço, pois exige maior esforço e consequentemente maior desgaste físico para executar a coleta, podendo ocasionar problemas ergonômicos além de onerar custo do serviço. Para fins de planejamento e execução da coleta de resíduos domiciliares (RDO), comerciais e públicos (RPU) é sabido que os equipamentos a serem usados são definidos de acordo comas características topográficas da área, do tipo de pavimento, da largura das vias, dentre outros. Em Cantagalo é usado para a coleta dos RSU uma carreta tracionada por trator, marca Massey Ferguson de propriedade particular.

O uso de caminhão basculante exige maior esforço dos garis para realizarem o serviço, pois a altura da caçamba coletora é alta, diferente do que se observa quando se usa caminhão compactador que dispõe de compartimento de carga na parte traseira e a altura da caçamba coletora é baixa, aspectos que facilitam o trabalho, propiciando maior rendimento do gari para executar o trabalho por unidade de tempo.

Soma-se a essa dificuldade a falta de padronização no acondicionamento dos RSU descartados para a coleta, aspecto que compromete a limpeza pública, bem como os descartes fora do dia e dos horários de coleta e o descarte clandestino de resíduos de construção e demolição (RCD) em terrenos, calçadas, vias os logradouros públicos. Este fato além de impacto visual tem causado uma série de transtornos à população, pois comprometem a qualidade de vida na medida em que aumentam os vetores associados a este tipo de resíduo e obstruções de galerias de águas pluviais.









De acordo com a Divisão de Limpeza Pública o serviço de coleta de RSU é prestado em toda a área urbana de Cantagalo. Nesses logradouros os garis recolhem os resíduos e transportam até os pontos onde o veículo coletor tem acesso ou os moradores, cujas residências estão localizadas nas ruas onde o veículo coletor não passa, para terem acesso ao serviço, levam os resíduos para as ruas atendidas pelo serviço de coleta. A população residente na zona rural do município de Cantagalo não é atendida por esse serviço.

A Prefeitura dispõe de uma equipe de trabalho composta por 3 funcionários (2 garis e 1 motoristas). A equipe de trabalho e os veículos usados no serviço de coleta dos RSU saem da garagem da Prefeitura onde retorna no final do serviço.

A frequência e os horários do serviço de coleta de RSU no centro, bairros é apresentado no Quadro 26

Quadro 26: Frequência e horários do serviço de coleta de RSU de Cantagalo

Local	Frequência	Horário	
Local	2x por semana	Início	Fim
Centro	X	07:00	13:00
Bairro Ipê Amarelo	X	07:00	13:00

Fonte: Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Sustentável de Cantagalo (2015)

6.3.4 Coleta seletiva

Em Cantagalo não há serviço público de coleta seletiva, apesar de ser uma exigência legal e de estímulos do governo federal e estadual, inclusive financeiros, para a sua implantação, conforme pode ser observado no art. 18 da PNRS (Lei nº 12.305/2010).

- II Implantar a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda".
- XIV metas de redução, reutilização, **coleta seletiva** e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

Como não há coleta seletiva em Cantagalo o município não pode ser beneficiado por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade, nos termos previstos por esta Lei.

Ainda com relação a coleta seletiva o município deve observar o Capítulo III da PNRS que trata das responsabilidades dos geradores e do poder público, Art. 36, itens:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;







II - estabelecer sistema de coleta seletiva.

6.3.5 Varrição

O serviço de varrição é o que mais absorve servidores do quadro de funcionários, são 12 de um total de 21 servidores, correspondendo a 57,14% do efetivo.

Na área central da cidade, local que concentra o maior número de estabelecimentos comerciais, repartições públicas e vendedores ambulantes demanda mais servidores para efetuar a varrição, pois é onde a circulação de pessoas é mais intensa. A limpeza de vias e logradouros públicos nessa área, da forma como vem sendo feita, não tem sido suficiente para mantê-la limpa.

Em Cantagalo há deficiência de coletores de RSU colocados nas vias públicas para armazenar resíduos descartados pelos transeuntes. Somente na área central da cidade existem coletores, em número insuficiente e colocados distantes entre si.

De acordo com a Secretaria Municipal de Obras o serviço de varrição é realizado diariamente por quatro equipes de trabalho na sede, com 3 funcionários cada equipe.

A cobertura dos serviços de varrição e dos serviços especiais como feiras, mercados e espaços públicos, a remoção de entulho, conservação de logradouros, capinação e pintura de guias, limpeza e desobstrução de bueiros e bocas de lobo, remoção de inservíveis e a limpeza, higienização e manutenção das lixeiras da cidade é realizado mediante demanda.

Em Cantagalo a área de varrição corresponde a 83.210 m², correspondendo na sede a 20344 m² de vias asfaltadas e 62.866 m² de vias pavimentadas de bloquetes e pés de molegues.

6.3.6 Capina/Poda

Segundo a Secretaria Municipal de Obras o município de Cantagalo dispõe de uma equipe com 4 servidores responsáveis exclusivamente pelos serviços de capina e poda. Normalmente o serviço é feito em períodos de chuva.

O tipo de capina adotado nas ruas e logradouros da cidade de Cantagalo é manual e em parte da área urbana é química.

De acordo com informações prestadas pela prefeitura, os servidores lotados nesse setor não usam Equipamentos de Proteção Individual e uniforme.







6.3.7 Área atual usada para destinação final dos resíduos domiciliares, comerciais e públicos

Os resíduos domiciliares, comerciais e públicos coletados na sede do município de Cantagalo são transportados e descartados no lixão do município, localizado na coordenada geográfica: S 18° 31' 16.4" W 42° 37' 02".

O início de operação do lixão ocorreu no ano de 2005, o tamanho da área ocupada pelo lixão não foi informado pelo município, localizado a aproximadamente 1,0 km do perímetro urbano, próximo à rua Gabriel Rocha. Segundo a Secretaria Municipal de Obras, Agricultura e Meio Ambiente a área é cercada e não possui placa de identificação.

Figura 53: Aspecto geral da área onde é feito o descarte dos resíduos na sede.

Fonte: FUNEC (2016)

De acordo com a Lei nº 12.305/2010, que institui a PNRS, somente os rejeitos é que devem ser encaminhados para aterros sanitários para ter disposição final ambientalmente adequada e isto não tem sido observado no município de Cantagalo, já que a totalidade dos resíduos tem sido encaminhada para disposição final sem aproveitamento da fração reutilizável e orgânica. Essas frações devem ser segregadas em uma Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) para, respectivamente, encaminhar os materiais recicláveis para a indústria recicladora e a fração orgânica ser tratada pelo processo de compostagem.









Outro aspecto a ser considerado é que o município de Cantagalo para atender a política nacional e estadual de resíduos sólidos já deveria ter implantado uma unidade de triagem e compostagem para aproveitamento da fração orgânica e os materiais recicláveis, transportando tão somente para o aterro a fração "rejeitos", isto é, resíduos sem potencial de integração ambiental.

6.3.8 Antigas Áreas Usadas para a Disposição Final dos RSU – Passivo Ambiental

De acordo com a Secretaria Municipal de Obras a área usada para a disposição final dos RSU de Cantagalo no período de 1980 a 2005 é de propriedade particular, localizado a 800 m do perímetro urbano, sentido o Córrego do Cabaçal, ocupou uma área de aproximadamente 1,0 hectare.

A forma como os resíduos foram dispostos formou um "lixão" (GPS: S 18° 31' 35.9" W 42° 37' 25.6"), ainda segundo a Secretaria Municipal de Obras os resíduos foram aterrados e a área é usada para criação de bovinos (Figura 54).

Figura 54: Vista parcial da área do antigo lixão de Cantagalo, os resíduos estão cobertos por uma camada de argila e a área é usada para criação de bovinos



Fonte: FUNEC (2016).

6.3.9 Medidas saneadoras das áreas de disposição final (atual e antiga)

A Prefeitura deve buscar apoio técnico para elaboração de estudos e projetos para recuperação das áreas degradadas pela disposição final de RSU (antiga) que, inclusive, já







deveria ter sido saneada desde o dia 02 de agosto de 2014, conforme disposto na Lei nº 12.305/2010, art. 9°, § 1°.

Em termos legais as áreas antigas não dispunham de qualquer tipo de licença ambiental para funcionamento. Em termos operacionais as áreas são consideradas um "lixão", ou seja, os resíduos eram dispostos a céu aberto, não dispondo de equipamento para compactação e, ou cobertura dos mesmos, falta de fiscalização e fechamento da área que propiciavam a frequência de animais.

6.3.10 Caracterização dos RSU (domiciliar, comercial e público)

A composição gravimétrica dos RSU de Cantagalo, com base na composição física (% em peso) - base úmida 23,40% da amostra é constituída de materiais potencialmente recicláveis (papel, papelão, plástico - filme, rígido, PET, embalagens tetrapak, metais ferrosos, metais não ferrosos - alumínio, vidro); 63% da amostra é constituída de matéria orgânica (cascas de frutas e de verduras, aparas de poda e grama, restos de alimentos etc.) quem devem ser tratada pelo processo de compostagem e 13,60% formada por rejeitos (trapos, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, papel higiênico, ossos, borracha, couro, materiais de difícil classificação) que devem ser destinados ao aterramento.

A partir da avaliação dos RSU fez-se o cálculo do balanço de massa para se estimar o potencial de reintegração ambiental desses resíduos. O balanço de massa dos RSU, com base na composição gravimétrica, considerando as perdas no processo de compostagem e o aterramento dos rejeitos, estima-se que a reintegração ambiental alcance a 59,47%, percentual considerado alto em se tratando de reintegração ambiental. Com esta característica é perfeitamente recomendável que seja implantado no município de Cantagalo uma Central para Tratamento de RSU, destinando para um aterro sanitário apenas os rejeitos.

O balanço de massa atual dos RSU de Cantagalo, destacam-se os seguintes valores médios estimados de principal interesse: 0,34 t dia-1 de materiais recicláveis que devem ser destinados às indústrias recicladoras; 0,55 t. dia-1 de composto orgânico podem ser usados na recuperação de áreas degradadas, praças e jardins, produção de mudas, dentre outras finalidades, desde que apresente qualidade para uso após testes laboratoriais físicos - químicos e biológicos e 0,23 t. dia-1 de rejeitos que devem ser dispostos em aterro sanitário.







6.3.11 Identificação das possibilidades em termos de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios para a gestão de RSU

A formação de Consórcios Públicos está sendo incentivada pelo Governo Federal e por muitos dos Estados, inclusive o Estado de Minas Gerais para que aconteça o necessário salto de qualidade na gestão. Este é o caminho que a PNRS define como prioritário nos investimentos federais, pois não será possível cumprir os seus objetivos gerindo os resíduos da mesma forma que é feita hoje, cada município por si só.

O Governo Federal tem priorizado a aplicação de recursos na área de resíduos sólidos por meio de consórcios públicos, constituídos com base na Lei nº 11.107 de 6 de abril de 2005, visando fortalecer a gestão de resíduos sólidos nos municípios. Trata-se de induzir a formação de consórcios públicos que congreguem diversos municípios, de preferência com os de maior porte, para planejar, regular, fiscalizar e prestar os serviços de acordo com tecnologias adequadas a cada realidade, com um quadro permanente de técnicos capacitados, potencializando os investimentos realizados e profissionalizando a gestão.

Quando comparada ao modelo atual, no qual os municípios manejam seus resíduos sólidos isoladamente, a gestão associada possibilita reduzir custos. O ganho de escala no manejo dos resíduos, conjugado à implantação da cobrança pela prestação dos serviços, garante a sustentabilidade econômica dos consórcios e a manutenção de pessoal especializado na gestão integrada de resíduos sólidos.

Os municípios quando associados, de preferência com os de maior porte localizados na região, podem superar a fragilidade da gestão, racionalizar e ampliar a escala no tratamento dos resíduos sólidos e ter um órgão preparado tecnicamente para gerir os serviços, podendo inclusive, operar unidades de processamento de resíduos, garantindo sua sustentabilidade.

A PERS, Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, que tem estrutura semelhante à PNRS contempla: Fomento ao tratamento dos resíduos sólidos; Proteção do meio ambiente; Erradicação dos lixões; Inclusão social dos catadores; Regionalização: consórcios intermunicipais; Desenvolvimento tecnológico: novas alternativas e aproveitamento energético etc.

Neste contexto o Estudo de Regionalização consiste na identificação de arranjos territoriais entre municípios, contíguos ou não, com o objetivo de compartilhar serviços, ou atividades de interesse comum, permitindo, dessa forma, maximizar os recursos humanos, infraestruturais e financeiros existentes em cada um deles, de modo a gerar economia de escala. No Estado de Minas Gerais propõe, por meio do Sistema Estadual de Meio Ambiente e









Recursos Hídricos (SISEMA), os Arranjos Territoriais Ótimos (ATOs) (Figura 55) para agrupamento de municípios para a realização da Gestão Integrada dos RSU.

Diferentemente dos consórcios municipais que consistem em um contrato regulamentado pela Lei Federal nº 11.107/2005 e é formado de acordo com a decisão dos municípios, o ATO é formado a partir de critérios técnicos, é uma referência feita com base nos dados ambientais, socioeconômicos, de transporte e logística e de resíduos.

No consórcio identificado como o de nº 31, cujo município polo é Peçanha, há potencial para consorciamento que envolve 17 municípios, sendo identificados 4 grupamentos de municípios. No grupamento A reúne 4 municípios (Peçanha, Paulistas, São João Evangelista e Cantagalo (Figura 55); no grupamento B reúne 5 municípios (Coroaci, Marilac, Nacip Raydan, São José da Safira e Virgolândia); no grupamento C reúne 4 municípios (Frei Lagonegro, São Pedro do Suaçuí, Coluna e São José do Jacuri); no grupamento D reúne 4 municípios (Água Boa, São Sebastião do Maranhão, José Raydan e Santa Maria do Suaçuí).

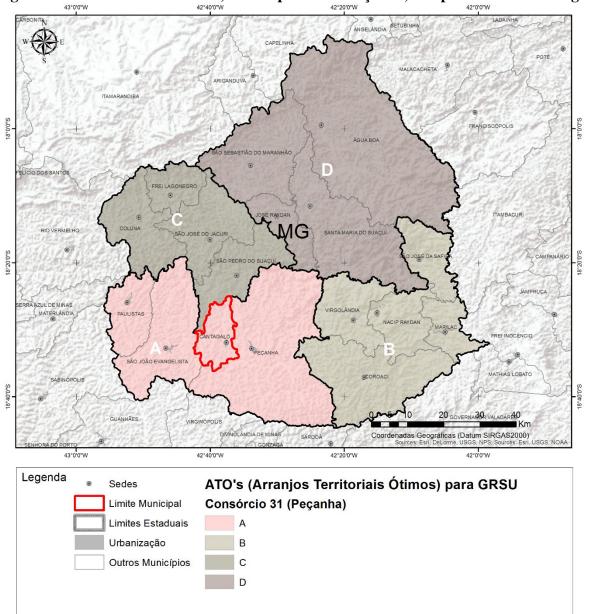








Figura 55: ATO do Consórcio 31, Município Polo - Peçanha, Grupamento A - Cantagalo



Fontes: IBGE/CPRM-Companhia de Pesquisa de Recursos Naturais/SEMAD-MG- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento/IMPE-Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/NASA- National Aeronautics and Space Administration — Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço /USGS- *United States Geological Survey* - Pesquisa Geológica dos Estados Unidos/CETEC- Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. Elaboração: FUNEC, 2015.

Neste contesto o município de Cantagalo, diante da enorme dificuldade em tratar a gestão integrada dos resíduos sólidos, face as suas limitações técnicas e financeiras pela qual atravessa, para atender a legislação deve ser receptivo a parcerias e manifestar interesse de participar do ATO (Consórcio 31, Município polo Peçanha, Grupamento A), proporcionando ganhos em escala, pois possibilitam redução dos custos.







6.3.12 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

No estado de Minas Gerais, o gerenciamento e manuseio dos RSS são regulamentados pela Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) nº 358/2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos RSS e a Deliberação Normativa (DN) nº 171/2011 do COPAM, que estabeleceu diretrizes para a coleta, o tratamento e a disposição final dos RSS no estado. Outro importante instrumento normativo é o regulamento técnico para o gerenciamento de RSS definido na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) da Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) nº 306 de 2004.

O nível de atendimento e do grau de complexidade dos serviços de saúde disponíveis para a população é limitado e, consequentemente, a geração de RSS *per capta* é pequeno. Os pacientes que demandam por tratamento com maior grau de complexidade e, portanto, que geram maior quantidade de RSS é transferido para outros centros com maiores recursos.

Em Cantagalo a coleta e destinação dos RSS do município apesar de solicitado não foi disponibilizado pelo município, informação importante para análise do manejo de RSU no município.

6.3.13 Resíduos de Construção e Demolição (RCD)

A problemática dos RCD vem movendo a cadeia produtiva do setor, já que a Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 2002) e as subsequentes alterações (Resoluções 348/2004, nº 431/2011, e nº 448/2012) (BRASIL, 2004b; BRASIL, 2011; BRASIL, 2012) e a PNRS atribuem responsabilidades compartilhadas aos geradores, transportadores e gestores municipais quanto ao gerenciamento destes resíduos. Cabe aos municípios definir uma política municipal para os resíduos da construção civil, incluindo sistemas de pontos de coleta. Aos construtores, cabe a implantação de planos de gerenciamento de resíduos para cada empreendimento.

Em Cantagalo ainda não foi instituída uma política municipal para a gestão desses resíduos, conforme preconiza a Resolução nº 307 do CONAMA e a PNRS, para permitir uma Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e viabilizar o aproveitamento de entulho.

O Art. 2º da Resolução CONAMA nº 448/2012, publicada no Diário Oficial da União (DOU) nº 14, quinta-feira, 19 de janeiro de 2012 (BRASIL, 2012), parágrafo IX define que o Aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros é a área tecnicamente adequada onde serão empregadas técnicas de destinação de resíduos da construção civil classe A no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro









ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente".

Neste contexto é de fundamental importância que seja reconhecida a necessidade preeminente de reduzir a geração destes resíduos e de lhes dar destinação final ambientalmente adequada, de forma a minimizar os impactos crescentes e o agravamento de problemas ambientais decorrentes da disposição inadequada dos RCD.

Em Cantagalo não existe empresa que preste serviço de caçambas estacionárias para coleta de entulhos. Os resíduos quando gerados, seja público ou por particulares são recolhidos pela Prefeitura e usados na recuperação de estradas vicinais, a coleta é feita de segunda às sextas-feiras das 07:0 Às 16:00 horas.

6.3.14 Resíduos industriais

Em Cantagalo as atividades industriais instaladas no município são pouco diversificadas e, consequentemente, são baixas as quantidades e diversidades de resíduos gerados, nem por isso os geradores são desobrigados a cuidar do gerenciamento, transporte, tratamento e destinação final adequada de seus resíduos, e essa responsabilidade é para sempre.

Em regra, os resíduos deveriam ser tratados e depositados no local onde foram gerados, cumprindo à planta elaborar plano de gerenciamento exequível para esse fim. No entanto, o mau dimensionamento das plantas, sua localização, via de regra próxima a áreas povoadas, a ausência de um plano diretor de resíduos elaborado pelos distritos industriais existentes (prevendo área de destinação), e a consequente escassez de depósitos próximos da fonte, não raro leva as indústrias a procurar destinação final para os resíduos gerados longe do local de remessa.

Salienta-se que município de Cantagalo não foi identificado nenhum distrito industrial nem depósito de resíduos industriais seja gerado no próprio município ou de outros municípios. Apesar do município Cantagalo não dispor de distrito industrial há pequenas indústrias de abates de animais e ramo de processamento de carnes, além de indústrias alimentícias (panificação, biscoitos, petiscos etc.) que geram resíduos, que terminam sendo recolhidos pelo serviço público de limpeza, equivocadamente caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, e equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal. Salienta-se que é o gerador o responsável pelo resíduo, que deve dar destinação adequada e, apesar de não estar sendo cobrado pela Prefeitura, o mesmo deve dispor de Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos (PGRS) conforme prevê a PNRS.







6.3.15 Legislação Vigente

As diretrizes nacionais para o saneamento básico definido pela Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece no Art. 2º que os serviços públicos de saneamento básico, dentre estes se inclui a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, devem ser prestados com base nos princípios fundamentais da universalização do acesso; na integralidade, propiciando à população o acesso a conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados; na eficiência e sustentabilidade econômica; na utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas; na transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados; no controle social; na segurança, qualidade e regularidade.

No Art. 3o para os efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais. No item "c" deste artigo a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos sólidos doméstico e resíduos sólidos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

O sistema de limpeza urbana do município de Cantagalo deve ser gerido segundo modelo de gestão que, tanto quanto possível, seja capaz de: Promover a sustentabilidade econômica das operações relacionadas à coleta, disposição e tratamento de RSU gerados no município; preservar o meio ambiente; preservar a qualidade de vida das comunidades; contribuir para a solução dos aspectos sociais envolvidos com a questão.

Em todos os segmentos operacionais do sistema deverão ser buscadas alternativas que atendam simultaneamente a duas condições fundamentais: sejam as mais econômicas e sejam tecnicamente corretas para o ambiente e para a saúde da população.

O regulamento deverá espelhar com nitidez os objetivos do poder público na conscientização da população para a questão da limpeza urbana e ambiental. Assim a análise dos aspectos políticos, legais, institucionais e técnicos dos serviços de saneamento básico no Município, devem considerar os processos atuais de planejamento, gestão, políticas de desenvolvimento urbano e regional, e a integração e interfaces dos sistemas operacionais de Cantagalo.

6.3.16 Forma de Administração

A Constituição Federal, em seu Art.30, inciso V, dispõe sobre a competência dos municípios em "organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os







serviços públicos de interesse local, incluído o transporte coletivo, que tem caráter essencial" (BRASIL, 1988).

O que define e caracteriza "interesse local" é a predominância do interesse do Município sobre os interesses do Estado ou da União. No que tange aos municípios, portanto, encontramse sob a competência dos mesmos os serviços públicos essenciais, de interesse predominantemente local e, entre esses, os serviços de limpeza urbana e manejo de RSU.

A administração da limpeza urbana do manejo dos RSU de Cantagalo é feito pelo Setor de Limpeza Pública. Esse tipo de administração em geral tem custo bastante reduzido quando comparado com os custos de um órgão ou de uma instituição especificamente voltada para a gestão da limpeza urbana da cidade. Mas todos os demais condicionantes referidos anteriormente tornam-se difíceis de serem realizados, e o serviço tende a perder prioridade para outras áreas compartilhadas da prefeitura que também possuem urgências e às vezes apresenta maior visibilidade pública.

6.3.17 Logística Reversa

A PNRS instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 regulamentada pelo Decreto Nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010, apresenta entre os conceitos introduzidos em nossa legislação a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa e o acordo setorial.

De acordo com a PNRS, é instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Estes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

A política aplica-se à: lâmpadas fluorescentes (de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista); pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes (seus resíduos e embalagens); produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Neste contexto, para que a logística reversa esteja na plenitude implantada no município de Cantagalo a Prefeitura pode condicionar a concessão ou renovação de alvarás de funcionamento somente para estabelecimentos que disponibilizem para os consumidores equipamentos para recolher os resíduos conforme o Art. 33 da PNRS.









Como no município de Cantagalo não há fabricantes, importadores e distribuidores dos supracitados produtos, quando descartados como resíduos a que se referem os incisos I a VI, a responsabilidade pela logística reversa recai sob os comerciantes, que devem buscar junto aos seus fornecedores, na forma do art. 30 da PNRS, para que os mesmos tomem todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante ao estabelecido no art. 33, podendo, entre outras medidas:

- I implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;
- II disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;
- III atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o $\S 1^{\circ}$.
- § 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do **caput**, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º.
- \S 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos $\S\S$ 3º e 4º.

No município de Cantagalo não existe nenhuma ação efetiva para recolhimento e disposição final ambientalmente adequada de lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, produtos eletroeletrônicos e seus componentes, pois os mesmos são frequentemente encontrados nas vias e logradouros, lotes vagos, beiras de estradas se tornando um problema que cresce exponencialmente, com sérios danos a saúde e ao meio ambiente.

6.3.18 Geradores sujeitos a elaborar PGRS nos termos do art. 20 ou ao sistema da logística reversa na forma do art. 30, da lei nº 12.305/2010.

De acordo com o art. 20 da Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, estão sujeitos à elaboração de PGRS os geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, industriais, serviços de saúde, mineração, os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos classificados como perigosos ou que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal, as empresas de construção civil, os responsáveis pelos terminais e outras instalações de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira e os responsáveis por atividades agrossilvopastoris.

Não foi possível obter do Setor de Cadastro e fiscalização da Prefeitura a relação das indústrias instaladas no município.







O PGRS deve abranger procedimentos e técnicas que garantem que os resíduos sejam adequadamente coletados, manuseados, armazenados, transportados e dispostos com o mínimo de riscos para os seres humanos e para o meio ambiente. Um dos objetivos do PGRS é o desenvolvimento de um Programa de Coleta Seletiva, pois garante a efetiva segregação e reciclagem dos resíduos.

Todos os resíduos sólidos gerados em empreendimento classificados segundo a NBR – 10.004/2004 como, Classe I - Perigosos, Classe II A – Não inertes e Classe II B – Inertes devem elaborar PGRS.

Nos termos da Lei nº 12.305/2010, art. 20, inciso I (os geradores de resíduos sólidos previstos na alínea "g" do inciso I do art. 13) que estão sujeitos à elaboração de PGRSS são todos os geradores desses resíduos (farmácias, consultórios odontológicos e os estabelecimentos de saúde - Posto de Saúde, Programa de Saúde da Família – PSF, hospital). Em relação a esses geradores já foi abordagem no item 6.3.12 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS). A Vigilância Sanitária Municipal cobra dos supracitados estabelecimentos a apresentação do PGRSS e fiscaliza se o mesmo está sendo cumprido. A renovação de alvará está condicionada ao comprimento do PGRSS mediante a apresentação de comprovantes de que os RSS estão tendo destinação adequada.

6.3.19 Remuneração dos Serviços de Limpeza Pública

Segundo a Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Sustentável (junho/2015) os recursos financeiros utilizados para custear a limpeza pública são retirados do orçamento do município. Não há em Cantagalo nenhum tributo cobrado ao contribuinte especificamente para bancar os serviços de manejo e disposição final dos RSU.

Como a receita arrecadada não cobre os custos gerais dos serviços isto obriga a Prefeitura a recorrer às demais receitas do município para custeá-los.

O sistema de limpeza urbana, de um modo geral, consome de 7 a 15 % do orçamento dos municípios, no caso do município de Cantagalo o percentual não foi calculado em virtude da Prefeitura não ter disponibilizado as informações referentes a incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura.

6.3.20 Identificação e Avaliação de Indicadores de Desempenho

O indicador de desempenho é o instrumento utilizado para medir a qualidade de determinado serviço público. A qualidade dos serviços públicos consiste na adequação dos







serviços ao uso e à satisfação dos usuários, observadas as necessidades de sua universalização e a racionalização dos custos decorrentes.

Os indicadores de desempenho relativos à qualidade dos serviços de limpeza pública no Município de Cantagalo devem ter como objetivo a defesa dos interesses dos seus munícipes e a prática de ações preventivas de fiscalização dos serviços públicos, de forma a evitar danos aos seus usuários.

Para permitir o planejamento dos programas e ações no saneamento, dentre esses para o diagnóstico dos serviços de limpeza pública e manejo dos RSU é de suma importância que os municípios enviem para o http://www.snis.gov.br/SNIS as informações para alimentar o banco de dados para a identificação e avaliação de indicadores de desempenho.

É de fundamental importância, para reduzir a problemática apresentada, que o município de Cantagalo invista na obtenção de dados e informações segundo o padrão recomendado pelo SNIS, de forma a diagnosticar, planejar, executar e gerenciar adequadamente seus serviços e se credenciar aos recursos disponíveis para o setor no Ministério das Cidades.

As variáveis e indicadores contemplados pelo modelo padrão do SNIS para o diagnóstico serviços de limpeza pública e manejo dos RSU, são apresentados a seguir (Quadros 27 a 34).





Quadro 27: Indicadores Gerais de RSU

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçui*	Média Nacional **
R1*	Destinação final dos RSU	Lixão * O empreendimento recebe para aterramento a integralidade dos resíduos coletado, inclusive os materiais recicláveis e compostáveis, contrariando as premissas da PNRS.	-	ND
R2	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana	100,0 %	100 %	97,4 %
R3*	Quantidade RSU coletado dia ⁻¹	1,50 t dia ⁻¹ *	-	ND
R4*	Per capita RSU	0,59 kg hab dia *	0,60 ±0,14 kg hab ⁻¹ dia ⁻¹	0,74 kg hab ⁻¹ dia ⁻¹
R5*	Receita arrecadada com Taxa de limpeza	ND	-	ND
R6*	Taxa de empregados em relação à população urbana	8,30 empregados/1.000 hab. *	7,61 ± 3,36 empregados/1.000 hab.	3,00 empregados/ 1.000 hab.
R7*	Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU	ND	R\$ 1526,93 ± 684,70 empregado mês ⁻¹	ND

Fonte: FUNEC (2016)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)** Legenda: ND – Não disponível; RDO – Resíduo domiciliar





Quadro 28: Indicadores Gerais de RSU

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçui*	Média Nacional **
R8*	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura	ND	(3,86 ± 2,15) %	ND
R9*	Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo de RSU nas despesas com manejo de RSU	ND	11,81 %	4,50 %
R10*	Autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo de RSU	0,00%	0,54 %	Os municípios não são autossuficientes com o manejo de RSU, pois a relação entre receita e despesa corresponde, em média a 44,70 %

Fonte: FUNEC (2016)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)** Legenda: ND – Não disponível





Quadro 29: Indicadores de coleta de resíduos domiciliares e públicos

	Quauto 29. indicadores de coleta de residuos dofincinares e publicos			
Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçui*	Média Nacional **
R11*	Despesa <i>per capita</i> com manejo de RSU em relação à população urbana	ND	R\$ $10,76 \pm 4,53 \text{ hab.}^{-1} \text{ mês}^{-1}$	R\$ 44,96 hab. 1 mês
R12*	Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU	100 %	(89,95 ± 23,61) %	5,30 %
R13*	Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU	0,00 %	10,31 %	94,70 %
R14*	Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU	9,52 %	(7,58 ± 3,46) %	7,40 %
R15*	Taxa de terceirização do serviço de RDO + RPU em relação à quantidade coletada	0,00 %*	2,78 %	86,3%
R16*	Produtividade média dos empregados na coleta (gari+ motorista) (RDO + RPU) em relação à massa coletada	500,00 kg empregado dia dia	578,24 kg empregado ⁻¹ dia ⁻¹	1.467 Kg empregado dia-
R17*	Taxa de empregados (gari+ motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação á população urbana	1,18 empregados / 1.000 habitantes	$1,43 \pm 0,72$ empregados / 1.000 hab.	0,60 empregados / 1.000 hab.

Fonte: FUNEC (2016)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)** Legenda: RDO – Resíduos domiciliares; RPU – Resíduos públicos





Quadro 30: Indicadores de coleta de resíduos domiciliares e públicos

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçui*	Média Nacional **
R18*	Incidência de (gari+ motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU	14,28 %*	$(19,83 \pm 6,85) \%$	26,40 %
R19*	Taxa de RCD coletada pela Prefeitura em relação à quantidade total coletada	100 %	(94,29 ± 23,52) %	ND

Fonte: FUNEC (2016)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)**

Legenda: RCD - Resíduo da construção e demolição

Quadro 31: Indicadores sobre Coleta de Resíduos Serviços de Saúde (RSS)

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçui*	Média Nacional **
R20*	Massa de RSS coletada <i>per capita</i> em relação à população urbana (1)	ND	1,00 kg/ 1.000 hab.dia ⁻¹	4,90 Kg/1.000 hab. dia ⁻¹
R21*	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada de RDO + RPU	ND	0,19 %	0,74 %

Fonte: FUNEC (2016)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)**

Legenda: RSS - Resíduo Serviço de Saúde; RDO - Resíduo domiciliar; RPU - Resíduo público

⁽¹⁾ O per capita deve ser calculado considerando a massa de RSS coletados nos estabelecimentos públicos e privados, entretanto como a Prefeitura não dispõe de dados da quantidade dos RSS privados foi calculado apenas pelos resíduos coletados nos estabelecimentos públicos





Quadro 32: Indicadores sobre Serviço de varrição

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçui*	Média Nacional **
R22*	Taxa de terceirização dos varredores	0,00 %	8,19 %	79,50 %
R23*	Taxa de varredores em relação à população urbana	4,74 empregados/1.000 hab.	$4,15 \pm 2,72$ empregados/1.000 hab.	0,80 empregados/ 1.000 hab.
R24*	Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	57,14 %*	(47,56 ± 14,69) %	ND

Fonte: FUNEC (2016)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)**

Quadro 33: Indicadores sobre Serviço de poda e capina

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçui*	Média Nacional **
R25*	Taxa de capinadores em relação à população total	1,58 empregados /1000 habitantes	0,89 empregados /1.000 hab.	0,80 empregados /1.000 hab.
R26*	Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU	19,05 %	16,00 %	24,2 %

Fonte: FUNEC (2016)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)**





Quadro 34: Indicadores sobre Limpeza pública e Manejo de RSU

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçui*	Média Nacional **
R27*	Habitante por veículo coletor	2.530 hab. veículo -1*	-	ND
R28*	Qtde. Resíduos coletada RSU por gari	500,00 kg dia ⁻¹ *	578,24 kg dia -1	1.467 Kg dia ⁻¹
R29	População atendida por coleta de RSU seletiva	0,00 %*	-	ND
R30*	Proporção entre coleta convencional e seletiva de RSU	ND	-	ND
R31	Custo de combustível por veículo da coleta convencional mensal R\$	ND	-	ND
R32	Custo de coleta por pessoa atendida	ND	-	ND
R33	Área varrida de logradouros públicos por varredor dia	ND	-	ND
R34	% extensão de ruas atendidas pelo serviço de varrição manual	ND	-	ND
R35	Cobertura de varrição - População atendida (%)	ND	-	ND

Fonte: Prefeitura de Cantagalo (2015); FUNEC (2016) *; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS) **

Legenda: ND – Não disponível







6.3.21 Necessidade de Modernização do Setor de Limpeza Pública

Recomenda-se a Prefeitura Municipal de Cantagalo, por meio da Secretaria Municipal de Obras, na condição de gestora dos serviços relacionados aos RSUs, adote no Setor de Limpeza Publica um sistema de apoio à decisão na perspectiva de auxiliá-lo na avaliação de cenários de gestão integrada de resíduos sólidos domiciliares e que permita o planejamento e o gerenciamento de componentes específicos, tais como geração (diagnósticos situacionais de geração – quantitativos e qualitativos), destinação final (projeção da vida útil de aterros e controle de descartes irregulares), logística (locação de contentores e roteirização de coleta), dentre outros.

Com base em dados coletados junto à Secretaria Municipal de Finanças observou-se que os custos operacionais dos serviços de limpeza pública são deficitários, haja vista que a arrecadação não cobre os seus custos (dados relativos ao ano base de 2014).

Neste contexto (de déficit orçamentário e deficiência na qualidade dos serviços) faz-se necessário o desenvolvimento de um Programa de Modernização do Setor de Limpeza Pública do município de Cantagalo, cujas ações sejam voltadas para a criação das condições propícias a um ambiente de mudanças e de desenvolvimento deste setor.

Deste modo a melhoria da qualidade e o nível de eficiência e eficácia dos serviços de limpeza pública de Cantagalo, condição básica para universalização dos serviços, deve passar, necessariamente, por reestruturação nas áreas institucional, operacional, administrativa, financeira, comercial e jurídica.

O atual modelo de gestão dos resíduos sólidos em Cantagalo deve passar por estudos de arranjos alternativos, que permitam o fortalecimento do gestor, funcionando em novas bases, com vistas a enfrentar o quadro de dificuldades em que se encontram os serviços de saneamento no município.

Um ponto fundamental na metodologia adotada pelo Programa é o de que os prestadores de serviço estejam vinculados a propósitos e compromissos claros de mudança, por parte dos demandantes, sendo continuados na medida em que as avaliações demonstrem avanços na obtenção de resultados concretos de mudança, expressos na melhoria de desempenho, conforme os objetivos acordados.

Assim, o Programa de Modernização do Setor de Limpeza Pública de Cantagalo deve contemplar as principais demandas identificadas nas audiências públicas realizadas.









6.4 Descrição dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

6.4.1 Drenagem Urbana em Microbacias

Para os cálculos do sistema de Microdrenagem, sugere-se a adoção da delimitação da bacia de contribuição juntamente com as sub bacias urbanas. Para isso, foi realizado o mapeamento destas micro bacias para o Plano Municipal de Saneamento Básico de Cantagalo. A Figura 56 ilustra as micro bacias.

Os estudos de precipitação são aplicados à quantificação do escoamento superficial, sendo aferidos por alguns métodos de avaliação.

A metodologia de cálculos hidrológicos para determinação das vazões de projeto será definida em função das áreas das bacias hidrográficas, conforme indicadas a seguir:

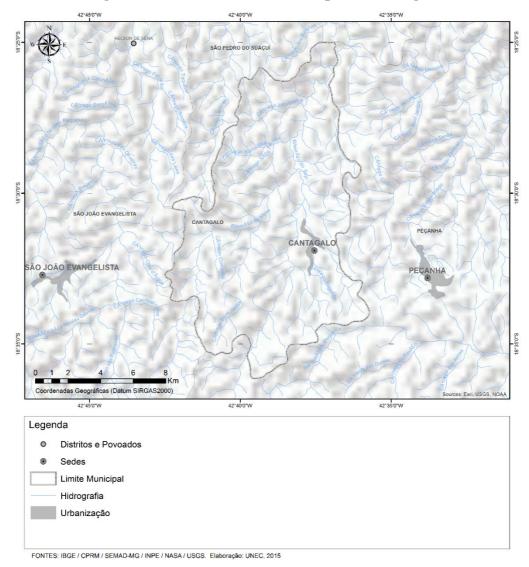
- ✓ Método Racional para bacias hidrográficas com áreas inferiores A<2,0 km²;
- ✓ Método do *Ven Te Chow* ou *U.S. Soil Conservation Service* para bacias hidrográficas com áreas superiores >2,0 km².







Figura 56: Micro bacias do município de Cantagalo



Fontes: IBGE/CPRM/SEMAD-MG/IMPE/NASA/USGS. Elaboração: FUNEC (2015)

6.4.2 Microdrenagem: Cenário Existente

O município de Cantagalo não apresenta plano de manutenção e ampliação das redes pluviais. Apesar de possuir os equipamentos necessários para operação, os serviços de limpeza são feitos conforme a demanda. Consequentemente, o sistema possui diversas áreas caracterizadas como ponto extravasamento (gargalos) e alagamentos cerca de 02 a 04 vezes ao ano (Figura 57) das redes em função de sua obstrução, ocasionada pelo arraste de sedimentos (sem drenagem e pavimentação), (Figura 58 e 59), juntamente com diversos tipos de resíduos oriundos do comércio e residências, lixo para o interior das galerias (microdrenagem).





Figura 57: Rua no município de Cantagalo com drenagem (ineficiente) pluvial onde água precipitada escoa pela mesma (ponto de alagamento)



Fonte: FUNEC (2016).

Figura 58: Rua contribuindo com carga de sedimentos obstruindo a pouca drenagem existente (ineficiente) no município



Fonte: FUNEC (2016).







Figura 59: Resultado do carreamento de sedimentos/resíduos para a rede drenagem



Fonte: FUNEC (2016).

Qualquer atividade poluidora que ocorrer na área urbana e tiver seus resíduos carreados através da drenagem urbana, serão consequentemente depositados nos rios que são seus receptores naturais.

Pode-se citar, da mesma forma, a quantidade de efluentes domésticos (Esgoto sanitário) que são lançados nas redes de drenagem do município, pois ainda não foram instaladas as redes interceptoras que direcionariam os mesmos para o tratamento. Em relação aos efluentes domésticos, é necessário considerar que existem domicílios no município de Cantagalo que não estão ligados às redes coletoras de esgoto, lançando os efluentes na rede de drenagem, fossas negras ou em pequenos cursos d'água (Figura 60).

Outro problema que foi detectado nos períodos de chuva é lançamento das águas de precipitação nas redes coletoras de esgoto ou vice-versa "rede mista", (Figura 61), podendo ocasionar sérios problemas de saúde à população devido ao contato direto ou pelas partículas em suspensão após secarem os sedimentos que ficam pelas ruas da cidade e córregos.







Figura 60: Esgoto Lançado no Sistema Fluvial (1)



Fonte: FUNEC (2016).

Figura 61: Rede mista-esgoto e águas pluvias (1)



Fonte: FUNEC (2016)

Outro problema atrelado ás paisagens urbana e rural de Cantagalo, e com mais intensidade nos córregos, é a geração de sedimentos oriundos de processos morfodinâmicos, compostas por áreas de deslizamentos, desmoronamentos, áreas com solos degradados, que









ocasionam o assoreamento e poluição (arraste de material orgânico e provenientes de agroquímicos) dos mananciais necessários ao abastecimento humano.

Atualmente, não existem no município ações de conscientização/educação ou de intervenções (programas de recuperação de áreas degradadas) sobre como usar o solo e o relevo gerando o mínimo de impacto. O município necessita urgente, da criação de programas, no intuito de evitar a constante procura de novos mananciais para a viabilização/permanência de pessoas e novos empreendimentos, principalmente agropecuário.

Para se conhecer a real situação dos problemas e potencialidades do município de Cantagalo, existe a necessidade de serem desenvolvidos alguns estudos tais como:

- ✓ Elaboração da equação de chuvas intensas para o município no intuito de auxiliar no dimensionamento dos projetos voltados para área de drenagem urbana;
- ✓ Adoção de Tempo de Recorrência com o mínimo de 10 anos;
- ✓ Padronização dos dispositivos de drenagem para melhoria da capacidade de condução hidráulica de ruas e sarjetas;
- ✓ Padronização da locação e dimensionamento de bocas de lobo;
- ✓ Dissipação de energia.

6.4.3 Cenários da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Ficou evidente que, durante os levantamentos para a confecção do diagnóstico que a cidade de Cantagalo tem cerca de 50,07% da drenagem pluvial, sendo que boa parte da mesma trabalhando de forma insatisfatória, gerando uma série de transtornos tais como pontos de alagamentos, enxurradas, produção de sedimentos, poeiras (possíveis doenças respiratórias) etc. Ainda, restam 49,93% da drenagem para ser construída juntamente com a substituição dos outros 50,07% existentes, (Quadro 35).









Quadro 35: Exemplo de indicadores de drenagem para redimensionamento do sistema

Indicador	Descrição	Situação do município
D1	Percentual de Cobertura de Drenagem	50,07%
D2	Precipitação média mensal do município	203,00 mm
D3	Runoff da bacia	0,27
D4	Diâmetro Real	0,80 m
D5	Diâmetro necessário	1,40 m
D6	Percentual de insuficiência de Drenagem	75%

Fonte: FUNEC (2015)

Além de criar parâmetros para melhorar o desempenho da rede de drenagem foram mapeadas todas as ruas observando o tipo de pavimentação (metros), e sentido do fluxo (runoff) (Figura 99), que chega a 27,0% em determinadas ruas do município. Ou seja, tudo no intuito de redirecionar a chuva efetiva para as redes de drenagem, evitando os contratempos mencionados no diagnóstico.

Não existe no município um plano diretor capaz de orientar o crescimento do município, capaz de prever ações de curto, médio e longo prazo, no tocante a urbanização (evitando a ocupação de áreas de riscos de deslizamentos) e futuras instalações de drenagem pluvial, evitando assim, todos os gargalos atualmente, existentes no município de Cantagalo.

6.4.4 Indicadores Operacionais, Econômicos, Financeiros e Administrativos

Em Cantagalo não existem informações sistematizadas que possibilitam a elaboração de indicadores operacionais, econômicos, financeiros e administrativos dos serviços de drenagem, uma vez que, de acordo com o diagnóstico realizado, tais serviços são realizados sob demanda e não há recursos humanos disponíveis exclusivamente para sua execução. Além disso, não existem planos, projetos ou programas que visem aplicar recursos específicos para o eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

A prefeitura não possui uma política tarifária, mão de obra técnica qualificada e recursos financeiros próprios suficientes para a garantia da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços.





6.4.5 Macrodrenagem: Cenário Existente

A macrodrenagem envolve bacias, onde o escoamento é composto pela drenagem de áreas urbanizadas e não urbanizadas podendo possuir as mais diferentes configurações. O planejamento da drenagem urbana na macrodrenagem envolve a definição de cenários, medidas de planejamento do controle de macrodrenagem e estudos de alternativas de projeto. O sistema de macrodrenagem deve ser projetado com capacidade superior ao de micro drenagem, com riscos de acordo com os prejuízos humanos e materiais potenciais.

No município de Cantagalo, não existem sistemas de macrodrenagem receptores dos sistemas de microdrenagem distribuídos nas vias da cidade. Ao longo do tempo de existência da cidade, toda a água de precipitação é lançada nos pequenos cursos d'água (Córrego Bagaço e Córrego dos Cardosos ou Cantagalo), juntamente com o esgoto coletado ao longo da cidade/município (Figuras 62).



Figura 62: Lançamento de esgoto (1) e entulhos (2) no Sistema Fluvial

Fonte: FUNEC (2016).







7 NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

As estimativas das demandas foram feitas considerando que 2016 será o ano em que o PMSB entrará em vigor, sendo assim, considerado como ano zero. Sendo, a partir de 2016, o ano que se iniciam a implantação dos programas, projetos e ações para um horizonte de 20 anos – até 2036.

7.1 Projeções das Demandas Estimadas para o Eixo de Abastecimento de Água

O estudo de projeção da demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de água tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o município. Estabelece a estrutura de análise comparativa entre as capacidades atual e futura de produção de água tratada dos sistemas e o crescimento populacional.

Para conhecer a projeção de demanda da população, é necessário efetuar o cálculo da vazão média através da seguinte equação:

$$Q_{m\acute{e}d.} = \frac{P.C}{86.400}$$
 Eq. 3

Onde:

 $Q_{m\acute{e}d.} = \text{Vazão M\'edia (L.s}^{-1});$

P = População Inicial e Final;

C = Consumo por habitante (L.hab⁻¹.dia).

Após esta etapa, foram calculadas as vazões de captação e distribuição. Todas foram calculadas utilizando-se como base a vazão média e os coeficientes de segurança K_1 e K_2 , além da inserção de 3% no cálculo da vazão de captação devido ao consumo da água utilizada na limpeza dos filtros da estação de tratamento de água. Por exemplo:

Vazão de captação= K_1 .($Q_{m\acute{e}d}$ + Perdas na ETA).

K₁ = 1,2; Coeficiente de Consumo Máximo Diário;

Consumo na ETA (Lavagem dos Filtros) = 3% de (K_1 . $Q_{méd}$);. Eq. 5

Vazão de distribuição= K_1 . K_2 . $Q_{m\acute{e}d}$ Eq. 6

 $K_2 = 1,5$; Coeficiente de Consumo Máximo Horário;









Após apresentar o descritivo dos cálculos realizados para as vazões médias e as vazões para dimensionamento dos dispositivos para captação e distribuição, na Tabela 1 especificamse as vazões necessárias para cada ano no município de Cantagalo.

Tabela 1: Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água — Município de Cantagalo *

Ano	População ** (hab.)	Vazão Média de Tratamento	Vazão de Captação Projetada***(Vazão de Distribuição Projetada***	Vazão Média Projetada***	Superávit de Vazão****
	(Hub.)	Atual (L/s)	L/s)	*(L/s)	**(L/s)	*(L/s)
2016	4.500	8,00	6,86	9,99	5,55	2,45
2017	4.536	8,00	6,91	10,07	5,59	2,41
2018	4.572	8,00	6,97	10,15	5,64	2,36
2019	4.609	8,00	7,03	10,23	5,68	2,32
2020	4.645	8,00	7,08	10,31	5,73	2,27
2021	4.683	8,00	7,14	10,40	5,78	2,22
2022	4.720	8,00	7,20	10,48	5,82	2,18
2023	4.758	8,00	7,25	10,56	5,87	2,13
2024	4.796	8,00	7,31	10,65	5,91	2,09
2025	4.834	8,00	7,37	10,73	5,96	2,04
2026	4.873	8,00	7,43	10,82	6,01	1,99
2027	4.912	8,00	7,49	10,90	6,06	1,94
2028	4.951	8,00	7,55	10,99	6,11	1,89
2029	4.991	8,00	7,61	11,08	6,16	1,84
2030	5.031	8,00	7,67	11,17	6,20	1,80
2031	5.071	8,00	7,73	11,26	6,25	1,75
2032	5.112	8,00	7,79	11,35	6,30	1,70
2033	5.152	8,00	7,85	11,44	6,35	1,65
2034	5.194	8,00	7,92	11,53	6,41	1,59
2035	5.235	8,00	7,98	11,62	6,46	1,54
2036	5.277	8,00	8,04	11,71	6,51	1,49

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga -FUNEC (2015).

^{1.} População: Projeção populacional.

^{2.} Vazão de Captação Projetada: Considera o coeficiente de consumo máximo diário (K1 = 1,2), a vazão média calculada e as perdas na ETA com lavagem dos filtros (3%).

^{3.} Vazão de Distribuição Projetada: Considera coeficiente de consumo máximo diário, coeficiente de consumo máximo horário (K2 = 1,5) e a vazão média calculada.

^{4.} Vazão Média Projetada: População multiplicado pelo consumo *per capita* com o índice de perdas (81,07 L/hab.dia + 31,44%) dividido por 86.400.

^{5.} Diferença de Vazão: Diferença entre Vazão Média de Tratamento Atual e a Vazão Média Projetada.







Conforme pode ser notado na Quadro acima, os superávit de vazão total do município é positivo, entretanto se observado separadamente, os sitemas de abastecimento de água, verificamos como consta na Tabela 11 que a Zona Riral do município apresenta um deficit. Para resolver o saldo negativo, alternativas como sistemas de tratamento simplificado (remoção de ferro e manganês, simples cloração) nos povoados e cloradores simplificados nos domicílios dispersos da zona rural podem ser implementados.

As vazões foram calculadas a critério de dimensionamento das unidades do sistema, podendo ser utilizadas para adequação das existentes ou ainda projeção de novas unidades. Neste sentido, as vazões de distribuição e captação tendem a números maiores quando são comparadas com as vazões médias, pois as mesmas visam atender os consumos máximos diários, máximos horários e também o consumo da própria ETA. Observa-se na Tabela 1 que até 2036, pois o superávit de vazão é positivo, não sendo necessário o crescimento da capacidade de tratamento de água, com novas estruturas ou Ampliação da ETA. Faz-se necessária a projeção de unidades de armazenamento de água, distribuídas ao longo do território do município, visando minimizar os problemas com falta de água e também uniformizar a vazão média de captação.

A capacidade de reservação da água de todo o sistema de Cantagalo é de 485 m³, distribuídos em 05 reservatórios. Porém, o volume de água produzido de acordo com a COPASA (2015) é de 137,495x1000 m³/ano ou seja 645.274 L.dia⁻¹.

É válido ressaltar ainda que tanto o índice de perda no sistema quanto o índice de consumo médio *per capita* não são determinados com ampla precisão, pois o sistema informa dados com relação ao volume produzido. Como agravante ainda existe o fato da inexistência de hidrometração em 14,00% do município, que impede a quantificação com alta precisão do consumo médio *per capita* e isto incentiva maior gasto de água pela população nos distritos especialmente. Desta forma, é possível afirmar se o consumo médio engloba ou as perdas no sistema, bem como possibilita quantificar a água perdida ao longo do sistema de abastecimento.

As situações expostas facilitam qualquer trabalho de projeção de demanda ou dimensionamento de unidades de tratamento de água para Cantagalo. Sendo assim, optou- se por realizar também uma projeção de demanda por água tratada.

Esta projeção considerou a redução de 10% do consumo de água atual, mediante a aplicação de 100% na hidrometração da água no município e reduzindo o índice de perdas na distribuição que atualmente estima-se em 31,44% para 25,00%, possibilitando a elaboração da Tabela 2. Esta prospectiva demonstra a realidade desejável para o município, com índice de









consumo *per capita* abaixo da média do Estado de Minas Gerais (147 L.hab⁻¹.dia, segundo SNIS, 2010), pois com a hidrometração total das ligações no município, haverá a redução do consumo de água, em função da cobrança pela quantidade consumida, podendo chegar a níveis mais baixos do que os adotados na projeção e, principalmente, caso o poder público implante também programas e ações visando a conscientização da população com relação ao consumo racional de água tratada.

O índice de perdas pode ser reduzido apartir da regulamentação do sistema de abastecimento de água nos povoados, otimização do sistema de manutenção da rede, aumento do índice de hidrometração e erradicação de ligações clandestinas.

Tabela 2: Projeção de Demanda para o Consumo de Água no Município de Cantagalo, Considerando Diminuição de 10% de Consumo Pós Hidrometração e Redução das Perdas.

Ano População ** (hab.) Média de (hab.) Captação Projetada*** (hab.) Distribuição Projetada*** (hab.) Projetada*** (hab.) Vazão***** **(L/s) Vazão****** **(L/s) **(L/s) Vazão****** **(L/s) **(L/s) Vazão***** **(L/s) **(L/s)			Vazão	Vazão de	Vazão de	Vazão Média	Superávit
(hab.) Projetada***** Projetada**** **(L/s) **(L/s) Vazao*********(L/s) 2016 4.500 8,00 5,87 8,55 4,75 3,25 2017 4.536 8,00 5,92 8,62 4,79 3,21 2018 4.572 8,00 5,97 8,69 4,83 3,17 2019 4.609 8,00 6,01 8,76 4,86 3,14 2020 4.645 8,00 6,06 8,83 4,90 3,10 2021 4.683 8,00 6,11 8,90 4,94 3,06 2022 4.720 8,00 6,16 8,97 4,98 3,02 2023 4.758 8,00 6,21 9,04 5,02 2,98 2024 4.796 8,00 6,26 9,11 5,06 2,94 2025 4.834 8,00 6,31 9,19 5,10 2,90 2026	Δno	População **	Média de	• •	_		
Attail (L/s) L/s) *(L/s) *(L/s) 2016 4.500 8,00 5,87 8,55 4,75 3,25 2017 4.536 8,00 5,92 8,62 4,79 3,21 2018 4.572 8,00 5,97 8,69 4,83 3,17 2019 4.609 8,00 6,01 8,76 4,86 3,14 2020 4.645 8,00 6,06 8,83 4,90 3,10 2021 4.683 8,00 6,11 8,90 4,94 3,06 2022 4.720 8,00 6,16 8,97 4,98 3,02 2023 4.758 8,00 6,21 9,04 5,02 2,98 2024 4.796 8,00 6,26 9,11 5,06 2,94 2025 4.834 8,00 6,31 9,19 5,10 2,90 2026 4.873 8,00 6,36 9,26 5,14 2,86	Allo	(hab.)		•	•	•	Vazão****
2017 4.536 8,00 5,92 8,62 4,79 3,21 2018 4.572 8,00 5,97 8,69 4,83 3,17 2019 4.609 8,00 6,01 8,76 4,86 3,14 2020 4.645 8,00 6,06 8,83 4,90 3,10 2021 4.683 8,00 6,11 8,90 4,94 3,06 2022 4.720 8,00 6,16 8,97 4,98 3,02 2023 4.758 8,00 6,21 9,04 5,02 2,98 2024 4.796 8,00 6,26 9,11 5,06 2,94 2025 4.834 8,00 6,31 9,19 5,10 2,90 2026 4.873 8,00 6,36 9,26 5,14 2,86 2027 4.912 8,00 6,41 9,33 5,19 2,81 2028 4.951 8,00 6,51 9,48 <t< th=""><th></th><th></th><th>Atual (L/s)</th><th>L/s)</th><th>*(L/s)</th><th>(L/S)</th><th>*(L/s)</th></t<>			Atual (L/s)	L/s)	*(L/s)	(L/S)	*(L/s)
2018 4.572 8,00 5,97 8,69 4,83 3,17 2019 4.609 8,00 6,01 8,76 4,86 3,14 2020 4.645 8,00 6,06 8,83 4,90 3,10 2021 4.683 8,00 6,11 8,90 4,94 3,06 2022 4.720 8,00 6,16 8,97 4,98 3,02 2023 4.758 8,00 6,21 9,04 5,02 2,98 2024 4.796 8,00 6,26 9,11 5,06 2,94 2025 4.834 8,00 6,31 9,19 5,10 2,90 2026 4.873 8,00 6,36 9,26 5,14 2,86 2027 4,912 8,00 6,41 9,33 5,19 2,81 2028 4,951 8,00 6,46 9,41 5,23 2,77 2029 4,991 8,00 6,51 9,48 <t< td=""><td>2016</td><td>4.500</td><td>8,00</td><td>5,87</td><td>8,55</td><td>4,75</td><td>3,25</td></t<>	2016	4.500	8,00	5,87	8,55	4,75	3,25
2019 4.609 8,00 6,01 8,76 4,86 3,14 2020 4.645 8,00 6,06 8,83 4,90 3,10 2021 4.683 8,00 6,11 8,90 4,94 3,06 2022 4.720 8,00 6,16 8,97 4,98 3,02 2023 4.758 8,00 6,21 9,04 5,02 2,98 2024 4.796 8,00 6,26 9,11 5,06 2,94 2025 4.834 8,00 6,31 9,19 5,10 2,90 2026 4.873 8,00 6,36 9,26 5,14 2,86 2027 4.912 8,00 6,41 9,33 5,19 2,81 2028 4.951 8,00 6,46 9,41 5,23 2,77 2029 4.991 8,00 6,51 9,48 5,27 2,73 2030 5.031 8,00 6,66 9,64 <t< td=""><td>2017</td><td>4.536</td><td>8,00</td><td>5,92</td><td>8,62</td><td>4,79</td><td>3,21</td></t<>	2017	4.536	8,00	5,92	8,62	4,79	3,21
2020 4.645 8,00 6,06 8,83 4,90 3,10 2021 4.683 8,00 6,11 8,90 4,94 3,06 2022 4.720 8,00 6,16 8,97 4,98 3,02 2023 4.758 8,00 6,21 9,04 5,02 2,98 2024 4.796 8,00 6,26 9,11 5,06 2,94 2025 4.834 8,00 6,31 9,19 5,10 2,90 2026 4.873 8,00 6,36 9,26 5,14 2,86 2027 4.912 8,00 6,41 9,33 5,19 2,81 2028 4.951 8,00 6,46 9,41 5,23 2,77 2029 4.991 8,00 6,51 9,48 5,27 2,73 2030 5.031 8,00 6,56 9,56 5,31 2,69 2031 5.071 8,00 6,67 9,71 <t< td=""><td>2018</td><td>4.572</td><td>8,00</td><td>5,97</td><td>8,69</td><td>4,83</td><td>3,17</td></t<>	2018	4.572	8,00	5,97	8,69	4,83	3,17
2021 4.683 8,00 6,11 8,90 4,94 3,06 2022 4.720 8,00 6,16 8,97 4,98 3,02 2023 4.758 8,00 6,21 9,04 5,02 2,98 2024 4.796 8,00 6,26 9,11 5,06 2,94 2025 4.834 8,00 6,31 9,19 5,10 2,90 2026 4.873 8,00 6,36 9,26 5,14 2,86 2027 4.912 8,00 6,41 9,33 5,19 2,81 2028 4.951 8,00 6,46 9,41 5,23 2,77 2029 4.991 8,00 6,51 9,48 5,27 2,73 2030 5.031 8,00 6,56 9,56 5,31 2,69 2031 5.071 8,00 6,62 9,64 5,35 2,65 2032 5.112 8,00 6,67 9,71 5,40 2,56 2033 5.152 8,00 6,72 9,79	2019	4.609	8,00	6,01	8,76	4,86	3,14
2022 4.720 8,00 6,16 8,97 4,98 3,02 2023 4.758 8,00 6,21 9,04 5,02 2,98 2024 4.796 8,00 6,26 9,11 5,06 2,94 2025 4.834 8,00 6,31 9,19 5,10 2,90 2026 4.873 8,00 6,36 9,26 5,14 2,86 2027 4.912 8,00 6,41 9,33 5,19 2,81 2028 4.951 8,00 6,46 9,41 5,23 2,77 2029 4.991 8,00 6,51 9,48 5,27 2,73 2030 5.031 8,00 6,56 9,56 5,31 2,69 2031 5.071 8,00 6,62 9,64 5,35 2,65 2032 5.112 8,00 6,67 9,71 5,40 2,56 2033 5.152 8,00 6,72 9,79 <t< td=""><td>2020</td><td>4.645</td><td>8,00</td><td>6,06</td><td>8,83</td><td>4,90</td><td>3,10</td></t<>	2020	4.645	8,00	6,06	8,83	4,90	3,10
2023 4.758 8,00 6,21 9,04 5,02 2,98 2024 4.796 8,00 6,26 9,11 5,06 2,94 2025 4.834 8,00 6,31 9,19 5,10 2,90 2026 4.873 8,00 6,36 9,26 5,14 2,86 2027 4.912 8,00 6,41 9,33 5,19 2,81 2028 4.951 8,00 6,46 9,41 5,23 2,77 2029 4.991 8,00 6,51 9,48 5,27 2,73 2030 5.031 8,00 6,56 9,56 5,31 2,69 2031 5.071 8,00 6,62 9,64 5,35 2,65 2032 5.112 8,00 6,67 9,71 5,40 2,60 2033 5.152 8,00 6,72 9,79 5,44 2,56	2021	4.683	8,00	6,11	8,90	4,94	3,06
2024 4.796 8,00 6,26 9,11 5,06 2,94 2025 4.834 8,00 6,31 9,19 5,10 2,90 2026 4.873 8,00 6,36 9,26 5,14 2,86 2027 4.912 8,00 6,41 9,33 5,19 2,81 2028 4.951 8,00 6,46 9,41 5,23 2,77 2029 4.991 8,00 6,51 9,48 5,27 2,73 2030 5.031 8,00 6,56 9,56 5,31 2,69 2031 5.071 8,00 6,62 9,64 5,35 2,65 2032 5.112 8,00 6,67 9,71 5,40 2,60 2033 5.152 8,00 6,72 9,79 5,44 2,56	2022	4.720	8,00	6,16	8,97	4,98	3,02
2025 4.834 8,00 6,31 9,19 5,10 2,90 2026 4.873 8,00 6,36 9,26 5,14 2,86 2027 4.912 8,00 6,41 9,33 5,19 2,81 2028 4.951 8,00 6,46 9,41 5,23 2,77 2029 4.991 8,00 6,51 9,48 5,27 2,73 2030 5.031 8,00 6,56 9,56 5,31 2,69 2031 5.071 8,00 6,62 9,64 5,35 2,65 2032 5.112 8,00 6,67 9,71 5,40 2,60 2033 5.152 8,00 6,72 9,79 5,44 2,56	2023	4.758	8,00	6,21	9,04	5,02	2,98
2026 4.873 8,00 6,36 9,26 5,14 2,86 2027 4.912 8,00 6,41 9,33 5,19 2,81 2028 4.951 8,00 6,46 9,41 5,23 2,77 2029 4.991 8,00 6,51 9,48 5,27 2,73 2030 5.031 8,00 6,56 9,56 5,31 2,69 2031 5.071 8,00 6,62 9,64 5,35 2,65 2032 5.112 8,00 6,67 9,71 5,40 2,60 2033 5.152 8,00 6,72 9,79 5,44 2,56	2024	4.796	8,00	6,26	9,11	5,06	2,94
2027 4.912 8,00 6,41 9,33 5,19 2,81 2028 4.951 8,00 6,46 9,41 5,23 2,77 2029 4.991 8,00 6,51 9,48 5,27 2,73 2030 5.031 8,00 6,56 9,56 5,31 2,69 2031 5.071 8,00 6,62 9,64 5,35 2,65 2032 5.112 8,00 6,67 9,71 5,40 2,60 2033 5.152 8,00 6,72 9,79 5,44 2,56	2025	4.834	8,00	6,31	9,19	5,10	2,90
2028 4.951 8,00 6,46 9,41 5,23 2,77 2029 4.991 8,00 6,51 9,48 5,27 2,73 2030 5.031 8,00 6,56 9,56 5,31 2,69 2031 5.071 8,00 6,62 9,64 5,35 2,65 2032 5.112 8,00 6,67 9,71 5,40 2,60 2033 5.152 8,00 6,72 9,79 5,44 2,56	2026	4.873	8,00	6,36	9,26	5,14	2,86
2029 4.991 8,00 6,51 9,48 5,27 2,73 2030 5.031 8,00 6,56 9,56 5,31 2,69 2031 5.071 8,00 6,62 9,64 5,35 2,65 2032 5.112 8,00 6,67 9,71 5,40 2,60 2033 5.152 8,00 6,72 9,79 5,44 2,56	2027	4.912	8,00	6,41	9,33	5,19	2,81
2030 5.031 8,00 6,56 9,56 5,31 2,69 2031 5.071 8,00 6,62 9,64 5,35 2,65 2032 5.112 8,00 6,67 9,71 5,40 2,60 2033 5.152 8,00 6,72 9,79 5,44 2,56	2028	4.951	8,00	6,46	9,41	5,23	2,77
2031 5.071 8,00 6,62 9,64 5,35 2,65 2032 5.112 8,00 6,67 9,71 5,40 2,60 2033 5.152 8,00 6,72 9,79 5,44 2,56	2029	4.991	8,00	6,51	9,48	5,27	2,73
2032 5.112 8,00 6,67 9,71 5,40 2,60 2033 5.152 8,00 6,72 9,79 5,44 2,56	2030	5.031	8,00	6,56	9,56	5,31	2,69
2033 5.152 8,00 6,72 9,79 5,44 2,56	2031	5.071	8,00	6,62	9,64	5,35	2,65
	2032	5.112	8,00	6,67	9,71	5,40	2,60
2034 5.194 8,00 6,78 9,87 5,48 2,52	2033	5.152	8,00	6,72	9,79	5,44	2,56
	2034	5.194	8,00	6,78	9,87	5,48	2,52









2035	5.235	8,00	6,83	9,95	5,53	2,47
2036	5.277	8,00	6,89	10,03	5,57	2,43

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga -FUNEC (2015).

- 1. População: Projeção populacional.
- 2. Vazão de Captação Projetada: Considera o coeficiente de consumo máximo diário (K1 = 1,2), a vazão média calculada e as perdas na ETA com lavagem dos filtros (3%).
- 3. Vazão de Distribuição Projetada: Considera coeficiente de consumo máximo diário, coeficiente de consumo máximo horário (K2 = 1,5) e a vazão média calculada.
- 4. Vazão Média Projetada: População multiplicado pelo consumo *per capita* com o índice de perdas (72,96 L/hab.dia + 25,00%) dividido por 86.400.
- 5. Diferença de Vazão: Diferença entre Vazão Média de Tratamento Atual e a Vazão Média Projetada.

7.2 Projeções das Demandas Estimadas para o Eixo de Esgotamento Sanitário

Considerando o atual consumo médio *per capita* de água de Cantagalo, de 81,07 l/hab.dia, segundo estimativa da própria COPASA/Cantagalo, e levando em conta a projeção do crescimento da população e do consumo de água para os próximos 20 anos, obtém-se a estimativa da demanda de geração de esgoto para o município.

Este índice é calculado baseado na fração de água que entra na rede coletora na forma de esgoto, sendo denominada tecnicamente de coeficiente de retorno. Os valores típicos do coeficiente de retorno variam de 60% a 100%, sendo usualmente adotado o de 80%, conforme Von Sperling (1996). Partindo destes princípios, foi elaborada a Tabela 3.

Tabela 3: Estudo de Demanda para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Cantagalo

Ano	População* (hab.)¹	Vazão média de Esgoto Gerado ² (L/s)	Vazão Médio diário de Esgoto Gerado ³ (m³/dia)	Índice de Coleta ⁴ (%)	
		(273)	(III / UIU)		
2016	4.500	4,08	352,51	65,45	
2017	4.536	4,11	355,10	76,96	
2018	4.572	4,15	358,56	88,48	
2019	4.609	4,18	361,15	100,00	
2020	4.645	4,21	363,74	100,00	
2021	4.683	4,25	367,20	100,00	
2022	4.720	4,28	369,79	100,00	
2023	4.758	4,31	372,38	100,00	
2024	4.796	4,35	375,84	100,00	
2025	4.834	4,38	378,43	100,00	
2026	4.873	4,42	381,89	100,00	
2027	4.912	4,45	384,48	100,00	
2028	4.951	4,49	387,94	100,00	
2029	4.991	4,53	391,39	100,00	









Ano	População* (hab.)¹	FEGATA L-PRANA TA REGULA L-PRANA		Índice de Coleta ⁴ (%)
2030	5.031	4,56	393,98	100,00
2031	5.071	4,60	397,44	100,00
2032	5.112	4,64	400,90	100,00
2033	5.152	4,67	403,49	100,00
2034	5.194	4,71	406,94	100,00
2035	5.235	4,75	410,40	100,00
2036	5.277	4,79	413,86	100,00

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga – FUNEC (2016)

Para avaliação do impacto da poluição e da eficiência das medidas de controle, é necessária a quantificação das cargas poluidoras afluentes ao corpo d'água. A quantificação dos poluentes deve ser apresentada em termos de carga. A carga é expressa em termos de massa por unidade de tempo.

O principal efeito ecológico da poluição orgânica em um curso d'água é o decréscimo dos teores de oxigênio dissolvido causado pela respiração dos microrganismos que se alimentam da matéria orgânica. A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅)¹⁵ retrata a quantidade de oxigênio requerida para estabilizar, através de processos bioquímicos, a matéria orgânica carbonácea.

As características quantitativas físico-químicas de esgotos sanitários predominantemente doméstico, usualmente utilizadas em estudos e projetos, encontra-se a contribuição *per capita* (g/hab.dia) valor típico de 54 g DBO₅/hab.dia (Tabela 4).

A contribuição *per capita* de organismos patogênicos varia em função do nível de saúde pública da população, apresentando maiores valores nos casos de precárias condições sanitárias. Do ponto de vista de aplicação prática, são os seguintes os organismos mais utilizados na

_

¹ População: Projeção populacional.

² Vazão média de esgoto gerado: Somatório das vazões média do esgoto gerado em cada área de planejamento

³ Volume médio diário de esgoto gerado: Calcula do através da multiplicação entre a vazão média de esgoto gerado e o tempo de geração diário (86.400 segundos/dia).

⁴ Índice de Esgoto Coletado: Índice de atendimento atual 48,17 %, para atingir 100% de coleta no prazo imediato (até 3 anos).

¹⁵ Demanda Bioquímica de Oxigênio. Medida a 5 dias, 20°C. está associada à fração biodegradável dos componentes orgânicos carbonáceos. É uma medida de oxigênio Consumido após 5 dias pelos microrganismos na oxidação bioquímica da matéria orgânica.









maioria dos estudos e projetos: coliformes fecais 16 (termotolerantes), *E.coli* e ovos de helmintos. A faixa típica da contribuição *per capita* (org/hab.dia) para coliformes fecais termotolerantes é 10^9 - 10^{12} , e a concentração, em org/100 mL é de 10^6 – 10^9 (Tabela 5).

Tabela 4: Estudo da projeção de Demanda para o Sistema de Esgotamento Sanitário

para o Município de Cantagalo.

para o Municipio de Cantagaio.								
Ano	Vazão Médio diário de Esgoto Gerado ¹ (m³/dia)	DBO ²	Concentração de DBO ³ (g/m³)	DBO pós tratamento ⁴	Concentração de DBO Pós Tratamento ⁵ (g/m³)			
2016	352,51	242,98	0,69	242,98	0,69			
2017	355,10	244,93	0,69	244,93	0,69			
2018	358,56	246,89	0,69	246,89	0,69			
2019	361,15	248,86	0,69	248,86	0,69			
2020	363,74	250,85	0,69	250,85	0,69			
2021	367,20	252,86	0,69	252,86	0,69			
2022	369,79	254,88	0,69	254,88	0,69			
2023	372,38	256,92	0,69	256,92	0,69			
2024	375,84	258,98	0,69	50,07	0,13			
2025	378,43	261,05	0,69	50,47	0,13			
2026	381,89	263,14	0,69	50,87	0,13			
2027	384,48	265,24	0,69	51,28	0,13			
2028	387,94	267,37	0,69	51,69	0,13			
2029	391,39	269,50	0,69	52,10	0,13			
2030	393,98	271,66	0,69	52,52	0,13			
2031	397,44	273,83	0,69	52,94	0,13			
2032	400,90	276,02	0,69	53,36	0,13			
2033	403,49	278,23	0,69	53,79	0,13			
2034	406,94	280,46	0,69	54,22	0,13			
2035	410,40	282,70	0,69	54,65	0,13			
2036	413,86	284,96	0,69	55,09	0,13			

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga – FUNEC (2016)

2. Para cargas orgânicas foram adotadas como 0,054 kg.DBO/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento (NBR 12.209/1992);

5. Concentração de DBO5 pós tratamento (kg/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio pós tratamento obtido através da razão da carga de DBO5 pós tratamento pela vazão média.

^{1.} População: Projeção populacional.

^{3.} Concentração de DBO5 (kg/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média. Somatório da carga orgânica gerada em cada área de planejamento.

^{4.} Somatório da carga orgânica diária considerando tecnologia de tratamento. Carga diária de DBO5 admitindo eficiência média de remoção de 85% para área urbana e 75% para área rural;

¹⁶ O grupo de coliformes totais (CT) constitui-se em um grande grupo de bactérias que têm sido isoladas de amostras de águas e solos poluídos e não poluídos, bem como de fezes de seres humanos e outros animais de sangue quente.









Tabela 5: Estudo da projeção de Demanda para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Cantagalo.

Ano	Vazão Médio diário de Esgoto Gerado (m³/dia)	Carga Coliformes Totais per capita	Concentração de Coliformes (org/100 mL)	Coliformes pós tratamento	Concentração de Coliformes pós tratamento
2016	352,51	4,50E+15	1,28E+09	4,50E+15	1,28E+09
2017	355,10	4,54E+15	1,28E+09	4,54E+15	1,28E+09
2018	358,56	4,57E+15	1,28E+09	4,57E+15	1,28E+09
2019	361,15	4,61E+15	1,28E+09	4,61E+15	1,28E+09
2020	363,74	4,65E+15	1,28E+09	4,65E+15	1,28E+09
2021	367,20	4,68E+15	1,28E+09	4,68E+15	1,28E+09
2022	369,79	4,72E+15	1,28E+09	4,72E+15	1,28E+09
2023	372,38	4,76E+15	1,28E+09	4,76E+15	1,28E+09
2024	375,84	4,80E+15	1,28E+09	4,43E+14	1,18E+08
2025	378,43	4,83E+15	1,28E+09	4,46E+14	1,18E+08
2026	381,89	4,87E+15	1,28E+09	4,50E+14	1,18E+08
2027	384,48	4,91E+15	1,28E+09	4,53E+14	1,18E+08
2028	387,94	4,95E+15	1,28E+09	4,57E+14	1,18E+08
2029	391,39	4,99E+15	1,28E+09	4,61E+14	1,18E+08
2030	393,98	5,03E+15	1,28E+09	4,64E+14	1,18E+08
2031	397,44	5,07E+15	1,28E+09	4,68E+14	1,18E+08
2032	400,90	5,11E+15	1,28E+09	4,72E+14	1,18E+08
2033	403,49	5,15E+15	1,28E+09	4,76E+14	1,18E+08
2034	406,94	5,19E+15	1,28E+09	4,79E+14	1,18E+08
2035	410,40	5,24E+15	1,28E+09	4,83E+14	1,18E+08
2036	413,86	5,28E+15	1,28E+09	4,87E+14	1,18E+08

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga – FUNEC (2016)

7.3 Projeções das Demandas Estimadas para o Eixo de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Estudando a projeção populacional para o município de Cantagalo (Tabela 6), obtémse um crescimento de 17,28% para os próximos 20 anos, com relação à quantidade de pessoas existente hoje. Este índice significa que a população passará de 4.500 habitantes em 2016 para 5.277 em 2036, com um aumento de 777 habitantes.

¹ Vazão média diária de esgoto gerado: Calcula do através da multiplicação entre a vazão média de esgoto gerado e o tempo de geração diário (86.400 segundos/dia).

² Cargas de Coliformes Fecais Total (org/dia): Para o grupo de Coliformes Fecais foi adotado como 10¹² organismos/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento.

³ Concentração de Coliformes Fecais Total (org/100 mL): concentração de coliformes fecais obtido através da razão da carga pela vazão média diária.

⁴ Carga diária de Coliformes Fecais admitindo eficiência média de remoção de 99%.

⁵ Concentração de Coliformes (org/100 mL): concentração média de coliformes fecais pós tratamento obtido através da razão da carga de coliformes pós tratamento pela vazão média diária.









Ao se pensar em planejamento municipal, o aumento da população se torna o alvo imediato de qualquer estudo. Neste caso, a história nos mostra que a população inicia a sua ocupação pelos vales fluviais (fundos de vales) e no futuro as áreas de gradientes elevado proporcionando a surgência de áreas de risco/instáveis geologicamente e a impermeabilização dos solos, aumentando de forma absurda o escoamento superficial sobrecarregando o sistema de drenagem urbana, (com indice de cobertura de 48,55%, trabalhando de forma insatisfatória) as micro bacias, levando a picos de cheias mais recorrentes e pontos de alagamentos.

Com o aumento populacional, que se explica pelo êxodo rural, e as construções de novos equipamentos urbanos (hospitais, escolas, vias pavimentadas etc) os gestores municipais precisam pensar em novas formas do uso e ocupação do solo, criando e aprovando leis que proporcionam uma melhor adequação á capacidade de suporte dos recursos naturais. Como exemplo, podem ser aplicados novos materiais capazes de aumentar a infiltração das águas pluviais, proporcionando a recarga de águas subsuperficiais e subterrâneas, levando as águas para seu caminho tradicional/natural, minimizando os transtornos gerados pela falta de drenagem urbana e picos de cheias.

Tabela 6: Projeção Populacional para 20 anos para Cantagalo - MG

Ano	População	Aumento
2016	4.500	
2017	4.536	36
2018	4.572	36
2019	4.609	37
2020	4.645	37
2021	4.683	37
2022	4.720	37
2023	4.758	38
2024	4.796	38
2025	4.834	38
2026	4.873	39
2027	4.912	39
2028	4.951	39
2029	4.991	40
2030	5.031	40
2031	5.071	40
2032	5.112	41









Ano	População	Aumento
2033	5.152	41
2034	5.194	41
2035	5.235	42
2036	5.277	42

Fonte: FUNEC (2015).

Para evitar tantos problemas de drenagem urbana no município de Cantagalo, é necessário redimensionar a estrutura existente, incapaz de suportar toda a água escoada superficialmente, observando-se que no final de rede os diâmetros necessários são da ordem de 1,40 m, existindo diâmetros na ordem de 0,80 m, ou seja diferenças de ineficiencias da ordem de 75,00%). Planejar todo o sistema de macro e microdrenagem para que seja possível drenar toda a água num tempo menor, no intuito de evitar a ocorrência de fortes enxurradas, alagamentos e cheias na área urbana do município.

Para o melhor planejamento do sistema de drenagem de Cantagalo, visando atender a população atual e também o acréscimo populacional futuro, é necessária a implantação de uma política que institua medidas que busquem melhorias nas condições atuais e futuras no sistema de drenagem urbana em Cantagalo. Estas medidas devem estar relacionadas aos seguintes temas:

- a. Controlar o uso e ocupação do solo urbano aumentando a fiscalização e garantir o cumprimento da legislação Municipal no que tange as normas e condições para o parcelamento, a ocupação e o uso do solo urbano no município de Cantagalo, visando promover a redução das áreas impermeáveis e o ordenamento coerente dos diferentes segmentos populacionais, com instalação de equipamentos de reservação de águas pluviais em cada economia como água de reuso para lavagem de calçadas, irrigação de jardins e água de descarga.
- **b.** A manutenção de áreas verdes já existentes e o aumento do percentual de espécies nativas nas malhas urbanas do município, principalmente nas áreas de recargas das águas subterrâneas e áreas de proteção permanente.
- c. Incentivar a recuperação de áreas degradadas, instituir a obrigatoriedade de construção de calçadas ecológicas e resguardar parte dos novos lotes e ocupações urbanas no intuito de aumentar a infiltração.
- **d.** A execução de serviços de controle e manutenção das redes de drenagem no município diminuindo os problemas com depósito de lixo e de material nas estruturas de drenagem.









- e. Criar um sistema de monitoramento e controle de cheias, e implantar um sistema que abasteça um banco de dados hidrológico, visando auxiliar na adoção de medidas preventivas e corretivas nos eventos de inundações de áreas, devido principalmente á falta de drenagem urbana e chuvas intensas que causam uma série de transtornos.
- f. Criar programas de educação e conscientização ambiental para a população no intuito de conscientizar os munícipes sobre os problemas relativos à drenagem urbana, como ligações clandestinas de esgoto doméstico na rede pluvial, lançamento de resíduos sólidos nas ruas e galerias etc.

Para as novas manchas de expansão urbana do município de Cantagalo, o poder público municipal deverá tornar-se mais eficaz na obrigatoriedade de fiscalização dos estabelecimentos (edificações), lotes e loteamentos planejarem e disponibilizarem toda a estrutura de drenagem de águas pluviais. Ou seja, atentar para o fato destas novas redes de microdrenagem evitarem, quando possível, o lançamento nas drenagens naturais (microbracias hidrográficas). Tudo porque a macrodrenagem existente no município, não se encontra em condições de suprir às atuais e menos as futuras demandas, fazendo com que estas novas áreas projetem seus próprios sistemas de macrodrenagem e dissipadores, visando não agravar os problemas do sistema atual.

De acordo com o diagnóstico do sistema de drenagem urbana, o atual serviço de manejo das águas pluviais no município de Cantagalo apresenta diversos cenários de ordem negativa que dificultam o atendimento da demanda atual pelo serviço. Estes fatos obrigam o poder público a buscar alternativas eficazes para solucionar os problemas atuais e futuros do sistema, como por exemplo, a elaboração de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, visando promover um efetivo planejamento do setor com a finalidade de suprir a demanda atual e futura para o serviço de drenagem, que evidentemente será maior que a atual.

Apesar dos muitos problemas identificados em drenagem urbana na fase de Diagnóstico para a confecção do Plano Municipal de Saneamento básico, iniciativas como a do fotografo Sebastião Salgado em criar uma Unidade de Conservação, recuperação das Nascentes e de APP, na Bacia Hidrográfica do Rio Doce, contribuem com a infiltração e recarga de água do lençol freático, aumentando a vazão das nascentes e microbacias urbanas, juntamente com a retenção de sedimentos que estariam obstruindo os sistemas de micro e macrodrenagem do município de Cantagalo. Outras iniciativas que poderiam ser implantadas no município como aplicar outros tipos de pavimento (pavimentação poliédrica) e reservação de águas pluviais nas fontes, para ajudar na infiltração de água nos diferentes tipos (classes) de solos existentes no município juntamente com a de recuperação de áreas degradadas.









Além das iniciativas supracitadas para amenizar os problemas atrelados á drenagem urbana do município de Cantagalo, o mesmo não apresenta um plano de manutenção e ampliação das redes pluviais, o que se faz necessário para o correto e eficiente manejo das águas da chuva, visando atender as demandas atuais e futuras para o serviço. Vale ressaltar, que o sistema de drenagem do município apresenta problemas como obstrução da rede, ocasionada pelo arraste de detritos, sedimentos e lixo para seu interior.

Outro problema observado é a deficiência no sistema de coleta de esgoto sanitário que também influencia as demandas atuais e futuras do sistema de drenagem urbana, uma vez que quando não existe coleta de esgoto, a tendência é realizar a descarga do esgoto no sistema de drenagem. Ou seja, a ineficácia da rede coletora de esgoto acaba inducindo a população a fazer ligações clandestinas de efluentes domésticos na rede de drenagem de águas pluviais, ocasionando aumento da vazão e mau cheiro nos dispositivos de coleta e transporte das águas pluviais. Com o aumento da população, devem ser previstas melhorias e construção de novas redes, tanto para o sistema de esgotamento sanitário, quanto para o de drenagem urbana, visando evitar problemas de ligações clandestinas em ambas às redes coletoras.

Com um cenário de acréscimo populacional para os próximos 20 anos, os problemas desenhados acima não serão mais admitidos, sendo necessário um rigoroso planejamento dos locais passíveis de loteamento, evitando as planícies de inundações, visando desviar-se das margens dos cursos hídricos, bem como a consequente canalização dos mesmos. Atenta-se para o fato de que no futuro a macrodrenagem no município de Cantagalo seja realizada através de tubulações e canais que comportem a coleta e o transporte toda a água pluvial drenada pela área urbana.

Outros fatores também agravam as dificuldades de previsão e planejamento para o sistema de drenagem urbana no município, como a existência de áreas onde fica evidente a dificuldade de implementação de projetos de drenagem devido o uso e ocupação do solo urbano de forma totalmente desordenada, sem planejamento, evidenciando a urgência da realização do Plano Diretor Participativo, capaz de fornecer as diretrizes de desenvolvimento, no que tange a mancha urbana do município.

No intuito de alcançar a universalização do sistema de drenagem (micro e macro), para as populações atual e futura, o poder público, além de cobrar o planejamento dos sistemas de drenagem dos novos empreendimentos (edificações) e loteamentos, os atuais e futuros gestores devem atentar-se para um planejamento do sistema de drenagem urbana capaz de suprir as atuais carências planejando e projetando sistemas capazes de atender as áreas já instituídas que









não contam com este serviço essencial para garantir a qualidade de vida e a salubridade ambiental no município.

7.4 Projeções das Demandas Estimadas para o Eixo de Manejo de Resíduos Sólidos

A geração de resíduos nos munícipios, não diferentemente do município de Cantagalo, está diretamente relacionada a fatores referentes ao estilo de vida e ao poder aquisitivo da população (diminuindo a renda *per capita* diminuíra a geração de resíduos sólidos no municipio de Cantagalo), questões culturais, e ainda a questões relacionadas à abrangência da coleta e à existência de uma política de gestão de resíduos sólidos. Em Cantagalo, estima-se que, atualmente, sejam coletadas 1,50 toneladas de RSU por dia no município, cuja média *per capita* de produção de resíduos é de 0,59 kg.hab⁻¹ dia (referente ao ano 2015). Esse *per capita* é inferior quando comparado ao *per capita* de produção de resíduos no Estado de Minas, que é de 0,60 kg.hab⁻¹.dia.

O crescimento populacional influencia diretamente na quantidade produzida de resíduos sólidos e deve ser considerado no planejamento estabelecido. Diante deste aspecto, a projeção populacional e a geração *per capita* de resíduos visam estimar a quantidade de resíduos que serão gerados no município para um horizonte de 20 anos, baseando-se na média *per capita* e o seu potencial para a serem reciclados e compostados (fração orgânica) e os rejeitos destinados a aterramento (Tabela 7).





Tabela 7: Projeção populacional e de RSU (gerado, coletado, reciclado, compostado e aterrado) no município de Cantagalo no horizonte de 20 anos

 					uc 20 (ullos				
Ano	Pop. Total	Pop. atendida	% Pop. atendida	Qtde RS gerado (t/dia)	Qtde RSU coletado (t/dia)	Resíduo reciclado (t/dia)	Resíduo compostado (t/dia)	Rejeitos aterrados (t/dia)	Volume rejeitos (m³ dia)	Volume rejeitos (m³ ano)
2016	4.500	3.200	71,12	2,655	1,888	0,216	0,583	1,089	1,555	567,73
2017	4.536	3.663	80,74	2,676	2,161	0,324	0,873	0,964	1,377	502,57
 2018	4.572	3.985	87,16	2,697	2,351	0,384	1,035	0,932	1,332	486,20
 2019	4.609	4.609	100,00	2,719	2,719	0,465	1,251	1,004	1,434	523,30
 2020	4.645	4.645	100,00	2,741	2,741	0,628	1,692	0,420	0,600	219,04
 2021	4.683	4.683	100,00	2,763	2,763	0,634	1,706	0,424	0,605	220,83
2022	4.720	4.720	100,00	2,785	2,785	0,639	1,719	0,427	0,610	222,57
 2023	4.758	4.758	100,00	2,807	2,807	0,644	1,733	0,430	0,615	224,37
 2024	4.796	4.796	100,00	2,830	2,830	0,649	1,747	0,434	0,620	226,16
 2025	4.834	4.834	100,00	2,852	2,852	0,654	1,761	0,437	0,625	227,95
 2026	4.873	4.873	100,00	2,875	2,875	0,659	1,775	0,441	0,630	229,79
2027	4.912	4.912	100,00	2,898	2,898	0,665	1,789	0,444	0,635	231,63
2028	4.951	4.951	100,00	2,921	2,921	0,670	1,803	0,448	0,640	233,47
2029	4.991	4.991	100,00	2,945	2,945	0,675	1,818	0,451	0,645	235,35
2030	5.031	5.031	100,00	2,968	2,968	0,681	1,833	0,455	0,650	237,24
2031	5.071	5.071	100,00	2,992	2,992	0,686	1,847	0,459	0,655	239,13
2032	5.112	5.112	100,00	3,016	3,016	0,692	1,862	0,462	0,660	241,06
2033	5.152	5.152	100,00	3,040	3,040	0,697	1,877	0,466	0,666	242,95
2034	5.194	5.194	100,00	3,064	3,064	0,703	1,892	0,470	0,671	244,93
2035	5.235	5.235	100,00	3,089	3,089	0,708	1,907	0,473	0,676	246,86
2036	5.277	5.277	100,00	3,113	3,113	0,714	1,922	0,477	0,682	248,84
 							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			

Fonte: FUNEC (2015)









O peso específico médio é uma propriedade difícil de se determinar, em função da natureza dos materiais que compõem os resíduos e a influência de fatores que vão desde a períodos de eventos; ao poder aquisitivo da população atendida pela coleta de RSU e a compactação aplicada no aterrro, portanto foi adotado o peso específico médio de 700kg/m³.

A partir da análise da Tabela 7, é possível observar que a projeção da geração de resíduos sólidos pode atingir até 3.113 toneladas por dia, num cenário de 20 anos. Este valor implicaria numa geração de 1.136,25 toneladas de resíduos sólidos no ano de 2036.

Embora a PNRS (Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010) tenha determinado o fim dos lixões até 03 de agosto de 2014 e o aproveitamento da fração potencialmente reciclável dos resíduos, compostagem da fração orgânica e aterramento apenas dos rejeitos, o município de Cantagalo ainda não conseguiu atender a supracitada Lei e apesar da comunidade de Cantagalo, durante as reuniões públicas para o diagnóstico do PMSB ter demandado a construção de UTC para tratamento dos RSU à curto prazo (horizonte até oito anos), o poder público municipal deve priorizar a construção da UTC como forma de atender a PNRS.

Caso o município implante a coleta seletiva e destine os resíduos recicláveis para uma UTC, visando a sua segregação e posterior comercialização, em muito reduzirá a quantidade de material a ser aterrada, neste caso somente os rejeitos, cujo volume acumulado a serem dispostos no aterro até o ano de 2036 será de 6.051,94 m³, considerando valores mínimos de otimização, conforme demonstra a Tabela 7.

Levando-se em consideração a projeção de demanda de serviço baseada no crescimento populacional e na geração média *per capita* atual, e também a estimativa de volume de resíduos gerado no município, fica o desafio pelo gerenciamento do serviço, que deve contemplar o máximo aproveitamento dos materiais recicláveis e compostaveis e o minimo de resíduos destinados a disposição final, cuja fração é constituida por rejeitos (fraldas descartáveis, absorventes, papeis higiênicos, couros, ossos, fragmentos de madeira e materiais sem aceitação pelo mercado reciclador).

A disposição final atual dos rejeitos dos RSU do município de Cantagalo, é realizada em um lixão. Esta área foi construída visando atender a sede. O lixão não atende as premissas da PNRS, motivo pela qual o Poder Público deve, em caratér de urgência, disponibilizar recursos financeiros para avaliar áreas e adquirir aquela que for a mais adequada, sob o ponto de vista ambiental e de engenharia, para implantar um aterro sanitário e uma UTC para exclusivamente aterrar os rejeitos.









Assim, cabe ao poder público o exercício do planejamento municipal considerando a questão dos resíduos sólidos como um instrumento do desenvolvimento político e de sustentabilidade econômica e ambiental.

Considerando-se a necessidade de organização, ampliação e intensificação das práticas sanitárias por parte do poder público, observa-se que o comprometimento com a gestão dos RSU permitirá que a municipalidade defina a melhor combinação de soluções necessárias, compatíveis com as condições do município para a construção de aterro sanitário.

7.5 Projeção Populacional, Consumo de Água e Geração de Esgoto por Área de Planejamento em Cantagalo

O PMSB-Cantagalo visa o planejamento do saneamento básico em Cantagalo, considerando um horizonte de 20 anos. Assim, se faz necessário conhecer a população que se espera encontrar no final do período determinado.

Neste momento, é apresentado o estudo populacional para sede e zona rural de Cantagalo. Para isso utilizou-se a mesma metodologia aplicada à população total do Município, conforme o Diagnóstico do PMSB de Cantagalo.

Foram utilizados os levantamentos disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, ou seja, a população contada nos distritos dos anos de 1991, 2000, 2010 e 2014 além de dados disponibilizados COPASA – PMC 2015.

Calculamos a projeção populacional para a sede e zona rural do município, a partir desses calculos foi possível realizar um estudo estimado de consumo de água e a geração de esgoto per capta para os mesmos.

Para isso, foi utilizada a estimativa elabora por Von Sperling (2005), no qual as médias de consumo de água são relacionados com o porte da comunidade, conforme Tabela 8.

Para a Tabela 9 foi utilizada o consumo de água *per capta* informado pela prestadora de serviços COPASA.

Utilizando a perspectiva de Von Sperlign, foi possível calcular a interpolação dos dados disponíveis na Tabela 9 de acordo com o número de habitantes da zona rural, conforme dados do IBGE (2010) e então estimar o consumo de água.

Para a projeção de geração de esgoto per capta utilizou-se o mesmo raciocínio da projeção realizada para a sede de Cantagalo, ou seja, considerou-se uma taxa de retorno de 80% do volume de água consumido. Assim foi possível obter os valores estimados de consumo de água e geração de esgoto per capta na zona rural de Cantagalo.









Tabela 8 - Consumo per capita de Água estimado por Von Sperling (2005).

Porte da Comunidade	Faixa da População (Habitantes)	Consumo Per capita (l/hab.dia)
Povoa do Rural	<5.000	90-140
Vila	5.000-10.000	100-160
Pequena Localidade	10.000-50.000	110-180
Cidade Média	50.000-250.000	120-220
Cidade Grande	>250.000	150-300

Fonte: Von Sperling, 2005.

Os resultados podem ser analisados conforme as Tabelas 9 a 11.





Tabela 9: Projeção Populacional, Consumo de Água e Geração de Esgoto da Sede do município de Cantagalo.

			<u> </u>					Sede	o de Esgoto d				8	
Ano	Populaç ão¹	Projeção do Consumo de Água² (L/hab.di a)	Vazão Média de Água Projetad a³ (L/s)	Projeção da Geração do Esgoto4 (L/hab.di a)	Vazão Média de Esgoto Gerado 5 (L/s)	Superáv it de Vazão de Água6 (L/s)	Carga Orgânica Diária Total ⁷ (kgDBO/dia)	Concentra ção de DBO ⁸ (g/m³)	DBO Médio pós Tratamento ⁹ (kgDBO/hab.di a)	Con. de DBO médio pós tratame nto ¹⁰ (g/m³)	Cargas de Coliforme Fecais Totais ¹¹ (org/dia)	Concentraç ão de Coliformes¹ 2 (org/100mL	Média de Coliformes pós tratamento ¹ ³ (org/dia)	Concentraç ão de Coliformes pós tratamento ¹ 4 (org/100mL)
2016	2.550	106,56	3,15	64,86	1,91	4,85	137,71	0,83	137,71	0,83	2,55E+15	1,54E+08	2,55E+15	1,54E+08
2017	2.571	106,56	3,17	64,86	1,93	4,83	138,81	0,83	138,81	0,83	2,57E+15	1,54E+08	2,57E+15	1,54E+08
2018	2.591	106,56	3,20	64,86	1,95	4,80	139,93	0,83	139,93	0,83	2,59E+15	1,54E+08	2,59E+15	1,54E+08
2019	2.612	106,56	3,22	64,86	1,96	4,78	141,04	0,83	141,04	0,83	2,61E+15	1,54E+08	2,61E+15	1,54E+08
2020	2.633	106,56	3,25	64,86	1,98	4,75	142,17	0,83	142,17	0,83	2,63E+15	1,54E+08	2,63E+15	1,54E+08
2021	2.654	106,56	3,27	64,86	1,99	4,73	143,31	0,83	143,31	0,83	2,65E+15	1,54E+08	2,65E+15	1,54E+08
2022	2.675	106,56	3,30	64,86	2,01	4,70	144,46	0,83	144,46	0,83	2,68E+15	1,54E+08	2,68E+15	1,54E+08
2023	2.697	106,56	3,33	64,86	2,02	4,67	145,61	0,83	145,61	0,83	2,70E+15	1,54E+08	2,70E+15	1,54E+08
2024	2.718	106,56	3,35	64,86	2,04	4,65	146,78	0,83	22,02	0,12	2,72E+15	1,54E+08	2,72E+13	1,54E+06
2025	2.740	106,56	3,38	64,86	2,06	4,62	147,95	0,83	22,19	0,12	2,74E+15	1,54E+08	2,74E+13	1,54E+06
2026	2.762	106,56	3,41	64,86	2,07	4,59	149,14	0,83	22,37	0,12	2,76E+15	1,54E+08	2,76E+13	1,54E+06
2027	2.784	106,56	3,43	64,86	2,09	4,57	150,33	0,83	22,55	0,12	2,78E+15	1,54E+08	2,78E+13	1,54E+06
2028	2.806	106,56	3,46	64,86	2,11	4,54	151,53	0,83	22,73	0,12	2,81E+15	1,54E+08	2,81E+13	1,54E+06
2029	2.829	106,56	3,49	64,86	2,12	4,51	152,74	0,83	22,91	0,12	2,83E+15	1,54E+08	2,83E+13	1,54E+06
2030	2.851	106,56	3,52	64,86	2,14	4,48	153,97	0,83	23,09	0,12	2,85E+15	1,54E+08	2,85E+13	1,54E+06
2031	2.874	106,56	3,54	64,86	2,16	4,46	155,20	0,83	23,28	0,12	2,87E+15	1,54E+08	2,87E+13	1,54E+06
2032	2.897	106,56	3,57	64,86	2,17	4,43	156,44	0,83	23,47	0,12	2,90E+15	1,54E+08	2,90E+13	1,54E+06
2033	2.920	106,56	3,60	64,86	2,19	4,40	157,69	0,83	23,65	0,12	2,92E+15	1,54E+08	2,92E+13	1,54E+06
2034	2.944	106,56	3,63	64,86	2,21	4,37	158,95	0,83	23,84	0,12	2,94E+15	1,54E+08	2,94E+13	1,54E+06





								Sede						
Ano	Populaç ão¹	Projeção do Consumo de Água² (L/hab.di a)	Vazão Média de Água Projetad a³ (L/s)	Projeção da Geração do Esgoto4 (L/hab.di a)	Vazão Média de Esgoto Gerado 5 (L/s)	Superáv it de Vazão de Água6 (L/s)	Carga Orgânica Diária Total ⁷ (kgDBO/dia)	Concentra ção de DBO ⁸ (g/m³)	DBO Médio pós Tratamento ⁹ (kgDBO/hab.di a)	Con. de DBO médio pós tratame nto ¹⁰ (g/m³)	Cargas de Coliforme Fecais Totais ¹¹ (org/dia)	Concentraç ão de Coliformes¹ 2 (org/100mL	Média de Coliformes pós tratamento ¹ ³ (org/dia)	Concentraç ão de Coliformes pós tratamento¹ 4 (org/100mL)
2035	2.967	106,56	3,66	64,86	2,23	4,34	160,22	0,83	24,03	0,12	2,97E+15	1,54E+08	2,97E+13	1,54E+06
2036	2.991	106,56	3,69	64,86	2,25	4,31	161,50	0,83	24,23	0,12	2,99E+15	1,54E+08	2,99E+13	1,54E+06

Fonte: FUNEC, (2016).

1 População: Projeção Populacional

- 2 Projeção de Consumo de Água: 106,55 L/hab.dia (dados da COPASA para a sede do município acrescido do índice de perdas)
- 3 Vazão Média de Água Projetada: 106,55 L/hab.dia (incluindo o índice de perdas) x População dividido por 86400 segundos.
- 4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 81,07 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno)
- 5 Vazão média de esgoto gerado: 81,07 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos
- 6 Superávit de Vazão de Água: 8,0 L.s⁻¹ (Capacidade de Tratamento) Vazão média de água projetada.
- 7 Para as cargas orgânicas foram adotadas como 0,054 kg.DBO/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento
- 8 Concentração de DBO₅ (kg/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média diária.
- 9 Carga diária de DBO₅ admitindo eficiência média de remoção de 85%.
- 10 Concentração de DBO₅ (kg/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio pós tratamento obtido através da razão da carga de DBO₅ pós tratamento pela vazão média diária.
- 11 Cargas de Coliformes Fecais Total (org/dia): Para o grupo de Coliformes Fecais foi adotado como 10¹² organismos/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento.
- 12 Concentração de Coliformes Fecais Total (org/100 mL): concentração de coliformes fecais obtido através da razão da carga pela vazão média diária.
- 13 Carga diária de Coliformes Fecais admitindo eficiência média de remoção de 99%.
- 14 Concentração de Coliformes (org/100 mL): concentração de coliformes fecais pós tratamento obtido através da razão da carga de coliformes pós tratamento pela vazão média.





Tabela 10: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Comunidade São Felix.

Ano	Pop. ¹	Consumo per capita ² (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média ³ (L/s)	Projeção Esgoto ⁴ (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto ⁵ (L/s)	Déficit de água ⁶ (L/s)	DBO ⁷ (kg/dia)	Concentração de DBO ⁸ (kg/m³)	DBO pós tratamento ⁹ (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento 10 (kg/m³)	Carga Coliformes Totais per capita ¹¹ (org/dia)	Con. de Coliformes ¹² (org/100 mL)	Coliformes após tratamento0 ¹³ (org/dia)	Concentração de Coliformes pós tratamento ¹⁴ (org/100 mL)
2016	381	120,00	0,53	96,00	0,42	-0,53	20,58	0,56	20,58	0,56	3,81E+14	1,04E+08	3,81E+14	1,04E+08
2017	384	120,00	0,53	96,00	0,43	-0,53	20,74	0,56	20,74	0,56	3,84E+14	1,04E+08	3,84E+14	1,04E+08
2018	387	120,00	0,54	96,00	0,43	-0,54	20,91	0,56	20,91	0,56	3,87E+14	1,04E+08	3,87E+14	1,04E+08
2019	390	120,00	0,54	96,00	0,43	-0,54	21,07	0,56	21,07	0,56	3,90E+14	1,04E+08	3,90E+14	1,04E+08
2020	393	120,00	0,55	96,00	0,44	-0,55	21,24	0,56	21,24	0,56	3,93E+14	1,04E+08	3,93E+14	1,04E+08
2021	397	120,00	0,55	96,00	0,44	-0,55	21,41	0,56	21,41	0,56	3,97E+14	1,04E+08	3,97E+14	1,04E+08
2022	400	120,00	0,56	96,00	0,44	-0,56	21,58	0,56	21,58	0,56	4,00E+14	1,04E+08	4,00E+14	1,04E+08
2023	403	120,00	0,56	96,00	0,45	-0,56	21,76	0,56	21,76	0,56	4,03E+14	1,04E+08	4,03E+14	1,04E+08
2024	406	120,00	0,56	96,00	0,45	-0,56	21,93	0,56	5,48	0,14	4,06E+14	1,04E+08	8,12E+13	2,08E+07
2025	409	120,00	0,57	96,00	0,45	-0,57	22,11	0,56	5,53	0,14	4,09E+14	1,04E+08	8,19E+13	2,08E+07
2026	413	120,00	0,57	96,00	0,46	-0,57	22,28	0,56	5,57	0,14	4,13E+14	1,04E+08	8,25E+13	2,08E+07
2027	416	120,00	0,58	96,00	0,46	-0,58	22,46	0,56	5,62	0,14	4,16E+14	1,04E+08	8,32E+13	2,08E+07
2028	419	120,00	0,58	96,00	0,47	-0,58	22,64	0,56	5,66	0,14	4,19E+14	1,04E+08	8,39E+13	2,08E+07
2029	423	120,00	0,59	96,00	0,47	-0,59	22,82	0,56	5,71	0,14	4,23E+14	1,04E+08	8,45E+13	2,08E+07
2030	426	120,00	0,59	96,00	0,47	-0,59	23,00	0,56	5,75	0,14	4,26E+14	1,04E+08	8,52E+13	2,08E+07
2031	429	120,00	0,60	96,00	0,48	-0,60	23,19	0,56	5,80	0,14	4,29E+14	1,04E+08	8,59E+13	2,08E+07
2032	433	120,00	0,60	96,00	0,48	-0,60	23,37	0,56	5,84	0,14	4,33E+14	1,04E+08	8,66E+13	2,08E+07
2033	436	120,00	0,61	96,00	0,48	-0,61	23,56	0,56	5,89	0,14	4,36E+14	1,04E+08	8,73E+13	2,08E+07
2034	440	120,00	0,61	96,00	0,49	-0,61	23,75	0,56	5,94	0,14	4,40E+14	1,04E+08	8,80E+13	2,08E+07
2035	443	120,00	0,62	96,00	0,49	-0,62	23,94	0,56	5,98	0,14	4,43E+14	1,04E+08	8,87E+13	2,08E+07
2036	447	120,00	0,62	96,00	0,50	-0,62	24,13	0,56	6,03	0,14	4,47E+14	1,04E+08	8,94E+13	2,08E+07

Fonte: FUNEC, (2016).





- 1 População: Projeção Populacional
- 2 Projeção de Consumo de Água: 120 L/hab. Dia (Von Sperling)
- 3 Vazão Média de Água Projetada: 120 L/hab.dia (incluindo o índice de perdas) x População dividido por 86400 segundos.
- 4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 120 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno)
- 5 Vazão média de esgoto gerado: 120 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos
- 6 Déficit de Vazão de Água: 0 L.s⁻¹ (Capacidade de Tratamento) Vazão média de água projetada.
- 7 Para as cargas orgânicas foram adotadas como 0,054 kg.DBO/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento
- 8 Concentração de DBO₅ (kg/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média diária.
- 9 Carga diária de DBO₅ admitindo eficiência de remoção de 85%.
- 10 Concentração de DBO₅ (kg/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio pós tratamento obtido através da razão da carga de DBO₅ pós tratamento pela vazão média diária.
- 11 Cargas de Coliformes Fecais Total (org/dia): Para o grupo de Coliformes Fecais foi adotado como 10¹² organismos/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento
- 12 Concentração de Coliformes Fecais Total (org/100 mL): concentração de coliformes fecais obtido através da razão da carga pela vazão média diária.
- 13 Carga diária de Coliformes Fecais admitindo eficiência de remoção de 99%.
- 14 Concentração de Coliformes (org/100 mL): concentração de coliformes fecais pós tratamento obtido através da razão da carga de coliformes pós tratamento pela vazão média





Tabela 11: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Zona Rural de Cantagalo.

		uo ciu 11	v i i ojeşt	иот орин				a Rural	Geração de 1	asgoto ne	2011 Itu		- Luguro	
Ano	Populaç ão¹	Projeção do Consumo de Água² (L/hab.di a)	Vazão Média de Água Projetad a³ (L/s)	Projeção da Geração do Esgoto4 (L/hab.di a)	Vazão Média de Esgoto Gerado 5 (L/s)	Diferenç a de Vazão de Água6 (L/s)	Carga Orgânica Diária Total ⁷ (kgDBO/dia)	Concentr ação de DBO ⁸ (g/m³)	DBO Médio pós Tratamento ⁹ (kgDBO/hab.di a)	Con. de DBO médio pós tratamen to ¹⁰ (g/m³)	Cargas de Coliforme Fecais Totais ¹¹ (org/dia)	Concentraç ão de Coliformes 12 (org/100m L)	Média de Coliformes pós tratamento ¹ ³ (org/dia)	Concentraç ão de Coliformes pós tratamento¹ 4 (org/100mL)
2016	1.568	120,00	2,18	96,00	1,74	-2,18	84,70	0,56	84,70	0,56	1,57E+15	1,04E+08	1,57E+15	1,04E+08
2017	1.581	120,00	2,20	96,00	1,76	-2,20	85,37	0,56	85,37	0,56	1,58E+15	1,04E+08	1,58E+15	1,04E+08
2018	1.594	120,00	2,21	96,00	1,77	-2,21	86,06	0,56	86,06	0,56	1,59E+15	1,04E+08	1,59E+15	1,04E+08
2019	1.606	120,00	2,23	96,00	1,78	-2,23	86,75	0,56	86,75	0,56	1,61E+15	1,04E+08	1,61E+15	1,04E+08
2020	1.619	120,00	2,25	96,00	1,80	-2,25	87,44	0,56	87,44	0,56	1,62E+15	1,04E+08	1,62E+15	1,04E+08
2021	1.632	120,00	2,27	96,00	1,81	-2,27	88,14	0,56	88,14	0,56	1,63E+15	1,04E+08	1,63E+15	1,04E+08
2022	1.645	120,00	2,29	96,00	1,83	-2,29	88,84	0,56	88,84	0,56	1,65E+15	1,04E+08	1,65E+15	1,04E+08
2023	1.658	120,00	2,30	96,00	1,84	-2,30	89,55	0,56	89,55	0,56	1,66E+15	1,04E+08	1,66E+15	1,04E+08
2024	1.672	120,00	2,32	96,00	1,86	-2,32	90,27	0,56	22,57	0,14	1,67E+15	1,04E+08	3,34E+14	2,08E+07
2025	1.685	120,00	2,34	96,00	1,87	-2,34	90,99	0,56	22,75	0,14	1,69E+15	1,04E+08	3,37E+14	2,08E+07
2026	1.699	120,00	2,36	96,00	1,89	-2,36	91,72	0,56	22,93	0,14	1,70E+15	1,04E+08	3,40E+14	2,08E+07
2027	1.712	120,00	2,38	96,00	1,90	-2,38	92,45	0,56	23,11	0,14	1,71E+15	1,04E+08	3,42E+14	2,08E+07
2028	1.726	120,00	2,40	96,00	1,92	-2,40	93,19	0,56	23,30	0,14	1,73E+15	1,04E+08	3,45E+14	2,08E+07
2029	1.740	120,00	2,42	96,00	1,93	-2,42	93,94	0,56	23,49	0,14	1,74E+15	1,04E+08	3,48E+14	2,08E+07
2030	1.754	120,00	2,44	96,00	1,95	-2,44	94,69	0,56	23,67	0,14	1,75E+15	1,04E+08	3,51E+14	2,08E+07
2031	1.768	120,00	2,45	96,00	1,96	-2,45	95,45	0,56	23,86	0,14	1,77E+15	1,04E+08	3,54E+14	2,08E+07
2032	1.782	120,00	2,47	96,00	1,98	-2,47	96,21	0,56	24,05	0,14	1,78E+15	1,04E+08	3,56E+14	2,08E+07
2033	1.796	120,00	2,49	96,00	2,00	-2,49	96,98	0,56	24,25	0,14	1,80E+15	1,04E+08	3,59E+14	2,08E+07
2034	1.810	120,00	2,51	96,00	2,01	-2,51	97,76	0,56	24,44	0,14	1,81E+15	1,04E+08	3,62E+14	2,08E+07



							Zon	a Rural						
Ano	Populaç ão¹	Projeção do Consumo de Água² (L/hab.di a)	Vazão Média de Água Projetad a³ (L/s)	Projeção da Geração do Esgoto4 (L/hab.di a)	Vazão Média de Esgoto Gerado 5 (L/s)	Diferenç a de Vazão de Água6 (L/s)	Carga Orgânica Diária Total ⁷ (kgDBO/dia)	Concentr ação de DBO ⁸ (g/m³)	DBO Médio pós Tratamento ⁹ (kgDBO/hab.di a)	Con. de DBO médio pós tratamen to ¹⁰ (g/m³)	Cargas de Coliforme Fecais Totais ¹¹ (org/dia)	Concentraç ão de Coliformes 12 (org/100m L)	Média de Coliformes pós tratamento ¹ ³ (org/dia)	Concentraç ão de Coliformes pós tratamento¹ 4 (org/100mL
2035	1.825	120,00	2,53	96,00	2,03	-2,53	98,54	0,56	24,64	0,14	1,82E+15	1,04E+08	3,65E+14	2,08E+07
2036	1.839	120,00	2,55	96,00	2,04	-2,55	99,33	0,56	24,83	0,14	1,84E+15	1,04E+08	3,68E+14	2,08E+07

Fonte: FUNEC, (2016).

- 1 População: Projeção Populacional
- 2 Projeção de Consumo de Água: 120 L/hab. Dia (Von Sperling)
- 3 Vazão Média de Água Projetada: 120 L/hab.dia (incluindo o índice de perdas) x População dividido por 86400 segundos.
- 4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 120 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno)
- 5 Vazão média de esgoto gerado: 120 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos
- 6 Superávit de Vazão de Água: 0 L.s-1 (Capacidade de Tratamento) Vazão média de água projetada.
- 7 Para as cargas orgânicas foram adotadas como 0,054 kg.DBO/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento
- 8 Concentração de DBO₅ (g/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média diária.
- 9 Carga diária de DBO₅ admitindo eficiência de remoção de 85% para reatores UASB
- 10 Concentração de DBO₅ (g/m³): concentração de demanda bioquímica de oxigênio pós tratamento obtido através da razão da carga de DBO₅ pós tratamento pela vazão média diária.
- 11 Cargas de Coliformes Fecais Total (org/dia): Para o grupo de Coliformes Fecais foi adotado como 1012 organismos/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento.
- 12 Concentração de Coliformes Fecais Total (org/100 mL): concentração de coliformes fecais obtido através da razão da carga pela vazão média diária.
- 13 Carga diária de Coliformes Fecais admitindo eficiência de remoção de 99% para reatores UASB.
- 14 Concentração de Coliformes (org/100 mL): concentração de coliformes fecais pós tratamento obtido através da razão da carga de coliformes pós tratamento pela vazão média..







De acordo com dados obtidos nas Tabelas 9 a 11 observou-se a necessidade imediata de tratamento de esgoto nas áreas urbanas e rural do município, pois como não há tratamento dos efluentes domésticos, a carga orgânica destas localidades, já em 2016, é de 137,71 kg DBO/dia, 20,58 kg DBO/dia e 84,70 kg DBO/dia, respectivamente. Além disso observou-se també a necessidade de tratamento de água nas comunidade de São Félix e na zona rural devido ao défict de água apresentado já em 2016, sendo o mesmo de 0,53 L.seg⁻¹ e 2,18 L.seg⁻¹

Toda a zona rural apresenta dados suficientes para elaborar a projeção populacional, bem como as projeções de consumo de água e geração de esgoto *per capita* no horizonte de 20 anos. Fato este possível, pois havia disponível no IBGE (2010) os dados referentes ao ano de 2010 e na PMC dados do ano 2015, sendo a população da zona rural estimada em 1.934 habitantes no município.







8 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS

Ao longo do horizonte do plano, os sistemas que envolvem o saneamento básico no município deverão dar atendimento, através de rede pública, a todos os imóveis de uso residencial, comercial e públicos em todas aquelas áreas urbanizadas dentro ou fora do perímetro urbano, desde que elas sejam atualmente existentes ou estabelecidas no futuro com o cumprimento de todos os requisitos legais referentes à ocupação e uso de solo e autorizações administrativas respectivas.

O PMSB-CANTAGALO também objetiva o atendimento da população rural de Cantagalo nos quatro eixos do saneamento, através de metodologias adequadas com as condições de distância das áreas urbanizadas e densidade demográfica, utilizando sistemas individuais e/ou coletivos no caso do esgotamento sanitário.

Como princípios básicos e diretrizes dos programas dos serviços públicos de saneamento básico podem ser citados os seguintes:

- Universalização do acesso aos serviços públicos que envolvem o saneamento básico;
- Regularidade na prestação dos serviços;
- Eficiência e qualidade do sistema;
- Segurança operacional dos sistemas, inclusive dos trabalhadores encarregados de sua manutenção;
- Adoção de critérios sociais, epidemiológicos e ambientais para o estabelecimento de prioridades de intervenção e não somente o retorno monetário do investimento;
- Participação comunitária;
- Integração e articulação de cada eixo do saneamento básico com os demais serviços públicos;
- Fundamento na questão da saúde pública, visando evitar/minimizar riscos epidêmicos oriundos da falta de saneamento básico;
- Conservação dos recursos naturais;
- Redução dos gastos públicos aplicados no tratamento de doenças, tendo em vista a sua prevenção desde a origem.

Nos tópicos a seguir estão previstos os objetivos e metas, determinados para o PMSB do município de Cantagalo nos tempos de imediato, (0 à 3 anos – 2017 a 2019), curto (4 à 8 anos 2020 a 2024), médio (9 à 12 anos – 2025 a 2028) e longo prazo (13 à 20 anos – 2029 a 2036), admitindo soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização, a qualidade dos serviços prestados e a sustentabilidade dos recursos naturais.







8.1 Abastecimento de Água

Diante dos dados resultantes do Diagnóstico Técnico Participativo do PMSB do município de Cantagalo, no eixo de Abastecimento de Água, o cenário encontrado retrata, que 59,09% da população total do município possui acesso ao serviço de abastecimento de água (COPASA, 2015). O sistema de abastecimento de água foi considerado satisfatório somente para a sede do município, e o sistema de tratamento atende parcialmente os padrões estabelecidos por lei acerca da potabilidade da água. A zona rural to município não possui tratamento de água.

No município de Cantagalo, o serviço de abastecimento de água na sede é prestado pela COPASA, detentora da Concessão dos Serviços de Abastecimento de Água, já na comunidade São Felix o abastecimento é feito pela Prefeitura do Município.

A responsabilidade pelo serviço de abastecimento de água é da Gestão Municipal, a qual deve avaliar, estudar e fiscalizar a qualidade dos serviços prestados. Atentando para o processo de renovação da concessão, estabelecendo metas a serem cumpridas pela concessionária e exigindo a apresentação de relatórios de qualidade e indicativos de investimento no município. Tais informações são imprescindíveis ao processo de gestão do saneamento básico, acompanhamento do PMSB e disponibilização de informações a partir do SNIS.

A seguir são apresentados os objetivos propostos para o eixo Abastecimento de Água no PMSB do município de Cantagalo.

OBJETIVO 1: Ampliação do Abastecimento de Água – SAA da Sede Municipal - Atender com água potável a 100% dos domicílios urbanos, de forma continuada.

OBJETIVO 2: Otimização do Sistema de Abastecimento de Água - Implementar a regulação das atribuições das agências reguladoras, definidas pela Lei nº 11.445/2007 e pelo decreto que a regulamenta, visando reduzir as perdas e promover o uso racional da água. Ainda, deve-se adequar a capacidade de produção e reservação.

OBJETIVO 3: Melhoria da Qualidade da Água Distribuída – Adequação do Sistema de Tratamento de Água – Melhorar a qualidade da água distribuída no município, no meio urbano e especialmente nas comunidades rurais.

OBJETIVO 4: Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água - Zona Rural - Implantar alternativas técnicas para o abastecimento e tratamento de água simplificado, através de instalação de poços subterrâneos, instalação de equipamentos cloradores e Sistema para captação, armazenamento de água de chuva.







OBJETIVO 5: Controle e Monitoramento da Qualidade da Água Utilizada em Soluções Individuais - Proporcionar condições para que a população rural, que adota soluções individuais, tenha acesso a meios apropriados de abastecimento.

OBJETIVO 6: Proteção dos Mananciais de Abastecimento de Água - Elaborar e implementar ações de proteção do entorno dos pontos de captação utilizados no município.

No Quadro 36 são apresentadas as metas para cada objetivo proposto, de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.





Quadro 36: Objetivos e Metas dos Eixo Abastecimento de Água

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	1.1.1 Ampliar a operação dos sistemas de abastecimento através da melhoria na operacionalização ponto de captação no córrego do Sujo, seguindo de adução e tratamento e distribuição	Imediato e Curto
 Ampliação do Abastecimento de Água – SAA da Sede Municipal. 	1.1.2. Promover melhorias estruturais (reforma) dos atuais reservatórios (02 unidades) da sede e para atender a demanda futura	Imediato e Curto
	1.1.3 Elaborar e implementar plano de manutenção dos SAA's do Município.	Imediato e Curto
	1.2.1 Criar e implantar programas de prevenção, controle e redução de perdas	Imediato e Curto
	1.2.2 Substituir as redes antigas com funcionamento comprometido ou com proibição de uso, como é o caso do cimento amianto – CA.	Imediato, Curto
	1.2.3 Promover instalação de micromedidores (hidrômetros) nas ligações domiciliares que não existam.	Imediato, Curto e Constante
	1.2.4 Implantar sistema de dosadores de cloro, principalmente nos pequenos sistemas.	Imediato e Curto
	1.2.5 Realizar a setorização do SAA com o objetivo de minimizar a quantidade de vazamentos na rede de distribuição, além de diminuir o intervalo no desabastecimento, caso haja necessidade de algum reparo na rede	Imediato e Curto
	1.2.6 Atualizar e modernizar o sistema de telemetria para facilitar a operacionalização do sistema geral.	Constante
2. Otimização do Sistema de Abastecimento	1.2.7 Isolar e identificar, para melhor segurança, os sistemas de tratamento e os locais de reservação.	Imediato e Curto
de Água	1.2.8 Melhorar e ampliar a rede de abastecimento de água na sede e zona rural para atender a população periférica dos núcleos urbanos	Imediato e Curto
	1.2.9 Instalar programa de Fluoretação nos sistemas de abastecimento de água de Cantagalo.	Imediato e Curto
	1.2.10 Implantar plano de emergência e contingência da água no município de Cantagalo	Imediato e Curto
	1.2.11 Criar e implantar plano de redução de energia elétrica nas estruturas que constituem o SAA. No caso do SAA da sede a entidade detentora da concessão do Serviço de Abastecimento de Água, especificamente a COPASA e Prefeitura Municipal (Comunidades rurais)	Imediato e Curto
	1.2.12 Implantar plano de combate a incêndio nas instalações do SAA.	Imediato e Curto
	1.2.13 Implantar programa de capacitação profissional para os servidores públicos municipais e funcionários da empresa prestadora dos serviços de saneamento.	Constante
	1.2.14. Tratar e destinar adequadamente os resíduos gerados no processo de tratamento de água.	Imediato
 3. Melhoria da Qualidade da Água Distribuída Adequação do Sistema de Tratamento de Água 	1.3.1 Implantar um programa de monitoramento da qualidade das águas superficial e subterrânea por meio de pontos de amostragem na sede e nas comunidades rurais, com o propósito de acionar medida alternativa para abastecimento e promover ação conjunta (órgãos municipais de saúde e meio ambiente) para controle de poluição hídrica.	Imediato e Constante
115uu	1.3.2 Implantar sistemas de tratamento de água observando as particularidades da zona rural e urbana do município de Cantagalo.	Imediato e Curto





OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
4. Ampliação do Sistema de Abastecimento de	1.4.1. Universalizar o abastecimento de água, inclusive na zona rural, construindo sistemas	Imediato, Curto e
Água - Zona Rural	individuais de tratamento utilizando tecnologias de tratamento simplificado.	Constante
5. Controle e Monitoramento da Qualidade da Água utilizada em soluções individuais	1.5.1. Criar e implantar sistema de assistência para monitorar a qualidade da água de soluções individuais e dar orientação técnica quanto à construção de poços e utilização de nascentes para o abastecimento, adotando medidas de proteção sanitária	Imediato, Curto e Constante
	1.6.1. Elaborar e implementar ações de proteção do entorno dos pontos de captação utilizados no	Imediato, Curto e
6. Proteção dos Mananciais de Abastecimento	município.	Constante
de Água.	1.6.2. Elaborar e Implantar ações voltadas para a preservação dos mananciais e nascentes	
uc Agua.	(Reflorestamentos) utilizados para abastecimento de água, salientando que esta ação a médio e	Constante
	longo prazo trará uma diminuição da escassez hídrica no município de Cantagalo.	

Fonte: FUNEC (2016)



MUNICÍPIO DE CANTAGALO - MG Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Programas, Projetos, Ações e Hierarquização das Áreas e/ou Programas de Intervenção Prioritários



8.2 Esgotamento Sanitário

Diante dos dados resultantes do Diagnóstico Técnico Participativo o município não possui uma infraestrutura adequada para a coleta e tratamento de esgotos em nenhuma porção de sua extensão territorial, o que sugere a ampliação e otimização dos sistemas de esgotamento sanitário na sede (conta apenas com redes coletoras que lançam os esgotos nos efluentes que cortam o município), além de subsídios ao controle de sistemas individuais nas áreas rurais dispersas.

No que tange a priorização em intervenções (cronograma físico-financeiro/obras) nos 04 eixos, nem sempre será possível atender o pedido da população com relação aos prazos (imediato, curto, médio e longo). Leva tempo e custos a elaboração de um projeto de um sistema de esgotamento sanitário, além das condicionantes de localização da ETE, como licenciamento, desapropriação, dentre outros.

Depois de elaborado o projeto do sistema, o passo seguinte é ter acesso a recursos nas fontes de financiamento do Estado e da União, que pela atual conjuntura econômica, tornam a situação mais complexa. Após a aprovação do projeto e finalizada a linha de financiamento, a execução do projeto também é lenta, devido as especificidades desse tipo de sistema. Dessa forma justificam-se as diferenças ocorridas no Produto 5 (Objetivos gerais do Eixo Esgotamento Sanitário) no que diz respeito aos prazos quando comparados aos do Produto 4.

Os objetivos para o eixo Esgotamento Sanitário são descritos a seguir:

OBJETIVO 1: Ampliação e Otimização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) – Atender com serviços de coleta, destinação à ETE e tratamento de 100% dos esgotos produzidos nas áreas urbanizadas, aglomerados do município e zona rural.

OBJETIVO 2: Controle de Sistemas Individuais para Esgotamento Sanitário – Erradicar fossas rudimentares e lançamentos diretos, de forma a implementar o saneamento rural adequado.

No Quadro 37 são apresentadas as metas para cada objetivo proposto, de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta





Quadro 37: Objetivos e Metas do Eixo Esgotamento Sanitário

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
ODGETTI OS	2.1.1. Ampliar a rede coleta de esgoto doméstica na sede, universalizando a coleta de esgoto sanitário.	Curto e Médio
	2.1.2. Realizar levantamento das ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário	Curto
	2.1.3 Criar e implantar programa de combate a ligações irregulares na rede de esgoto	Curto
	2.1.4 Implantar o Sistema de Tratamento de Esgoto no SES da sede municipal, universalizando o tratamento de esgoto sanitário.	Curto e Médio
Ampliação e otimização do sistema de esgotamento	2.1.5 Implantar programa de monitoramento dos corpos receptores do efluente da ETE, para adoção de medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água.	Curto, Médio e Constante
sanitário (SES).	2.1.6 Desenvolver um cadastro técnico fidedigno das redes coletoras, de forma digital e realizar um mapeamento georreferenciado da rede de esgoto existente, incorporando as informações no SIG PMSB, com dimensionamento, estruturas e acessórios	Médio
	2.1.7 Reestruturar corpo técnico da Prefeitura Municipal responsável pelo serviço de esgotamento sanitário visando a universalização do serviço público, e realizar constante capacitação dos funcionários para a operação da ETE.	Curto e Constante
	2.1.8 Criar plano de manutenção da rede coletora de esgoto.	Médio, Longo e Constante
	2.1.9 Contratar empresa especializada para elaborar projeto de construção de Estação de Tratamento de Esgoto.	Imediato e Curto
2 Controlo do sistemas individuois morett-	2.2.1 Criar e implantar programa de assistência aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, principalmente aos adotados como solução na zona rural, a fim de orientar quanto à construção e à manutenção adequada dos mesmos, minimizando o risco de contaminação ambiental	Imediato e Constante
2. Controle de sistemas individuais para esgotamento sanitário	2.2.2. Criar exigência legal de implantação de sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos, criando meios eficiente de fiscalização dos estabelecimentos geradores, a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental.	Curto e Constate
	2.2.3 Controlar e orientar quanto a desativação de fossas rudimentares e quanto a ligação desses efluentes na rede coletora.	Constante

Fonte: FUNEC (2016)



MUNICÍPIO DE CANTAGALO - MG Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Programas, Projetos, Ações e Hierarquização das Áreas e/ou Programas de Intervenção Prioritários



8.3 Drenagem Urbana e manejo de águas Pluviais

Seguindo as determinações do diagnóstico técnico-participativo, para o eixo de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, foram propostos cinco objetivos, que atendem as necessidades do município, para satisfazer as condições legais e de universalização com qualidade dos serviços neste eixo.

Por outro lado, é importante salientar que dos pilares que envolvem o saneamento básico, a Drenagem e Manejo de Águas Pluviais é o eixo com maiores dificuldades em ter acesso a linhas de financiamento, além da complexidade na elaboração de projetos, como também na própria execução dos mesmos.

Dessa forma, em função das dificuldades na captação de recursos financeiros para a execução de trabalhos neste eixo, justificamos as diferenças ocorridas no Produto 5 (Objetivos gerais do Eixo drenagem urbana e manejo de águas pluviais) no que diz respeito aos prazos quando comparados aos do Produto 4.

Os objetivos propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais são descritos a seguir:

OBJETIVO 1: Mapeamento, Digitalização e Georreferenciamento de Todo o Sistema de Drenagem do Município – Mapear o Eixo Drenagem Urbana de águas pluviais. Elaborar os projetos a serem executados e o georreferenciamento de todo o Eixo Drenagem Urbana do município de Cantagalo.

OBJETIVO 2: Elaboração do Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais – Elaborar o Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Aguas Pluviais do município de Cantagalo.

OBJETIVO 3: Controle das Águas Pluviais na Fonte (Lotes ou Loteamentos) – Realizar o controle das águas na fonte, ou seja, criar mecanismos para que os lotes ou loteamentos realizem a retenção das águas que precipitam em suas áreas.

OBJETIVO 4: Ampliação da Rede de Drenagem e Otimização do Sistema de Drenagem Urbana – Realizar manutenção do sistema, com vistas a diminuir riscos de eventos críticos.

OBJETIVO 5: Recuperação e Revitalização das Áreas Verdes – Ampliar e revitalizar as áreas verdes, objetivando a diminuição do volume escoado e atendimento ao código florestal.



MUNICÍPIO DE CANTAGALO - MG Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Programas, Projetos, Ações e Hierarquização das Áreas e/ou Programas de Intervenção Prioritários



No Quadro 38 estão apresentados os objetivos e as respectivas metas de forma sistematizada, além dos prazos de realização para cada meta.





Quadro 38: Objetivos e Metas do Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Quadro 38: Objetivos e Metas do Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Aguas Pluviais			
OBJETIVOS	METAS	PRAZOS	
1 Mapeamento, digitalização e georreferenciamento de todo o sistema de drenagem do município	Sistema de informação Georreferenciadas (SIG), com o objetivo de promover meios de identificação dos pontos críticos. Sistemas existentes (amplitude de Atendimento da rede existente carâncias, diâmetros, das tubulações		
Elaboração do plano municipal de drenagem e manejo de águas pluviais	4.2.1 Elaborar Termo de Referência e contratar empresa para elaboração do Plano Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, segundo estudo da CPRM.	Médio	
3. Controle das águas pluviais na fonte (lotes ou loteamentos)	4.3.1 Elaborar projetos de lei e ações para que todos os empreendimentos públicos e privados e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte, além da priorização de uso de calçadas ecológicas e beneficiamento tributário (IPTU) para proprietários que aderirem à ação.	Curto, Médio e Constante	
na fonte (fotes ou foteamentos)	4.3.2 Fiscalização dos índices de permeabilidade do solo nos lotes urbanos.	Curto, Médio, Longo e Constante	
	4.4.1 Adquirir equipamentos para manutenção e limpeza periódica dos dispositivos, como robô para monitoramento da rede, caminhão-prancha para transporte, pá carregadeira, retroescavadeira hidráulica, caminhão-caçamba (5m³), caminhão com sucção para limpeza de bueiros e galerias.	Médio e Longo	
	4.4.2. Realizar limpeza e manutenção periódica nos dispositivos de drenagem (em conjunto, realizar levantamento dos dispositivos), destinando corretamente estes resíduos e verificando possíveis ligações clandestinas de esgoto.	Constante	
4. Ampliação da rede de drenagem e otimização do	4.4.3. Realizar levantamento de ligações clandestinas de esgoto sanitário na rede de drenagem urbana e erradica- las.	Médio e Longo	
sistema de drenagem urbana.	4.4.4. Diminuir a geração de sedimentos oriundos de processos morfodinâmicos.	Médio, Longo e Constante	
	4.4.5 Realizar a Ampliação e Otimização do sistema de drenagem urbana.	Médio	
	4.4.6 Construir de novas redes de drenagem com objetivo de universalizar o atendimento.	Imediato, Médio e Constante	
	4.5.1 Realizar estudo e executar a desapropriação das casas/edificações localizadas em áreas de risco.	Imediato, Curto, Médio, Longo e Constante	
5. Recuperação e revitalização das áreas verdes	4.5.2 Realizar um estudo detalhado das praças e parques, diagnosticando problemas e potencialidades, além de realizar levantamento de possíveis áreas para criação de novos equipamentos.	Imediato e Constante	
	4.5.3 Recuperar Áreas de Preservação Permanente por meio da recomposição da mata ciliar, utilizando esta recuperação como atividade de educação e sensibilização ambiental da população.	Imediato, Médio, Longo e Constante	

Fonte: FUNEC (2016)









8.4 Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Considerando que Cantagalo é um município com 43,32% da população residente na área rural, os objetivos e metas devem ir de encontro a essa realidade, para alcançar a universalização dos serviços.

Para que o cenário atual atinja a universalização, faz-se necessária a modernização do setor, incluindo a adequação do quadro funcional e da infraestrutura disponível à demanda real; capacitação dos servidores; estabelecimento de parcerias estratégicas para o desenvolvimento setorial e o levantamento e monitoramento de indicadores de performance que possam medir estas melhorias.

Os objetivos propostos para o eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos são descritos a seguir:

OBJETIVO 1: Reestruturação, Monitoramento e Incremento da Coleta de RSU – Atender com qualidade e de forma ininterrupta o serviço de coleta convencional dos RSU a 100% dos domicílios e com coleta seletiva a 100% do município.

OBJETIVO 2: Implantação e Monitoramento da Coleta Seletiva – Reduzir o volume de resíduos passíveis de reciclagem e compostagem enviados para a disposição final.

OBJETIVO 3: Ampliação da Cobertura do Serviço de Varrição - Ampliar área de atendimento com serviço de varrição na sede. Implantar Programa de conscientização da população para diminuir o descarte inadequado de resíduos sólidos e diminuir o índice de obstrução das redes de drenagem das águas pluviais na sede do município de Cantagalo.

OBJETIVO 4: Estabelecer Cronogramas e Ampliação da Área Atendida com Serviços de Poda, Capina, Roçagem e Limpeza de Bocas de Lobo – Ampliar a abrangência dos serviços de poda, capina, roçagem e limpeza de bocas de lobo na sede.

OBJETIVO 5: Reestruturação do Sistema Tarifário – Reestruturação do sistema tarifário, conforme prevê a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei Federal nº 12.305/2010 e a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) - Lei Federal nº 11.445/2007.

OBJETIVO 6: Regularização Ambiental - Regularizar licenças ambientais para execução de obras e operação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

OBJETIVO 7: Projeção e Construção da Usina de Triagem e Compostagem – Elaborar projeto e construir uma Usina de Triagem e Compostagem para atendimento à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), como forma de permitir o aproveitamento dos resíduos sólidos e o descarte apenas dos rejeitos.









OBJETIVO 8: Construção do Aterro Sanitário – Implantar aterro sanitário de pequeno porte de acordo com a Norma Brasileira de Referência (NBR) 15.849/2010 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

OBJETIVO 9: Capacitação dos Servidores da Limpeza Pública – Implementar um programa de capacitação permanente e continuado que atenda às necessidades institucionais no sentido de proporcionar aos servidores as condições e requisitos necessários ao cumprimento de seu papel profissional, pleno desenvolvimento das atividades, promovendo melhorias de competências e atitudes na execução das atividades de limpeza pública, potencializando o desempenho individual e coletivo, bem como promovendo o desenvolvimento humano, profissional e institucional.

OBJETIVO 10: Gerenciamento dos Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde – Elaborar e Implementar os PGRSS das unidades públicas de saúde; exigir que as unidades privadas de saúde elaborem e implementem seus PGRSS.

OBJETIVO 11: Gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil – A prefeitura deve elaborar e implementar o PGIRCD, estabelecendo regras para elaboração dos Planos de Gerenciamento pelos grandes geradores de RCD, assim como regras para a coleta transporte, triagem, reciclagem e disposição final, conforme previsto na Resolução nº 307/2002 do CONAMA.

No Quadro 39 são apresentadas as metas para cada objetivo proposto, de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.





Quadro 39: Objetivos e Metas do Eixo Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	3.1.1 Avaliar se a quantidade e qualidade dos equipamentos disponíveis para a limpeza pública e da mão de obra atendem à demanda.	Imediato, Curto e Constante
1.Reestruturação, monitoramento e incremento da	3.1.2 Avaliar as rotas, horários e frequência do serviço de coleta de resíduos se atendem as demandas da sede e zona rural.	Imediato, Curto, Médio e Constante
coleta de RSU	3.1.3 Avaliar áreas e com base em critérios legais e de engenharia adquirir a mais adequada para implantar um aterro sanitário	Imediato
	3.1.4 Elaborar Projeto de encerramento e monitoramento da área do atual depósito de resíduos sólidos	Imediato, Curto, Médio e Longo
	3.2.1 Implantar o serviço de coleta seletiva	Imediato
	3.2.2 Implementar o Plano de gestão integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU)	Imediato, Curto e Médio
	3.2.3 Promover programas de educação ambiental (EA) para divulgar o sistema de coleta seletiva e sensibilizar os geradores para separação dos resíduos na fonte	Imediato, Curto, Médio e Constante
	3.2.4 Aumento e manutenção de abrangência geográfica da coleta regular e seletiva	Imediato e Constante
2. Implantação e	3.2.5 Fomentar e fiscalizar a implementação de pontos de recebimento de resíduos especiais (logística reversa)	Imediato e Curto
monitoramento da coleta	3.2.6 Eliminação e recuperação de lixões (km²)	Curto
seletiva	3.2.7 Diminuição da geração per capta de resíduos sólidos domiciliares	Imediato
	3.2.8Aumento da quantidade de material reciclado comercializado (toneladas);	Imediato, Curto e
	Estabelecimento/fortalecimento de redes de comercialização de materiais recicláveis	Constante
	3.2.9 Aumento do número de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis; aumento de postos de trabalho em cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis	Imediato, Curto e Médio
	3.2.10 Elaboração, implementação e acompanhamento de planos setoriais; articulação e propostas para gestão consorciada de resíduos sólidos	Imediato e Curto
2 A	3.3.1 Ampliar área de atendimento com serviço de varrição tanto na sede. Implantar Programa de conscientização da população para diminuir o descarte inadequado de resíduos e diminuir o índice de obstrução das redes de drenagem das águas pluviais e bocas de lobo.	Curto e Médio
3. Ampliação da cobertura do serviço de varrição	3.3.2 Implantar Programa de conscientização da população para diminuir o descarte inadequado de resíduos sólidos.	Imediato, Curto, Médio e Constante
	3.3.3 Diminuir o índice de obstrução das redes de drenagem das águas pluviais e bocas de lobo.	Imediato, Curto e Médio
4. Estabelecer cronogramas e ampliação da área atendida com serviços de poda, capina, capina, com a expansão urbana serviços de poda, capina,		Imediato, Curto





OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
roçagem e limpeza de bocas de lobo	3.4.2 Melhorar a eficiência na fiscalização dos lotes particulares quanto a limpeza e manutenção da capina/roçagem na sede, notificando os proprietários, por meio de Lei ou Decretos específico, regulamentando o sistema de execução do serviço e cobrança de valores/multas, como exemplo, a implantação de IPTU progressivo para efetuarem o fechamento do lote.	Imediato
5. Reestruturação do sistema tarifário	3.5.1. Contratar empresa especializada para fazer a reestruturação tarifária dos serviços de limpeza pública	Imediato e Constante
6. Regularização ambiental	3.6.1. Obter licenças ambientais das atividades do manejo e disposição final dos resíduos e monitoramento de suas validades.	Imediato
7. Projeção e Construção da	3.7.1. Contratar empresa especializada para elaborar o projeto e construção da Usina de Triagem e Compostagem	Imediato
Usina de Triagem e	3.7.2. Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado	Imediato
Compostagem	3.7.3. Providenciar o Licenciamento Ambiental do sistema implantado	Imediato e Constante
8. Construção do Aterro	3.8.1. Contratar empresa especializada para elaborar o projeto e construção do aterro sanitário.	Imediato
Sanitário	3.8.2. Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado.	Imediato
Santario	3.8.3. Providenciar o Licenciamento Ambiental do sistema implantado.	Imediato e Constante
	3.9.1. Contratação de empresa especializada para fazer a capacitação dos servidores da limpeza pública.	Imediato
9. Capacitação dos servidores da	3.9.2. Implementar o Programa de Capacitação dos Servidores (PCS) contribuindo na formação para a compreensão e assunção de seu papel como profissional responsável por pensar e concretizar objetivos e metas institucionais, visando à realização das tarefas inerentes aos serviços de limpeza pública que lhe são confiadas.	Imediato
limpeza pública	3.9.3. Realizar a avaliação de Desempenho e de Dimensionamento do quadro dos servidores da limpeza Pública tendo por objetivo o aprimoramento das competências pessoais, interpessoais, de seguridade, de inclusão e integração, dentro de uma visão integral trabalhando aspectos da dimensão física, emocional, sociocultural, profissional e ético, visando a superação das dificuldades detectadas na avaliação de desempenho, seja no plano individual, seja nas unidades de trabalho	Curto
10. Gerenciamento de resíduos	3.10.1. Elaborar e implantar os Planos de Gestão Integrada de Resíduos de Serviços de Saúde (PGIRSS) das unidades públicas de saúde e fiscalizar a elaboração e implantação dos PGIRSS das unidades privadas de saúde.	Imediato
de serviços de saúde	3.10.2. Garantir o adequado manejo dos RSS, desde a segregação na fonte, minimizando a quantidade de resíduos encaminhada para sistemas de tratamento, conforme previsto na Resolução nº 358/2005 do CONAMA, na Resolução de Diretoria Colegiada nº 304/2004 e nº 306/2004 da ANVISA e outras normas referentes aos RSS.	Imediato
11. Gerenciamento de resíduos da construção civil	2 11 1 Eleberar a implementar a Plana da Castão Integrada da Pasíduas da Construção Civil a Damalição	





OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	3.11.2. Garantir o adequado manejo dos RCD, desde a segregação na fonte, de formar a possibilitar a ampliação do índice de reciclagem e a minimização da quantidade de resíduos encaminhada para sistemas de disposição final, conforme previsto na Resolução nº 307/2002 do CONAMA.	Imediato e Curto

Fonte: FUNEC (2016)



MUNICÍPIO DE CANTAGALO - MG Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Programas, Projetos, Ações e Hierarquização das Áreas e/ou Programas de Intervenção Prioritários



8.5 Institucional

Especificamente no município de Cantagalo, a SMO responde pelos serviços de Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Limpeza Urbana, apresentando deficiência em relação as informações e histórico, planejamento e execução dos serviços, os quais são realizados por demanda. O Serviço de Abastecimento de Água na sede é realizado pela concessionária, por meio de concessão à Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA).

Para a universalização dos serviços é necessária a estruturação de um setor responsável, o qual deve contar com espaço físico, material técnico e humano, para tal, são propostos os seguintes objetivos:

OBJETIVO 1: Estruturação dos Setores Responsáveis pelo Saneamento – Estabelecer um arranjo institucional capaz de articular os quatro eixos do saneamento básico municipal de forma centralizada, sistemática e transparente.

OBJETIVO 2: Adequação e Implantação das Taxas, Tarifas e Investimentos Mantendo o Equilíbrio Econômico-Financeiro, a Qualidade dos Serviços para a Universalização do Atendimento a Todas as Classes Sociais — Integrar a gestão financeira, operacional e administrativa dos quatro eixos, por meio do uso do Sistema de Informações Municipais em Saneamento Básico (SIMSB).

OBJETIVO 3: Implantação, Atualização e Incremento do Banco de Dados e SIG do PMSB do Município de Cantagalo – O banco de dados do PMSB precisa ser incrementado e atualizado constantemente, proporcionando o cálculo de indicadores de forma periódica e uma melhor gestão do PMSB/Cantagalo, uma vez que o saneamento básico no município é administrado por diversos setores e os mesmos devem trabalhar em consonância (COPASA e Prefeitura Municipal).

OBJETIVO 4: Fortalecimento Institucional – Deve-se organizar e instrumentalizar setores das administrações direta e indireta, conselhos municipais, instituir fundos, estabelecer convênios e parcerias, criar mecanismos internos para integração dos projetos, programas e ações, bem como ampliar o acesso e integrar o banco de dados de todas as secretarias, departamentos e divisões.

OBJETIVO 5: Controle Social – Estabelecer mecanismos de controle social do saneamento básico municipal nos quatro eixos.



MUNICÍPIO DE CANTAGALO - MG Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB Programas, Projetos, Ações e Hierarquização das Áreas e/ou Programas de Intervenção Prioritários



OBJETIVO 6: Fiscalização e Regulação dos Sistemas e Serviços de Saneamento -

A fiscalização referente ao saneamento no município deve ser otimizada, adaptada, incrementada e mantida com a criação de novas sistemáticas advindas das ações do Plano.

OBJETIVO 7: Educação Ambiental e Sanitária – Implementar um Programa de Educação Ambiental e Saneamento Básico no ensino público municipal.

No Quadro 40 são apresentadas as metas do Eixo Institucional para cada objetivo proposto, de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.





Quadro 40: Objetivos e Metas do Eixo Insitucional

OBJETIVOS	Quadro 40: Objetivos e Metas do Eixo Institucional METAS	PRAZOS
Estruturação dos setores	5.1.1 Contratar, para adequar a estrutura institucional e satisfazer as necessidades do PMSB do município de Cantagalo, correspondentes a cada ano proposto nos programas, projetos e ações (PPA), empresa especializada e capaz de atualizar o plano de carreira cargos e salários dos servidores públicos, considerando a necessidade de execução dos programas e obras previstos. Dessa forma, devem ser adaptados e estruturados, os setores do saneamento, incluindo as áreas das comunidades rurais e os seus núcleos responsáveis pelo saneamento, viabilizando o sucesso da implementação do PMSB, disponibilizando espaço físico, equipamentos e implementos indispensáveis ao funcionamento ideal.	Imediato
responsáveis pelo saneamento	5.1.2 Estabelecer agilidade no funcionamento da estrutura institucional para atender as prioridades da administração, em relação ao PMSB do município de Cantagalo proposto neste produto. Readequar o plano de cargos e salários dos servidores, considerando necessidades para execução dos programas e obras previstas. Melhoria nos espaços físicos da estrutura da Prefeitura Municipal assim como equipamentos e métodos de praticidade.	Imediato
	5.1.3. Estruturar o setor da Prefeitura Muncipal responsável pela Coleta seletiva adotada como política pública, em termos de gestão e gerenciamento.	Imediato
2. Adequação e implantação das taxas, tarifas e investimentos mantendo o equilíbrio econômico-financeiro, a	5.2.1. Contratar empresa externa para realizar estudo de adequação das taxas e tarifas dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos considerando os custos dos serviços e necessidades de investimentos, visando à manutenção da qualidade, o acesso da população mais carente através de subsídios a ampliação	
qualidade dos serviços para a universalização do atendimento a todas classes sociais.	5.2.2. Implantar o sistema tarifário dos serviços de esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos e limpeza pública.	Imediato
	5.3.1. Implantação do Sistema de Informações Georreferenciadas - SIG elaborado no Produto 7 do PMSB e incremento de atualização do Banco de Dados com informações detalhadas (considerar áreas históricas do município), quantitativas e qualitativas, do PMSB/Cantagalo, no prazo máximo de 12 meses.	Imediato
3. Implantação, Atualização e Incremento do Banco de Dados e SIG do PMSB do Município de	5.3.2. Manter de forma articulada com o Sistema Nacional de Informações do Saneamento - SNIS, uniformizando as unidades de planejamento dos diversos setores municipais possibilitando o cálculo dos indicadores, periodicamente, e avaliação constante da situação do saneamento no município de Cantagalo. Este sistema deverá manter ampla integração com o futuro Plano Diretor Municipal, para amarrar as questões de planejamento urbano e saneamento.	Imediato
Cantagalo.	5.3.3 Atualizar informações, diferenciadas por regiões, da geração de resíduos, por perímetros urbanos, comunidades rurais e por bacia hidrográfica, com o objetivo de montar uma estimativa dessa geração no município.	Imediato
	5.3.4 Criar um banco de dados dinâmico com informações operacionais referentes ao saneamento, para monitorar validade de licenças ambientais e outorgas.	Imediato
4. Fortalecimento institucional.	5.4.1 Criar o Conselho Municipal de Saneamento Básico (para atuar como um órgão consultivo vinculado à Secretaria de Obras, propondo planos de trabalhos, apresentando estudos e atuando permanentemente nos debates, proposições e normatizações das políticas públicas relativas ao Saneamento Básico do Município) para que, em conjunto com os demais conselhos ligados ao saneamento (Meio Ambiente e Política Urbana), utilize os recursos do Fundo Municipal de Meio Ambiente, nas ações voltadas ao saneamento básico.	Imediato





OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	5.4.2 Desenvolver um Concurso Público para contratação de pessoal técnico com capacidade de melhorar o serviço de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana visando à universalização do serviço público.	Imediato
	5.4.3 Criar, Fortalecer e instrumentalizar o Conselho Municipal de Meio Ambiente.	Imediato
	5.4.4 Promover um programa de palestras e Workshop destinado à divulgação do PMSB/Cantagalo, para toda a equipe dos profissionais responsáveis pelo saneamento do município, assim como para a integração entre os setores ligados ao saneamento no planejamento, execução e avaliação das ações.	Imediato
	5.4.5 Incluir as prioridades de investimentos decorrentes do PMSB/Cantagalo no Plano Plurianual (PPA), nas Diretrizes Orçamentárias (LDO) e no Orçamento Anual (LOA), instrumentos atuais e seguintes, na viabilização de ações institucionais e de investimentos em estrutura e equipamentos, com vistas à execução e implantação dos objetivos, metas, programas e ações	Imediato
	5.4.6 Elaborar e Implantar o Plano de emergência e Contingência e combate a incêndio nas estruturas de saneamento do município.	Imediato
	5.4.7 Fortalecer, incentivar e apoiar associações de catadores de materiais recicláveis afim de potencializar a inclusão social	Imediato
5. Controle social	5.5.1 Criar sistema de ouvidoria (Disque Denúncia) para processar e encaminhar ao setor responsável pelo recebimento das reclamações referentes aos serviços e para o registro de reivindicações, nos quatro setores do saneamento.	
	5.6.1 Criar sistema de fiscalização dos serviços referentes ao saneamento, de forma integrada entre os diversos setores e órgãos prestadores dos serviços de saneamento.	Imediato
6. Fiscalização e regulação dos	5.6.2 Regularizar no órgão de regularização fundiária e ambiental os imóveis que possuem instalações do SAA da COPASA e dos SAA/SES da Prefeitura Municipal	Imediato
sistemas e serviços de saneamento	5.6.3 Aderir à agência já constituída ou criar, mediante lei, a Agência Reguladora dos Serviços Municipais de Saneamento Básico de Cantagalo.	Imediato
	5.6.4 Criar procedimento operacional para obtenção de licenças ambientais necessárias incluindo possibilidade de terceirizações.	Imediato
7. Educação ambiental e sanitária	5.7.1 Criar e desenvolver programa de educação sanitária e ambiental junto à comunidade, instituições de ensino e demais setores (comercial, de serviços e industrial), envolvendo aspectos de todas as áreas do saneamento, incentivando a adoção de posturas adequadas, tendo em vista a preservação e conservação ambiental, redução, reutilização e reciclagem, manejo adequado dos resíduos, limpeza das vias e logradouros, uso racional da água, reaproveitamento da água da chuva, dentre outros. Integrando este programa com as ações municipais de saúde, para redução do número de casos de doenças relacionadas à falta de saneamento.	Imediato
	5.7.2 Intensificar o programa de educação ambiental junto à população, para a separação dos resíduos, na geração e coleta diferenciada e na reservação de água de chuva para reuso domiciliar, com incentivos fiscais e apoio às empresas privadas, em consonância com a Legislação pertinente.	Imediato





OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	5.7.3 Realizar campanhas educativas para a minimização do risco de contaminação ambiental, principalmente dos mananciais de abastecimento de Cantagalo, salientando a importância da recuperação e conservação das APP, dos corpos	
	d'água e nascentes, de tratar os efluentes, antes de lançar nos rios, de realizar a ligação à rede de esgoto, de destinar corretamente dejetos de limpeza de fossas e de construir adequadamente e adotar fossas sépticas, em substituição às	Imediato
	fossas negras, principalmente na área rural e pequenas localidades.	

Fonte: FUNEC (2016).







9 HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS E/OU PROGRAMAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIOS

Planejamento é uma ferramenta dinâmica, em que as avaliações serão frequentes e necessárias, além da identificação dos pontos críticos, para que os mesmos sejam corrigidos, assim, possibilita perceber a realidade, avaliar os caminhos, construir um referencial futuro, o trâmite adequado e reavaliar todo o processo a que o acoplamento se destina.

A partir de indicadores sociais, ambientais, de saúde, e de acesso aos serviços de saneamento básico, e tendo em vista o processo participativo de elaboração do PMSB, foi proposta uma metodologia para hierarquização dos programas de intervenção prioritários no município para um horizonte previsto de quatro anos.

Nessa etapa da elaboração do PMSB, é que serão compatibilizadas as demandas e necessidades da população apuradas no diagnóstico técnico participativo, porém, numa ordem de hierarquização em que a capacidade técnica, operacional e financeira do município terá que ser muito bem avaliada, sob pena de propor uma determinada intervenção, e a mesma não se efetivar.

9.1 Critérios de Hierarquização

O objetivo deste produto é apresentar programas, projetos e ações para que os objetivos do prognóstico (Produto 4) sejam alcançados e, por consequência, seja obtida a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico.

De acordo com Pereira *et al.* (2015) o indicador de qualidade do saneamento básico urbano é composto por quatro subindicadores (INDICADORES SECUNDÁRIOS):

- Indicador de qualidade de abastecimento de água (IQAB);
- Indicador de qualidade de esgotamento sanitário (IQES);
- Indicador de qualidade de coleta e disposição dos resíduos sólidos (IQRS);
- Indicador de qualidade de Drenagem de águas pluviais (IQD).

Cada indicador secundário apresenta um dado ou variável como é apresentado no Quadro 41.









Quadro 41 - Composição do Indicador de qualidade do saneamento básico

Indicador	Subindicador de qu	Dado ou variável	
		Tarifa média de água	
		Consumo médio per capita de água	
	Abostocimento de éque	Índice de atendimento de água	
	Abastecimento de água	Índice de atendimento urbano de água	
		Índice de perdas na distribuição	
		Índice de conformidade de água tratada	
	Esgotamento Sanitário	Tárifa média de esgoto	
Indicador do qualidado		Índice de coleta de esgoto	
Indicador de qualidade do saneamento básico		Índice de tratamento de esgoto	
		Índice de atendimento urbano de esgoto	
	Resíduos Sólidos	Taxa de cobertura de coleta de resíduos	
		Taxa de recuperação de materiais recicláveis	
		Disposição dos resíduos sólidos	
	Drenagem urbana e manejo de água pluviais	Número anual de enchentes ou alagamentos	
		Índice de Cobertura de Drenagem	
		Índice de ineficiência de Drenagem	

Fonte: Adaptado de Pereira et al. (2015)

Levando em consideração os dados ou variáveis, citados no Quadro 4141, as quais foram levantadas durante a etapa de diagnóstico deste PMSB, foi realizada a hierarquização









dos serviços, o que possibilita a implementação dos programas de maneira relacionada às demandas municipais, considerando tanto as áreas urbanas quanto as rurais

O processo participativo utilizou a metodologia da Matriz GUT, conforme exposto na Figura 63, foi desenvolvida por Kepner e Tregoe (1981), consistindo em uma ferramenta para tomada de decisão e resolução de problemas, uma vez que possibilita priorizar ações corretivas e preventivas para atenuação ou extinção de diversos problemas identificados a ser tratados, levando em conta: sua gravidade ou impacto sobre pessoas e operações, que pode variar de 1 (sem gravidade) até 5 (extremadamente grave); a urgência ou o tempo disponível e necessário para resolver os problemas, que também varia de 1 (não tem pressa) até 5 (extremadamente urgente, exigindo ação imediata); e a tendência ou o potencial de crescimento (piora) do problema, que pode assumir valores de 1 (sem tendência de piorar) até 5 (vai piorar ou agravar rapidamente, se nada for feito).

Figura 63: Esquema da Matriz GUT

	rigara vo. Esquema da Manie Go r					
	Matriz GUT (para priorizar problemas a serem tratados)					
Valor	Gravidade	Urgência Tendência G x U x 1				
5	Extremadamente grave	Extremadamente grave	Extremadamente grave Agrava rápido			
4	Muito grave	Muito grave	Muito grave Piora curto prazo 64			
3	Grave	Urgente Piora médio prazo 27				
2	Pouco grave	Pouco grave Piora longo prazo 8				
1	Sem gravidade	Sem urgência	Sem urgência Sem tendência de piorar 1			
G	GRAVIDADE	Impacto do problema sobre operações e pessoas da empresa. Efeitos que surgirão a longo prazo em caso de não solução				
U	URGÊNCIA	O tempo disponível é necessário para resolver o problema				
Т	TENDÊNCIA	Potencial de crescimento (piora) do problema				

Fonte: Adaptado de CANTÍDIO (2015)

Considera-se que a priorização dos problemas de saneamento básico, coletados inicialmente junto às lideranças socioinstitucionais (delegados setoriais) e consolidados pela população local, possibilita que a leitura técnica se torne participativa, quando é possível ouvir e identificar as percepções locais sobre o saneamento básico, delimitando-se os principais problemas enfrentados em cada um dos quatro pilares integrantes dos serviços de saneamento básico.

Como afirma Carvalho (2004), envolver a população no diagnóstico dos problemas e necessidades e na concepção de soluções é torná-la protagonista, sujeito da ação e não cidadão tutelado, sendo que inúmeros resultados podem emergir dessa prática, tais como: a agilidade das respostas, a compatibilidade da solução técnica, a redução de custos, o uso do conhecimento









tácito, a ampliação da inteligência a serviço da coletividade e a alocação mais efetiva dos serviços prestados à população.

A partir da metodologia citada acima, relacionou as áreas e/ou Programas de Intervenção Prioritária, relativas a cada eixo do PMSB.

9.2 Programas e áreas prioritárias – em até quatro anos

No Quadro 42 apresenta-se a hierarquização dos eixos do saneamento básico, extraída da leitura popular-participativa.

Quadro 42 – Hierarquização dos Eixos do Saneamento Básico de acordo com a Matriz GUT

SETORES DE MOBILIZAÇÃO	PROBLEMAS E/OU AÇÕES NECESSÁRIAS		
Setor 1 – Sede	 Agua – falta de agua, proteger as nascentes; Esgoto – falta de rede de esgoto e falta de fossas sépticas; animais utilizam água contaminada para consumo. Resíduos – UTC e aterro sanitário; Drenagem – melhoria na rede. 		
Setor 02 – Córrego Sujo e Fazenda Santa Terezinha e adjacentes	 Agua – preservar as nascentes e fazer barraginhas Esgoto – contaminação do solo; Resíduos – falta de coletas e destinação inadequada; Drenagem – estradas em péssimas condições na época de chuvas. 		
Setor 03 – Contenda, Cabaçal, Jabuticabal e Campo e adjacentes	 1- Agua – proteger o córrego para garantir a qualidade da água aos moradores; 2- Esgoto – esgoto lançado no córrego; 3- Resíduos – falta de coletas e destinação inadequada; 4- Drenagem – estradas em péssimas condições na época de chuvas. 		
Setor 04 – Comunidade São Félix e adjacentes	 Agua – falta de agua, falta tratamento, reservação separada para a escola e; e desperdício de água devido a vazamento; Esgoto – os esgotos estão contaminando as águas; Resíduos – varrição coleta e destinação adequada; Drenagem – melhoria na rede. 		

Fonte: FUNEC (2016)

A mesma revelou que no município de Cantagalo, os participantes mostraram maior insatisfação com o serviço de relação ao eixo de abastecimento de água, a principal queixa foi quanto a falta de acesso a água tratada nas zonas rurais e a preocupação com a proteção das nascentes e dos mananciais potenciais para o abastecimento do município. Também mostraram insatisfação com o eixo de esgotamento sanitário, visto que não há uma coleta adequada e carece de tratamento dos efluentes gerados, tanto na sede e na área rural. No que se refere a resíduos sólidos urbanos a principal queixa na sede foi a falta de um local apropriado para o tratamento e disposição final além da destinação inadequada foi a coleta que também e feita de forma inapropriada. No que se refere à drenagem a principal reclamação foi a necessidade de melhorias e ampliação na rede de drenagem.









Com a finalidade de permitir a realização de um comparativo entre as informações da leitura popular-participativa, com os indicadores técnicos, apresenta-se no Quadro 43 os valores dos indicadores dos eixos do saneamento básico municipal.

Quadro 43 - Indicadores do saneamento básico municipal

Sistema	Indicadores (SNIS, 2013)	Situação em 2015	Ideal
	Tarifa média de água	2,94 R\$/m³	-
	Consumo médio per capita de água	81,07 L/hab.dia	-
	Índice de atendimento de água	59,09%	100,00%
Abastecimento de água	Índice de atendimento urbano de água	56,67%	100%
	Índice de perdas na distribuição	31,44%	Abaixo de 25%
	Índice de conformidade de água tratada	56,67%	100%
	Tárifa média de esgoto	0,00 R\$	-
	Índice de coleta de esgoto no município	48,17%	100,00%
Esgotamento sanitário	Índice de tratamento de esgoto	0%	100,00%
	Índice de atendimento urbano de coleta de esgoto	85%	100,00%
	Taxa de cobertura de coleta de resíduos no município	56,67%	100,00%
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	0%	100,00%
	Disposição dos resíduos sólidos	Lixão	Aterro Sanitário
	Número anual de enchentes ou alagamentos	- (*)	0
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Índice de Cobertura de Drenagem	50,07%	100,00%
	Índice de ineficiência de Drenagem	75%	0%

(*) Não há registros da frequência desse evento

Fonte: FUNEC (2016)

Em relação ao abastecimento de água tratada observa-se que somente nas áreas urbanas é existente, mais uma vez se confirmando os anseios da população para a universalização, alcançando a população rural. No que se refere ao esgotamento sanitário observa-se que a coleta é deficitária (48,17%) e o tratamento é inexistente, confirmando as demandas da sociedade.









Quando se trata de RSU as maiores carências são da deficiência da coleta (56,67%) e o tratamento e disposição final inadequado, uma vez que Lixão é uma forma de disposição final inapropriada e inclusive ilegal. No quesito drenagem urbana se observa que a cobertura é deficiente, além de que aquela que existe é insuficiente.

Quanto à priorização, a Matriz GUT representa uma importante ferramenta para avaliação dos problemas mais urgentes na percepção da população, contudo, em certas situações, torna-se complexo compatibilizar as necessidades e demandas percebidas pela população e a capacidade técnica financeira do município.

Como as intervenções estruturais no saneamento básico exigem montante de recursos significativos, muitas das vezes os municípios precisam de financiamento das ações, seja por transferência a fundo perdido, recursos onerosos, dentre outros, que na atual conjunta econômica, tornam o acesso aos mesmos mais difíceis e complexos.

Por ordem de componentes, sugere-se:

ÁGUA - É o elemento vital para a sobrevivência do ser humano, sendo que identificada a falta de tratamento da água de alguma localidade, não há o que discutir para a priorização nas intervenções, devendo ser a mesma imediata.

Há situações em que nem sistema de abastecimento de água existe, obrigando a população a utilizar alternativas individualizadas, sem a devida assistência técnica para o tratamento primário.

Muitos municípios têm sua área urbana operando o sistema de abastecimento de água de forma eficiente, porém, nas áreas rurais a situação é de completo abandono. O princípio da EQUIDADE está na nossa constituição, seja pelos DIREITOS e DEVERES. O PMSB é elaborado para todo o município, não sendo possível deixar de priorizar esse eixo.

RESÍDUOS SÓLIDOS - É o eixo que por norma legal, em conformidade com o Art. 54 da Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010:

"A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do Art. 9°, deverá ser implanta em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei."

Considerando a publicação em 03 de agosto de 2010, o prazo já expirou em 03 de agosto de 2014, impossibilitando aos municípios terem acesso à recursos da Administração Pública Federal, desde então. Mesmo tendo sido aprovado a adiamento desse prazo pelo Senado Federal









o normativo legal ainda não foi sancionado pela Presidência da República, portanto, prevalece a data instituída na mencionada Lei 12.305/2010.

A prevalência do *Aedes Aegyti* provocando epidemias de dengue, zika vírus e chikungunya em todo o país é uma alerta para avaliação desse eixo, sendo que o resíduo sólido operado de forma ineficiente é um dos maiores motivos da propagação do vetor.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO – Considerando a metodologia de elaboração dos projetos, a própria execução das obras, os entraves da separação das águas pluviais das de drenagem das águas servidas, associado aos elevados custos, observa-se que a elaboração de um projeto de um sistema de esgotamento sanitário leva tempo, soma-se ainda o tempo necessário para atender as condicionantes de localização da ETE, como licenciamento, desapropriação, dentre outros.

Depois de elaborado o projeto do sistema, o passo seguinte é ter acesso a recursos nas fontes de financiamento do Estado e da União, que pela atual conjuntura econômica, tornam a situação mais difícil e complexa.

Após aprovação do projeto e finalizada a linha de financiamento, a execução do projeto também é lenta, devido as especificidades desse tipo de sistema.

DRENAGEM PLUVIAL - É o eixo com maiores dificuldades em ter acesso a linhas de financiamento, além da complexidade na elaboração de projetos, como também na execução dos mesmos.

A hierarquização dos eixos de resíduos e esgotamento sanitário pode variar conforme a condição operacional e financeira de cada município. Analisando os Quadro 42 e Quadro 43, é possível perceber que as necessidades mais urgentes de soluções no saneamento básico municipal são dos eixos de abastecimento de água e o manejo de resíduos sólidos. Há de se destacar também que não há tratamento de esgotos sanitários e os efeitos dessa situação são perceptíveis e causam incômodos à população.

Por esse motivo, os programas prioritários, ou seja, aqueles que devem ser implantados nos quatro primeiros anos, depois da aprovação do plano são:

- Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água.
- Reestruturação, Monitoramento e Incremento da coleta e disposição final de RSU.
- Elaboração de Projetos para otimização do sistema de esgotamento sanitário.









No Quadro 44 são apresentadas, por eixos do saneamento básico, as áreas prioritárias, assim como sua respectiva justificativa. Essas áreas foram elencadas seguindo a leitura técnica-participativa de acordo com as justificativas financeiras.

Quadro 44 - Áreas prioritárias para a implantação de cada um dos eixos

Quadro 44 - Areas prioritarias para a implantação de cada um dos eixos				
Eixo	Área prioritária	Justificativa		
SAA Comunidades e Zona rural Não existem sistemas de abastecimento de água que diretrizes da Lei Federal nº 11.445/2007.				
Resíduos Sólidos	Sede, comunidades e zona rural	Na sede e comunidade a coleta é insuficiente e na zona rural inexistente. Não existe coleta seletiva sistematizada. A disposição final é realizada em aterro Sanitário (Município de Santana do Paraíso), pelo que há a necessidade de implantar uma UTC e um aterro sanitário, além de recuperar a área dos antigos "lixões"		
Sede, comunidades e		Mesmo existindo uma insuficiente coleta do esgoto na sede do município, não há tratamento do mesmo nem na sede e nem na zona rural.		
Drenagem Urbana	Sede	A rede de drenagem na sede é deficitária na sua área de cobertura, além da que já existe é insuficiente. Outra medida a ser implantada, que aumentaria a eficiência do sistema de drenagem urbana é a de contenção de erosão e arraste de partículas em toda a bacia.		

Fonte: FUNEC (2016)







10 PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES E PLANO DE INVESTIMENTO

10.1 Metodologia

A metodologia utilizada para a definição dos valores estimados para cada ação proposta foi definida através de diversas consultas junto a tabelas de serviços e insumos já consolidadas (Secretaria de Estado de Transporte e Obras Públicas de Minas Gerais - SETOP, Fundação para o Desenvolvimento da Educação - FDE, Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI, Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas - CEHOP, Companhia Paulista de Obras e Serviços - CPOS, Custo Unitário Básico - CUB, COPASA, etc.), bem como indicadores *per capita* obtidos através de cálculos utilizando-se o Índice Multidimensional do Saneamento Básico (MONTOYA e LORETO, 2015), associado a indicadores contidos nos <u>PMSB's</u> de outros municípios como por exemplo os municípios de Ipatinga, Timóteo e Aimorés, além de valores para programas gerais, estimados em função da realidade da população local.

Ressalta-se que, considerando a realidade do mercado atual e as possíveis variações que os valores presentes no relatório podem sofrer, os mesmos deverão ser atualizados conforme a necessidade, o que exigirá da administração a adaptação dos custos aos projetos básicos e executivos específicos que serão elaborados. Por apresentarem datas-bases distintas, os custos definidos foram reajustados para o ano de 2016.

10.2 Estimativa de Investimento a partir do Índice Multidimensional de Saneamento Básico.

O Índice Multidimensional de Saneamento Básico (IMSB), já discutido no Diagnóstico Técnico Participativo (Produto 3), foi construído por Montoya e Loreto (2015) com a finalidade de integrar a situação social e econômica dos municípios com os serviços de saneamento básico, objetivando identificar as privações a que a população do município está submetida.

A metodologia empregada na construção do IMSB é a mesma utilizada para a medição de pobreza multidimensional, desenvolvida por Alkire-Foster (2007 e 2011). Por meio da decomposição da população em subgrupos e áreas de residência, utilizando dados censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi possível medir a pobreza multidimensional, identificar as privações sofridas pelos municípios nos distintos eixos do saneamento básico e estabelecer uma associação entre esses indicadores.









Visando encontrar uma metodologia mais condicente com a realidade regional, para a realização das estimativas de custos, utilizaram-se os IMSBs dos municípios de Aimorés, Juiz de Fora, Ipatinga, Itabira e Timóteo. A partir dos valores desses índices e, utilizando análise estatística (medidas de posição central, medidas de dispersão), considerando os coeficientes de cada eixo (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem urbana e manejo de águas pluviais e institucional), foi estabelecida uma relação entre o IMSB e os investimentos necessários para a universalização do saneamento básico, com valores reajustados para 2016 em 6.5% a.a. ¹⁷ (Plano de Investimentos do PMSB).

A partir do tratamento dos dados foi possível estimar valores *per capita* de investimento, considerando o horizonte do plano: 20 anos, com base nas carências dos municípios (representadas pelo IMSB), para cada pilar do saneamento e para o alinhamento institucional (Quadro 45). Uma vez estimado o valor *per capita*, conseguiu-se estimar o valor de cada ação descrita, utilizando-se o coeficiente gerado por meio do IMSB para somente aqueles em que os índices oficiais não puderam ser utilizados e, posteriormente, o valor final de investimentos necessários para universalização dos serviços de saneamento básico. Mediante isso, com a soma final das ações dos quatro eixos, dividido pela população total de 2036, obteve-se um novo valor *per capita* mais próximo a realidade sendo este, o valor adotado para as estimativas de preços de cada eixo.

Quadro 45: Estimativas de Custos para o Município de Cantagalo a partir do IMSB

Eixo	Coeficiente calculado pelo IMSB R\$/hab.*	Total de Investimentos (R\$) ***	População em 2036 Hab.	Investimento per capita final R\$/hab. **
Abastecimento de água	R\$ 1.099,03	R\$ 11.701.061,76		R\$ 2.217,37
Esgotamento sanitário	R\$ 1.519,91	R\$ 5.747.660,15		R\$ 1.089,19
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R\$ 279,98	R\$ 15.287.384,74	5 277	R\$ 2.896,98
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	R\$ 2.413,47	R\$ 11.093.090,82	5.277	R\$ 2.102,16
Institucional	R\$ 193,75	R\$ 7.182.246,59		R\$ 1.361,05
Total		R\$ 51.011.444,06		

^{*}Valor *per capita* calculado utilizando a metodologia do IMSB (horizonte do plano)

10.3 Ações, prazos e valores

As ações para o alcance da universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais e manejo de resíduos

¹⁷ Os planos de investimentos dos PMSBs dos municípios de Aimorés e Juiz de Fora foram elaborados no ano de 2013 e o do município de Ipatinga, no ano de 2015. Os valores foram submetidos a reajuste de inflação de 6.5%.

^{**}Valor per capita calculado pela somatória das estimativas de preços dividido pela população de 2036.

^{***}Total de investimentos considerando a população projetada multiplicada pelo coeficiente adotado.









sólidos e limpeza urbana no município de Cantagalo são apresentadas do Quadro 46 ao Quadro 76. Como citado anteriormente, para cada ação foi estabelecido um prazo variando de: Imediato, Curto, Médio, Longo ou Constante.





Quadro 46: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO 1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA.					
OBJETIVO	OBJETIVO 1 AMPLIAÇÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA – SAA DA SEDE MUNICIPAL				

METAS

Meta 1.1 Ampliar a operação dos sistemas de abastecimento através da melhoria na operacionalização ponto de captação no córrego do Sujo, seguindo de adução e tratamento e distribuição.

Meta 1.2 Promover melhorias estruturais (reforma) dos atuais reservatórios (02 unidades) da sede e para atender a demanda futura.

Meta 1.3 Elaborar e implementar plano de manutenção dos SAA's do município.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.1.1.1	Ação 1: Realizar cadastro minucioso do sistema de abastecimento de água da sede	Imediato	R\$ 24.254,15
1.1.1.2	Ação 2: Avaliar os sistemas, a partir do cadastro, quanto à sua funcionalidade e necessidade de novas instalações e ampliações	Imediato	R\$ 5.056,35
1.1.1.3	Ação 3: Projetar, a partir do cadastro do sistema, as novas infraestruturas e ampliações necessárias para atender o restante da população da área urbana, além das ampliações já previstas	Imediato/ Curto	R\$ 14.760,00
1.1.1.4	Ação 4: Realizar obras para atender aos projetos da ação anterior e às ampliações já previstas	Curto	R\$ 1.631.209,67
1.1.2.5	Ação 5: Projetar, a partir da avaliação, as novas instalações e ampliações necessárias para os reservatórios.	Imediato/ Curto	Consta na ação 3
1.1.2.6	Ação 6: Realizar obras para atender aos projetos da Ação 1.1.2.3	Curto	Consta na Ação 4





CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.1.3.7	Ação 7: Obter/renovar as licenças ambientais de operação das unidades dos SAA's	Imediato	R\$ 15.000,00
1.1.3.8	Ação 8: Estabelecer programa de manutenção preventiva	Imediato/ Curto	R\$ 8.260,00
1.1.3.9	Ação 9: Elaborar estudos e projetos para a reforma e atualização do sistema de tratamento de água bruta	Imediato	R\$ 17.619,00
1.1.3.10	Ação 10: Elaborar estudos para a implantação de sistema de automação no tratamento de água bruta	Imediato	R\$ 6.223,20
1.1.3.11	Ação 11: Executar obras e ampliar infraestrutura após a conclusão do projeto	Curto	Consta na ação 4
1.1.3.12	Ação 12: Implantar sistema de tratamento e destinação do lodo	Imediato	R\$ 57.709,23
1.1.3.13	Ação 13: Acompanhar a estrutura laboratorial, por profissional habilitado, para o monitoramento da qualidade da água	Imediato	Consta na ação 14
1.1.3.14	Ação 14: Monitorar atendimento ao padrão de potabilidade (Portaria n. 2.914/2011)	Constante	R\$ 2.042.813,40

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 47: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 2

			0 3			0 9	
MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO							
EIXO	1			ABASTE	CIMENTO DE ÁGUA		
OBJETIVO	2		OTI	IMIZAÇÃO DO SISTE	MA DE ABASTECIME	NTO DE ÁGUA	
METAS							

Meta 2.1 Criar e implantar programas de prevenção, controle e redução de perdas

Meta 2.2 Substituição de redes antigas com funcionamento comprometido ou com proibição de uso, como é o caso do cimento amianto - CA.

Meta 2.3 Promover instalação de micromedidores (hidrômetros) nas ligações domiciliares que não existam.

Meta 2.4 Implantar sistema de dosadores de cloro, principalmente nos pequenos sistemas.

Meta 2.5 Realizar a setorização do SAA com o objetivo de minimizar a quantidade de vazamentos na rede de distribuição, além de diminuir o intervalo no desabastecimento, caso haja necessidade de algum reparo na rede

Meta 2.6 Atualizar e modernizar o sistema de telemetria para facilitar a operacionalização do sistema geral.

Meta 2.7 Isolar e identificar, como objetivo de segurança, as unidades de tratamento e dos locais de reservação.

Meta 2.8 Melhorar e ampliar a rede de abastecimento de água na sede e zona rural para atender a população periférica dos núcleos urbanos

Meta 2.9 Instalar programa de Fluoretação no sistema de abastecimento de água de Cantagalo

Meta 2.10 Implantar plano de emergência e contingência da água no município de Cantagalo

Meta 2.11 Criar e implantar plano de redução de energia elétrica nas estruturas que constituem o SAA. No caso do SAA da sede a entidade detentora da concessão do Serviço de Abastecimento de Água, especificamente a COPASA e Prefeitura Municipal (Comunidades rurais)

Meta 2.12 Implantar plano de combate a incêndio nas instalações do SAA do município

Meta 2.13 Implantar programa de capacitação profissional para os servidores públicos municipais e funcionários da empresa prestadora dos serviços de saneamento.

Metas 2.14. Tratar e destinar adequadamente os resíduos gerados no processo de tratamento de água.

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.2.1.1	Ação 1: Elaborar, a partir do cadastro minucioso dos sistemas, Plano de Manutenção preventiva para o município, contendo mecanismos sistemáticos para substituição de tubulações antigas, avaliação contínua e monitoramento das redes de distribuição para controle de incrustações, substituição de bombas, equipamentos eletrônicos e mecânicos, entre outros.	Imediato	R\$ 31.116,00
1.2.1.2	Ação 2: Implantar as ações do Plano de Manutenção preventiva.	Imediato/ Curto	-





CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.2.2.3	Ação 3: Diagnosticar as redes antigas com funcionamento comprometido ou com proibição de uso, como no caso do cimento amianto – CA	Imediato/ Curto	R\$ 47.625,00
1.2.2.4	Ação 4: Substituir as redes antigas com funcionamento comprometido ou com proibição de uso, como no caso do cimento amianto – CA	Curto	R\$ 323.834,76
1.2.3.5	Ação 5: Avaliar a situação atual dos sistemas de macromedição e micromedição do município quanto à sua funcionalidade e necessidade de substituições e novas instalações.	Imediato	R\$ 12.446,40
1.2.3.6	Ação 6: Realizar novas instalações, substituições e ampliações dos sistemas de macro e micromedição.	Curto	Consta na ação 4 do objetivo 1
1.2.3.7	Ação 7: Implantar campanhas contínuas de monitoramento e fiscalização de ligações clandestinas e residências não interligadas à rede (Programa "ZéGato").	Constante	R\$ 34.508,00
1.2.3.8	Ação 8: Implementar melhorias contínuas no sistema de macro e micromedição, contemplando principalmente as necessidades de substituições e novas instalações advindas da evolução tecnológica.	Constante	R\$ 121.340,88
1.2.4.9	Ação 9: Identificar pequenas comunidades, onde podem ser implantados pequenos sistemas de abastecimento de água.	Imediato/ Curto	R\$ 15.558,00
1.2.4.10	Ação 10: Implantar sistemas simplificados de tratamento de água, a partir de dosadores de cloro e flúor nas pequenas comunidades	Curto	R\$ 1.266.392,05
1.2.5.11	Ação 11: Reavaliar a setorização dos sistemas do município para equalização das pressões, com delimitação de bairros e setores a fim de reduzir problemas na distribuição e diminuir as perdas e paralisações	Imediato/ Curto	R\$ 337.920,00
1.2.6.12	Ação 12: Implantar e/ou atualizar e modernizar o sistema de telemetria.	Constante	R\$ 750.000,00





CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.2.7.13	Ação 13: Executar obras para o isolamento no entorno do sistema de tratamento e dos pontos de reservação.	Curto	R\$ 121.434,00
1.2.7.14	Ação 14: Instalar placas de identificação nos locais citados no item anterior.	Imediato/ Curto	R\$ 5.796,30
1.2.8.15	Ação 15: Identificar as populações periféricas do núcleo urbano não atendidas por abastecimento público de água.	Imediato	Consta na Ação 2 do Objetivo 3
1.2.8.16	Ação 16: Realizar obras de ampliação dos sistemas de abastecimento de água de modo a atender as populações que não dispõe de abastecimento público de água, identificadas no item anterior.	Curto	Consta na ação 4 do objetivo 1
1.2.9.17	Ação 17: Identificar os sistemas de abastecimento de água passíveis de implantação de programa de fluoretação	Imediato/ Curto	R\$ 7.779,00
1.2.9.18	Ação 18: Implantar programa de fluoretação nos sistemas passíveis de sua implantação.	Curto	Consta na ação 10 do objetivo 2
1.2.10.19	Ação 19: Implementar ações preventivas e elaborar projetos e convênios que viabilizem a realização de ações de emergência e contingência no município.	Curto	R\$ 7.779,00
1.2.10.20	Ação 20: Implantar o plano de emergência e contingência de água	Imediato/ Curto	-
1.2.11.21	Ação 21: Elaborar plano de redução de energia elétrica nas estruturas detentoras da concessão do serviço de abastecimento de água.	Imediato	R\$ 21.120,00





CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.2.11.22	Ação 22: Implantar plano de redução de energia elétrica no item acima, avaliar continuamente cortes de gastos com energia elétrica do sistema, realizando substituição de equipamentos que tenham maior consumo energético por equipamentos de menor consumo.	Curto	-
1.2.12.23	Ação 23: Realizar estudo e elaboração de plano de combate à incêndios nas estruturas do SAA.	Imediato	R\$ 3.111,60
1.2.12.24	Ação 24: Implantar o plano de combate à incêndios nas estruturas dos SAAs	Curto	R\$ 5.390,52
1.2.13.25	Ação 25: Avaliar constantemente o quadro de funcionários para verificar a necessidade de contratações frente às novas instalações e ampliações dos sistemas.	Constante	-
1.2.13.26	Ação 26: Realizar com periodicidade programada a capacitação dos funcionários (atuais e novos), conforme as novas instalações dos sistemas de abastecimento de água, substituições e novas práticas.	Constante	R\$ 132.000,00
1.2.13.27	Ação 27: Definir funcionários, dentro da Prefeitura Municipal, que sejam responsáveis por organizar os dados operacionais e administrativos do setor de abastecimento do município e alimentar o Sistema Municipal de Informações de Saneamento (SMIS) e, consequentemente, o SNIS.	Constante	-
1.2.15.29	Ação 28: Implantar Sistemas de Tratamento do Lodo e de Recirculação das Águas de Lavagem dos Filtros na ETA	Imediato	Consta na Ação 12 do objetivo 1

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 48: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 3

	MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
EIXO	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.			
OBJETIVO	3	MELHORIA DA QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA – ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA			

METAS

Meta 3.1 Implantar um programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas por meio de pontos de amostragem na sede, povoados e comunidades rurais, com o propósito de acionar medida alternativa para abastecimento e promover ação conjunta (órgãos municipais de saúde e meio ambiente) para controle de poluição hídrica.

Meta 3.2 Implantar sistemas de tratamento de água observando as particularidades da zona rural e urbana do município de Cantagalo.

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.3.1.1	Ação 1: Elaborar programas de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.	Imediato	R\$ 63.360,00
1.3.1.2	Ação 2: Controlar a qualidade da água por meio da disponibilização de resultados de análises físico-químicas no Sistema de Informações (Programa de Aferição da Qualidade da Água).	Constante	Consta na ação 14 do objetivo 1
1.3.2.3	Ação 3: Fazer cadastro minucioso de todos os sistemas presentes na sede e nas localidades rurais.	Imediato	Consta na ação 1 do objetivo 1
1.3.2.4	Ação 4: Realizar levantamento e cadastramento das populações não atendidas por abastecimento público de água.	Imediato/ Curto	R\$ 14.002,20
1.3.2.5	Ação 5: Suprir a demanda estrutural das propriedades cadastradas.	Curto	Consta na ação 10 do objetivo 2

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 49: Programas e ações propostos para o Eixo de Abastecimento de Água - Objetivo 4

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	
OBJETIVO	4	AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ZONA RURAL	

METAS

Meta 4.1 Universalizar o abastecimento de água na zona rural, construindo sistemas individuais de tratamento utilizando tecnologias de tratamento simplificado.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.4.1.1	Ação 1: Realizar levantamento das populações rurais não atendidas por abastecimento de água.	Imediato/ Curto	R\$ 155.580,00
1.4.1.2	Ação 2: Implementar sistemas de abastecimento coletivo com tratamento simplificado nas pequenas comunidades.	Curto	Consta na ação 10 do objetivo 2
1.4.1.3	Ação 3: Implementar sistemas individuais de abastecimento nos domicílios rurais isolados, com tecnologia de tratamento simplificado.	Curto	Consta na ação 10 do objetivo 2
1.4.1.4	Ação 4: Monitorar e ampliar os sistemas de abastecimento implementados nas áreas rurais.	Constante	Consta na ação 10 do objetivo 2

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 50: Programas e ações propostos para o Eixo de Abastecimento de Água - Objetivo 5

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
OBJETIVO	5	CONTROLE E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA EM SOLUÇÕES INDIVIDUAIS	

METAS

Meta 5.1. Criar e implantar sistema de assistência para monitorar a qualidade da água de soluções individuais e dar orientação técnica quanto à construção e poços e utilização de nascentes para o abastecimento, adotando medidas de proteção sanitária

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.5.1.1	Ação 1: Elaborar programa de assistência à população rural atendida por sistemas individuais de abastecimento.	Imediato/ Curto	R\$ 26.400,00
1.5.1.2	Ação 2: Realizar campanhas de orientação técnica quanto à construção de poços, captação em nascentes, adotando medidas de proteção sanitária.	Constante	R\$ 211.200,00

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 51: Programas e ações propostos para o Eixo de Abastecimento de Água - Objetivo 6

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	
OBJETIVO	6	PROTEÇÃO DOS MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	

METAS

Meta 6.1. Elaborar e implementar ações de proteção do entorno dos pontos de captação utilizados no município.

Meta 6.2. Elaborar e Implantar ações voltadas para a preservação dos mananciais e nascentes (Reflorestamentos) utilizados para abastecimento de água, salientando que esta ação a médio e longo prazo trará uma diminuição da escassez hídrica no município de Cantagalo.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.6.1.1	Ação 1: Realizar levantamento de mananciais e nascentes degradadas utilizados para o abastecimento de água.	Imediato	R\$ 79.200,00
1.6.1.2	Ação 2: Implementar programa de recuperação das áreas de mananciais e nascentes degradados utilizados para o abastecimento de água.	Curto	R\$ 342.582,54
1.6.1.3	Ação 3: Monitorar a qualidade ambiental das áreas de mananciais e nascentes degradadas recuperadas	Constante	R\$ 1.320.000,00
1.6.1.4	Ação 4: Realizar os estudos técnicos necessários para regularização das portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e licenciamento das unidades dos sistemas de abastecimento de água atuais e protocolar as solicitações junto aos órgãos competentes.	Imediato/ Curto	R\$ 15.558,00
1.6.1.5	Ação 5: Verificar os prazos de validade e promover estudos complementares para manutenção das portarias de outorga de direito de uso dos recursos hídricos e das licenças ambientais.	Constante	Consta na ação 4
1.6.2.6	Ação 6: Instituir sistema de outorga de usos da água para atender à Lei n. 9.433/97 no seu art. 12	Constante	R\$ 26.400,00



MUNICÍPIO DE CANTAGALO – MINAS GERAIS Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
1.6.2.7	Ação 7: Implantar medidas e intervenções necessárias à efetiva proteção ambiental das áreas de preservação	Constante	R\$ 2.356.482,28
1.6.2.8	Ação 8: Avaliar impactos de estruturas/instalações potencialmente poluidoras nos sistemas aquíferos	Constante	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
1.6.2.9	Ação 9: Controlar vazão de captação para a manutenção da vazão de recarga dos mananciais	Constante	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
1.6.2.10	Ação 10: Desenvolver mecanismos que permitam a identificação e o uso dos mananciais	Constante	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
1.6.2.11	Ação 11: Efetuar sinalização e cercamento dos poços, mananciais subterrâneos, a fim de indicar que se tratar de água potável para o abastecimento da população	Constante	R\$ 6.173,05
1.6.2.12	Ação 12: Desenvolver programa de análise e inspeção de poços, particulares e públicos, junto à vigilância sanitária	Constante	R\$ 15.558,00
1.6.2.13	Ação 13: Desenvolver atividades para reflorestar áreas degradadas nas bacias hidrográficas dos mananciais de abastecimento de água.	Constante	Consta na ação 7

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 52: Programas e ações propostos para o Eixo de Esgotamento Sanitário - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	EIXO 2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO.				
OBJETIVO	1	AMPLIAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES).			
METAS					

Meta 1.1 Ampliar a rede coleta de esgoto doméstica na sede, universalizando a coleta de esgoto sanitário.

Meta 1.2 Realizar levantamento das ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário

Meta 1.3 Criar e ampliar programa de combate a ligações irregulares na rede de esgoto

Meta 1.4 Implantar o Sistema de Tratamento de Esgoto no SES da sede municipal, universalizando o tratamento de esgoto sanitário

Meta 1.5 Implantar programa de monitoramento dos corpos receptores do efluente da ETE, para adoção de medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água.

Meta 1.6 Desenvolver um cadastro técnico fidedigno das redes coletoras, de forma digital e realizar um mapeamento georreferenciado da rede de esgoto existente, incorporando as informações no SIG PMSB, com dimensionamento, estruturas e acessórios

Meta 1.7 Reestruturar corpo técnico da Prefeitura Municipal responsável pelo serviço de esgotamento sanitário visando a universalização do serviço público, e realizar constante capacitação dos funcionários para a operação da ETE.

Meta 1.8 Criar plano de manutenção da rede coletora de esgoto

Meta 1.9 Contratar empresa especializada para elaborar projeto de construção de Estação de Tratamento de Esgoto.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
2.1.1.1	Ação 1: Elaborar projeto para ampliação das redes coletoras da sede	Curto	R\$ 25.307,64
2.1.1.2	Ação 2: Elaborar projeto dos interceptores e das ETE's para a sede	Curto	R\$ 51.680,00
2.1.1.3	Ação 3: Realizar as obras dos projetos supracitados.	Imediato/ Curto/ Médio	R\$ 2.635.772,50
2.1.1.4	Ação 4: Avaliar as possibilidades de gestão e implementar, caso se opte, um modelo diferente do atual.	Curto	-
2.1.2.5	Ação 5: Implementar Projeto de "Esgoto Limpo" para identificar lançamentos clandestinos e efetuar as ligações prediais não conectadas à rede pública, de acordo com levantamento da campanha	Curto	R\$ 633.600,00
2.1.3.6	Ação 6: Elaborar minuciosamente o cadastro do sistema existente nas comunidades rurais agrupadas (rede coletora e lançamentos).	Curto	Consta na ação 1
2.1.3.7	Ação 7: Monitorar as ligações clandestinas (dando continuidade ao "Esgoto Limpo" com base nos dados cadastrais da ação anterior.	Curto	Consta na ação 5
2.1.4.8	Ação 8: Projetar novas redes coletoras para condução dos efluentes para o tratamento do esgoto em ETE da zona urbana	Curto	Consta na ação 1
2.1.4.9	Ação 9: Elaborar manuais de operação para cada ETE, incluindo procedimentos corretos para o lançamento de esgotos e destinação dos lodos.	Médio	R\$ 26.400,00
2.1.5.10	Ação 10:Realizar o enquadramento dos corpos hídricos do município (programa "Esgoto Limpo")	Curto/ Médio	-
2.1.5.11	Ação 11:Diagnosticar as áreas de risco de contaminação por efluentes domésticos no município	Constante	Consta na ação 5



MUNICÍPIO DE CANTAGALO – MINAS GERAIS Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
	(programa "Esgoto Limpo")		
2.1.5.12	Ação 12: Monitorar os corpos receptores continuamente (programa "Esgoto Limpo")	Constante	Consta na ação 5
2.1.6.13	Ação 13: Elaborar minuciosamente o cadastro do sistema existente na sede e povoado.	Médio	R\$ 23.760,00
2.1.6.14	Ação 14: Projetar, a partir da avaliação, as ampliações, substituições e adequações necessárias à rede coletora (manutenção), principalmente para atender os bairros sem coleta de esgoto	Constante	Conta na ação 1
2.1.6.15	Ação 15: Projetar, a partir da avaliação, as ampliações, substituições e adequações necessárias à rede coletora das comunidades rurais agrupadas.	Curto	Consta na ação 1
2.1.7.16	Ação 16: Avaliar o quadro de funcionários para verificar as necessidades de novas contratações frente às novas instalações e ampliações dos sistemas.	Constante	-
2.1.7.17	Ação 17: Realizar a capacitação dos funcionários conforme as novas instalações dos sistemas de esgotamento sanitário, com substituições e novas práticas.	Constante	R\$ 211.200,00
2.1.8.18	Ação 18: Avaliar, a partir do cadastro, sistema existente na sede quanto a sua funcionalidade e necessidade de ampliações, substituições e adequações.	Longo	-
2.1.8.19	Ação 19: Avaliar, a partir do cadastro, sistema existente nas comunidades rurais agrupadas quanto a sua funcionalidade e necessidade de ampliações, substituições e adequações	Longo	
2.1.8.20	Ação 20: Elaborar plano de manutenção dos SES's	Constante	R\$ 52.800,00

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 53: Programas e ações propostos para o Eixo de Esgotamento Sanitário - Objetivo 2

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	EIXO 2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO.				
OBJETIVO	2	CONTROLE DE SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
METAS					

Meta 2.1 Criar e implantar programa de assistência aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, principalmente aos adotados como solução na zona rural, a fim de orientar quanto à construção e à manutenção adequada dos mesmos, minimizando o risco de contaminação ambiental

Meta 2.2 Criar exigência legal de implantação de sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos, criando meios eficiente de fiscalização dos estabelecimentos geradores, a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental.

Meta 2.3 Controlar e orientar quanto a desativação de fossas rudimentares e quanto a ligação desses efluentes na rede coletora

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
2.2.1.1	Ação 1: Fazer levantamento cadastral das propriedades rurais isoladas quanto à existência de banheiros e sanitários, tipo de solução para o esgotamento sanitário e demandas (Programa de Esgotamento Sanitário Rural).	Constante	R\$ 343.200,00
2.2.1.2	Ação 2: Criar um programa municipal para capacitar e orientar a população sobre instalação, manutenção e desativação de fossas sépticas nas comunidades rurais.	Imediato	R\$ 21.120,00
2.2.1.3	Ação 3: Implantar os novos modelos de fossas sépticas, usando o modelo mais adequado para cara situação e realidade encontrada na zona rural	Curto	R\$ 1.622.500,00
2.2.2.4	Ação 4: Criar lei municipal para regularizar a implantação de sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos.	Curto	-
2.2.2.5	Ação 5: Fiscalizar os estabelecimentos geradores, para minimizar o risco de contaminação ambiental.	Constante	-
2.2.2.6	Ação 6: Fazer levantamento cadastral das propriedades não domésticas, para identificar os possíveis estabelecimentos geradores de efluentes.	Curto	R\$ 18.480,00
2.2.3.7	Ação 7: Monitorar continuamente os equipamentos instalados de esgotamento sanitário nessas propriedades com soluções estáticas (individuais, principalmente), para verificar a situação do tratamento e necessidade de manutenção (Programa de Esgotamento Sanitário Rural).	Constante	-
2.2.3.8	Ação 8: Atualizar continuamente o levantamento cadastral dos sistemas de esgotamento sanitário de todo o município.	Constante	-

^{*}e-Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação





Quadro 54: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 1

	Canal and a second a second and				
MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	EIXO 3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.				
OBJETIVO	OBJETIVO 1 REESTRUTURAÇÃO, MONITORAMENTO E INCREMENTO DA COLETA DE RSU				
METAS					

- Meta 3.1 Avaliar se a quantidade e qualidade dos equipamentos disponíveis para a limpeza pública e da mão de obra atendem à demanda.
- Meta 3.2 Avaliar as rotas, horários e frequência do serviço de coleta de resíduos se atendem as demandas da sede e zona rural.
- Meta 3.3 Avaliar áreas e com base em critérios legais e de engenharia adquirir a mais adequada para implantar um aterro sanitário
- Meta 3.4 Elaborar Projeto de encerramento e monitoramento da área do atual depósito de resíduos sólidos

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.1.1.1	Ação 1: Realizar o levantamento e vistorias dos veículos prestadores dos serviços de limpeza pública e manejo de RSU do município	Constante	Consta na ação 18
3.1.1.2	Ação 2: Definir os veículos coletores para cada zona, tomando por base informações seguras sobre a quantidade e as características dos resíduos a serem coletados e transportados, formas de acondicionamento dos resíduos, condições de acesso aos pontos de coleta	Imediato	Consta na ação 18
3.1.1.3	Ação 3: Realizar manutenção preventiva, e quando necessária, corretiva dos equipamentos e instalações	Constante	R\$ 373.380,48
3.1.1.4	Ação 4: Acionar empresas previamente cadastradas para assumirem no caso de emergência as manutenções necessárias	Constante	Consta na ação 18
3.1.1.5	Ação 5: Aumentar o quadro de colaboradores das áreas mais deficitárias do setor, como a coleta de resíduos sólidos na área rural, ampliando o quadro de servidores sempre que necessário	Constante	R\$ 199.136,26
3.1.1.6	Ação 6: Equipar caso necessário a unidade de triagem existente, com máquinas, veículos e EPIs para os trabalhadores, manter esses equipamentos	Curto	R\$ 184.494,17
3.1.1.7	Ação 7: Garantir funcionamento das instalações, equipamentos e infraestruturas necessárias, aumentando gradativamente a capacidade para atender toda a população	Constante	Consta na ação 18
3.1.2.8	Ação 8: Elaborar estudo de densidade e fluxo populacional	Imediato	Consta na ação 18
3.1.2.9	Ação 9: Identificar trechos e/ou zonas com coleta ineficiente	Imediato	Consta na ação 18
3.1.2.10	Ação 10: Efetuar levantamento das zonas de geração de resíduos (zonas residenciais, comerciais, setores de concentração de resíduos público, área de lazer etc.), com respectivas densidades populacionais, tipificação urbanística (informações sobre avenidas, ruas, tipos de pavimentação, extensão, declividade, sentidos e intensidade de tráfego, áreas de difícil acesso etc.)	Constante	Consta na ação 18
3.1.2.11	Ação 11: Definir os veículos coletores para cada setor, tomando por base informações seguras sobre a quantidade e as características dos resíduos a serem coletados e transportados, formas de acondicionamento dos resíduos, condições de acesso aos pontos de coleta etc.	Constante	Consta na ação 18





CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.1.2.12	Ação 12: Realizar um estudo da movimentação dos resíduos, por tipologia, desde sua geração no território municipal, visando à identificação do trajeto mais curto e mais seguro, até a destinação final	Constante	Consta na ação 18
3.1.2.13	Ação 13: Elaborar mapa da rota de movimentação de RSU otimizada	Imediato	Consta na ação 18
3.1.2.14	Ação 14: Atualizar mapa da rota de movimentação de RSU otimizada	Constante	Consta na ação 18
3.1.2.15	Ação 15: Estabelecer uma rota de coleta regular na área rural	Imediato/ Curto	Consta na ação 18
3.1.2.16	Ação 16: Ampliar a coleta seletiva, incluindo toda a área urbana e rural, levantando a quantidade dos materiais coletados	Imediato/ Curto/ Médio	R\$ 170.000,00
3.1.2.17	Ação 17: Levantar e adequar a frequência e horário da coleta das áreas atendidas no município de acordo com a demanda necessária	Imediato	Consta na ação 18
3.1.3.18	Ação 18: Contratar profissional devidamente habilitado, com indicação da Anotação da Responsabilidade Técnica (ART) para desempenhar atividades relacionadas ao serviço de limpeza pública e manejo de RSU.	Constante	R\$ 3.173.734,08
3.1.3.19	Ação 19: Adquirir área considerando os parâmetros técnicos descritos no item 5.6.5 "Identificação de áreas favoráveis para disposição ambientalmente adequada de rejeitos" contido no Produto 03 - Prognóstico com Objetivos e Metas dos Serviços de Saneamento Básico e Alternativas Institucionais de Gestão.	Imediato	R\$ 40.000,00
3.1.3.20	Ação 20: Realizar o levantamento das áreas para localização do Aterro Sanitário observando as normas operacionais específicas por meio empresa especializada	Imediato	Consta na ação 18
3.1.3.21	Ação 21: Realizar os tramites legais para desapropriação ou posse da área	Imediato	R\$ 7.779,00
3.1.3.22	Ação 22: Providenciar o Licenciamento Ambiental do sistema a ser implantado	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.1.4.23	Ação 23: Efetuar sondagens para definir a espessura da camada de resíduos ao longo da área degradada pelo atual local de disposição de resíduos	Imediato	R\$ 730,80
3.1.4.24	Ação 24: Elaborar projeto para encerramento do lixão	Imediato	R\$ 17.055,20
3.1.4.25	Ação 25: Promover o encerramento do Lixão e recuperação ambiental da área	Imediato	R\$ 607.683,23
3.1.4.26	Ação 26: Realizar o monitoramento ambiental da área do Lixão encerrado	Curto/ Médio/ Longo	Consta na ação 18
3.1.4.27	Ação 27: Realizar o licenciamento e solicitar os certificados ambientais das unidades do sistema de resíduos sólidos em funcionamento que não possuem licenciamento, protocolar a solicitação no órgão	Imediato	Consta na ação 18





CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
	ambiental		

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 55: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 2

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	EIXO 3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.				
OBJETIVO	2	IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO DA COLETA SELETIVA			
METAS					

Meta 2.1 Implantar o serviço de coleta seletiva

Meta 2.2 Implementar o Plano de gestão integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRS)

Meta 2.3 Promover Programas de Educação Ambiental para divulgar o sistema de coleta seletiva e sensibilizar os geradores para separação dos resíduos sólidos na fonte

Meta 2.4 Aumento e manutenção de abrangência geográfica da coleta regular e seletiva

Meta 2.5 Fomentar e fiscalizar a implementação de pontos de recebimento de resíduos especiais (logística reversa)

Meta 2.6 Eliminação e recuperação de lixões (km²)

Meta 2.7 Diminuição da geração per capta de resíduos sólidos domiciliares

Meta 2.8 Aumento da quantidade de material reciclado comercializado (toneladas); Estabelecimento/fortalecimento de redes de comercialização de materiais recicláveis

Meta 2.9 Aumento do número de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis; aumento de postos de trabalho em cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis

Meta 2.10 Elaboração, implementação e acompanhamento de planos setoriais; articulação e propostas para gestão consorciada de resíduos sólidos

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.2.1.1	Ação 1: Elaborar e publicar edital de licitação para contratação de empresa especializada	Imediato	R\$ 500,00
3.2.1.2	Ação 2: Formalizar a contratação da empresa especializada	Imediato	-
3.2.2.3	Ação 3: Implementar o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos	Imediato	-
3.2.2.4	Ação 4: Implantar programas e ações de capacitação técnica das Secretarias envolvidas (Secretarias de Saúde, Educação, Obras, Agricultura e Meio Ambiente, etc.) voltados para a compreensão e implantação do PGIRS	Constante	R\$ 211.200,00
3.2.2.5	Ação 5: Criar regulamentação para posturas relativas às matérias de higiene, limpeza, segurança e outros procedimentos públicos relacionados aos resíduos sólidos, bem como os relativos à sua segregação, acondicionamento, disposição para coleta, transporte e destinação, disciplinando aspectos da responsabilidade compartilhada e dos sistemas de logística reversa	Imediato	-
3.2.2.6	Ação 6: Criar regulamento para disciplinar a operação de transportadores e receptores de resíduos privados (transportadores de entulhos, resíduos de saúde, resíduos industriais, sucateiros e ferros-velhos e outros).	Imediato	-
3.2.2.7	Ação 7: Criar regulamento para estabelecer procedimentos para a mobilização e trânsito de cargas perigosas no município ou na região.	Imediato	-
3.2.2.8	Ação 8: Criar regulamento para definição dos instrumentos e normas de incentivo ao surgimento de novos negócios com resíduos	Imediato	-
3.2.2.9	Ação 9: Criar legislação para definição do órgão colegiado, as representações e a competência para	Imediato	-





CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
	participação no controle social dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos		
3.2.2.10	Ação 10: Avaliar a legislação municipal existente, com o propósito de identificar lacunas ainda não regulamentadas, inconsistências internas e outras complementações necessárias	Imediato	-
3.2.2.11	Ação 11: Revisar e atualizar as leis promulgadas frente à PNRS	Imediato	-
3.2.2.12	Ação 12: Realizar os estudos técnicos necessários para adequação e regulamentação do sistema de coleta seletiva em termos operacionais	Imediato	Consta na ação 2
3.2.2.13	Ação 13: Criar regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte	Imediato	-
3.2.2.14	Ação 14: Criar legislação e regulamento que definam o conceito de grande e pequeno gerador de RCD e de resíduos volumosos, articulando a autorização de construção/reforma da Prefeitura Municipal com o cadastro dos geradores, estabelecendo procedimentos para exercício das responsabilidades de ambos e criando mecanismos para erradicar a disposição irregular de RCD e de resíduos volumosos, como, por exemplo, a aplicação de multas	Imediato	-
3.2.2.15	Ação 15: Criar regulamento que exija a entrega do PGRS, definindo como data limite o dia 30/04 do ano seguinte ao de referência	Imediato	
3.2.2.16	Ação 16: Criar regulamento para estabelecer procedimentos relativos aos Planos de Gerenciamento que precisam ser recepcionados e analisados no âmbito local	Imediato	
3.2.2.17	Ação 17: Criar regulamento que diferencie pequenos geradores dos médios e grandes geradores, atribuindo-lhes suas responsabilidades.	Imediato	
3.2.2.18	Ação 18: Melhorar a eficiência do sistema de manutenção e limpeza de lotes particulares, através da criação de lei ou decreto específico, regulamentando o sistema de execução dos serviços, bem como por meio de advertências e cobranças de valores /multas a serem aplicados ao proprietário dos lotes particulares	Curto	
3.2.2.19	Ação 19: Criar legislação para regulamentar a logística reversa em nível municipal, versando sobre a entrega, por parte da população, e o recebimento, por parte dos estabelecimentos comerciais e industriais, dos resíduos especiais, como medicamentos vencidos, pilhas e baterias eletroeletrônicos e lâmpadas fluorescentes.	Curto	
3.2.2.20	Ação 20: Incluir entre as atribuições dos fiscais municipais o controle do cumprimento das leis previstas neste PMSB	Curto	-
3.2.2.21	Ação 21: Contratar empresa para elaborar o Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição (RCD), de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002	Médio	R\$ 52.800,00
3.2.3.22	Ação 22: Elaborar programa de educação ambiental para o sistema de coleta seletiva do município	Imediato	R\$ 34.320,00
3.2.3.23	Ação 23: Elaborar e implementar calendário de eventos de cunho ambiental, com foco no eixo de resíduos sólidos	Imediato	Consta na ação 22
3.2.3.24	Ação 24: Criar meios lúdicos e interativos de conscientização ambiental para o público em geral (jingles, personagens dos resíduos (Patrulha da Limpeza), frases de efeito, slogans etc.), relacionando-os à	Imediato/ Curto	Consta na ação 22





CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
	importância do sistema de drenagem para uma cidade e à qualidade de vida da população		
3.2.3.25	Ação 25: Integrar programas de educação ambiental ao componente curricular, com apoio da Secretaria de Educação.	Imediato	Consta na ação 22
3.2.3.26	Ação 26: Realizar, quadrienalmente, avaliação do Programa de Educação Ambiental	Constante	R\$ 92.400,00
3.2.3.27	Ação 27: Instituir um programa permanente para a conscientização da população, exclusivamente sobre os resíduos sólidos	Imediato	Consta na ação 22
3.2.3.28	Ação 28: Promover a realização de reuniões e seminários para o esclarecimento sobre a destinação final dos resíduos sólidos do município	Constante	-
3.2.3.29	Ação 29: Instruir a população, por meio da realização de cursos de capacitação, sobre a utilização dos serviços disponibilizados sobre resíduos	Constante	R\$ 12.446,40
3.2.3.30	Ação 30: Definir meios de propagação e divulgação do sistema de coleta seletiva no município	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.3.31	Ação 31: Apoiar e incentivar programas de educação ambiental na educação não formal (associações de bairro, igrejas, sindicatos, encontros da terceira idade, entre outros).	Constante	Consta na ação 22
3.2.3.32	Ação 32: Realizar treinamento com os catadores, para que os mesmos possam atuar como agentes multiplicadores das boas práticas ambientais	Constante	R\$ 62.232,00
3.2.3.33	Ação 33: Implantar programas e ações de capacitação técnica, voltados para implantação e operacionalização do sistema	Imediato/ Curto	Consta na ação 4
3.2.3.34	Ação 34: Incluir no programa de educação ambiental a divulgação da localização do ponto de coleta de embalagens de defensivos agrícolas, para envolver os pequenos produtores rurais e de serviços de transporte	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 22
3.2.3.35	Ação 35: Sensibilizar os geradores para a separação dos resíduos em três tipos distintos (compostável, reciclável e rejeito doméstico) na fonte de geração	Imediato/ Curto	Consta na ação 4
3.2.3.36	Ação 36: Desenvolver trabalhos de conscientização com a população sobre a importância da compostagem, instruindo, por meio de cartilhas e cursos, como deve ocorrer a separação e acondicionamento do material orgânico.	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 22
3.2.3.37	Ação 37: Realizar estudos para incentivar a criação de sistema de compostagem caseira, principalmente na zona rural, inclusive com concessão de benefícios por parte do poder público.	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.3.38	Ação 38: Analisar a viabilidade de elaborar projeto de implantação de hortas comunitárias em bairros do município	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.3.39	Ação 39: Implantar postos de entrega voluntária de materiais recicláveis, com recipientes acondicionadores, em locais estratégicos e prédios públicos	Imediato/ Curto/ Médio	R\$ 10.450,00
3.2.4.40	Ação 40: Sistematizar as informações existentes relacionadas ao manejo de resíduos sólidos em um banco de dados, levantando dados e informações que se fizerem necessários	Constante	R\$ 10.000,00
3.2.4.41	Ação 41: Disponibilizar anualmente o banco de dados à população, como em web sites e sites oficiais	Constante	Consta na ação 40





CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
	para resíduos.		
3.2.4.42	Ação 42: Contratar equipe responsável para manutenção do site e das informações a serem disponibilizadas	Constante	Consta na ação 40
3.2.4.43	Ação 43: Realizar eventos públicos (como audiências) periodicamente, com o intuito de informar à população sobre a situação do manejo de resíduos sólidos no município e receber sugestões/reclamações	Constante	Consta na ação 28
3.2.4.44	Ação 44: Instruir a população, por meio da realização de cursos de capacitação, sobre a utilização dos serviços disponibilizados sobre resíduos	Constante	Consta na ação 28
3.2.4.45	Ação 45: Criar serviço de atendimento aos usuários, com procedimentos que viabilizem o acompanhamento das ações em relação às reclamações realizadas, atendendo às demandas de maneira rápida e eficiente	Imediato	R\$ 5.000,00
3.2.4.46	Ação 46: Realizar periodicamente pesquisas de percepção e satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias	Constante	Consta na ação 28
3.2.4.47	Ação 47: Regular a coleta convencional e seletiva, incluindo toda a área urbana e áreas rurais, levantando a quantidade desses materiais coletados	Constante	Consta na ação 16 do objetivo 1
3.2.4.48	Ação 48: Instalar containers em locais mais próximos à população rural, e não somente nas extremidades da área urbana	Imediato	R\$ 31.350,00
3.2.5.49	Ação 49: Criar regulamentação para posturas relativas a procedimentos públicos relacionados aos resíduos especiais, bem como os relativos a destinação, disciplinando aspectos da responsabilidade compartilhada e dos sistemas de logística reversa	Curto	-
3.2.5.50	Ação 50: Criar legislação para regulamentar a logística reversa em nível municipal, versando sobre a entraga, por parte do população, e o recebimento, por parte dos estabelacimentos comerciois a industriois		-
3.2.6.51	Ação 51: Delimitar a área da antiga área de depósitos de RSU (Lixão)	Curto	R\$ 4.220,80
3.2.6.52	Ação 52: Elaborar Plano de Encerramento e de recuperação das antigas áreas de disposição final inadequadas	Curto	R\$ 13.200,00
3.2.7.53	Ação 53: Realizar palestras de conscientização a respeito do consumo consciente	Imediato	Consta na ação 28
3.2.7.54	Ação 54: Implantar programas de educação ambiental, focando no consumo consciente, no princípio dos 3R's (reduzir o consumo, reutilizar materiais e reciclar, seguindo essa sequência de ações), na importância da segregação na fonte geradora, na reciclagem de materiais e na compostagem de resíduos orgânicos, incentivando o direcionamento desses materiais para destinações finais ambientalmente sustentáveis.	Imediato	Consta na ação 22
3.2.8.55	Ação 55: Estruturar Programa de Coleta Seletiva, incluindo projeto de logística (coleta e destinação), infraestrutura, mão de obra e divulgação	Imediato/ Curto	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.8.56	Ação 56: Dar início às atividades do Programa de Coleta Seletiva	Imediato	-
3.2.8.57	Ação 57: Incentivar a separação dos materiais e sua valorização econômica. Para a correta separação dos	Constante	Consta na ação 22





CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
	resíduos podem ser concedidos descontos na tarifa, com benefícios para as atividades de triagem, diminuindo os custos envolvidos na coleta		
3.2.8.58	Ação 58: Elaborar e Implementar a UTC para segregação e acondicionamento adequado dos materiais recicláveis	Imediato	Consta no objetivo 7
3.2.8.59	Ação 59: Estabelecer contrato com empresa especializada na comercialização dos materiais segregados na UTC do município	Imediato	-
3.2.9.60	Ação 60: Cadastrar os catadores de resíduos domiciliares, comerciais e públicos no município	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.9.61	Ação 61: Criar e formalizar associações ou cooperativas de catadores	Imediato	R\$ 39.600,00
3.2.9.62	Ação 62: Realizar programa de capacitação dos catadores associados	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 32
3.2.10.63	Ação 63: Desenvolver alternativas técnicas para definição da setorização, desenvolvendo a cultura de planejamento e gestão municipal	Curto	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.10.64	Ação 64: Elaborar estudos para definição de alternativa de disposição final ambientalmente adequada à realidade do município, verificando a possibilidade de gestão consorciada com municípios vizinhos	Imediato/ Curto	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.10.65	Ação 65: Buscar articulação via consórcios intermunicipais, para a busca de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, pois terão prioridade no acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos	Curto	Consta na ação 18 do objetivo 1

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 56: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 3.

	MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.	
OBJETIVO	OBJETIVO 3 AMPLIAÇÃO DA COBERTURA DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO		
METAS			

Meta 3.1 Ampliar área de atendimento com serviço de varrição tanto na sede como no povoado. Implantar Programa de conscientização da população para diminuir o descarte inadequado de resíduos e diminuir o índice de obstrução das redes de drenagem das águas pluviais e bocas de lobo.

Meta 3.2 Implantar programa de conscientização da população para diminuir o descarte inadequado de resíduos sólidos

Meta 3.3 Diminuir o índice de obstrução das redes de drenagem das águas pluviais e bocas de lobo.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	META	ESTIMATIVA (R\$)
3.3.1.1	Ação 1: Levantar áreas com deficiência no serviço de varrição	Curto	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.3.1.2	Ação 2: Elaborar novo cronograma de rotas e horários de varrição e inclusão das áreas que demandam atendimento	Médio	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.3.1.3	Ação 3: Contratar novos servidores para ampliação e frequência dos serviços de varrição	Médio	-
3.3.2.4	Ação 4: Implementar um programa para a participação dos grupos interessados, em especial de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	Imediato/ Curto/ Médio	R\$ 10.560,00
3.3.2.5	Ação 5: Implantar sistema de cadastro de grandes geradores	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.3.2.6	Ação 6: Criar cadastro de geradores comerciais e industriais e identificar quais geram resíduos passíveis de logística reversa	Curto	R\$ 4.000,00
3.3.2.7	Ação 7: Atualizar cadastro para controle de depósitos, aparistas e sucateiro.	Constante	R\$ 40.000,00
3.3.2.8	Ação 8: Realizar cadastro dos geradores de resíduos agrossilvopastoris, para criar um perfil do gerador rural do município	Imediato/ Curto/ Médio	R\$ 4.000,00
3.3.2.9	Ação 9: Elaborar projeto e implantar ponto de coleta e de gestão adequada das embalagens de defensivos agrícolas e resíduos de serviços de transporte	Imediato/ Curto/ Médio	R\$ 21.120,00
3.3.2.10	Ação 10: Estabelecer parceria com a Associação Comercial e Industrial para oferecimento de cursos de orientação de gerentes e proprietários de estabelecimentos comerciais sobre a disposição dos resíduos gerados e das taxas aplicáveis.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.3.2.11	Ação 11: Operar o sistema de metas progressivas de redução da disposição final de massa de resíduos em aterro sanitário de pequeno porte	Constante	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.3.2.12	Ação 12: Implementar programas continuados de treinamento junto aos varredores e à população, instruindo quais os tipos de materiais que serão recolhidos pelo sistema de varrição	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 32 do Objetivo 2
3.3.2.13	Ação 13: Implementar mecanismos operacionais e de conscientização, que regulem o envio dos materiais recolhidos na poda e capina para a compostagem municipal	Curto/ Médio	R\$ 47.520,00
3.3.2.14	Ação 14: Assegurar que os resíduos de serviço de saúde recebam destinação final adequada de forma	Constante	R\$ 84.000,00





CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	META	ESTIMATIVA (R\$)
	interrupta		
3.3.2.15	Ação 15: Criar um cadastro dos estabelecimentos a receberem os resíduos especiais e medicamentos vencidos, informando a população acerca desses	Imediato/ Curto	Consta na ação 4 do objetivo 2
3.3.2.16	Ação 16: Elaborar e implementar programas individuais de coleta de óleos lubrificantes, pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes em parceria com comerciantes do município e com fornecedores dos setores correspondentes	Imediato/ Curto	Consta na ação 4 do objetivo 2
3.3.2.17	Ação 17: Elaborar e implementar projeto de reaproveitamento e destinação de aparelhos eletrônicos, envolvendo a população	Imediato/ Curto	Consta na ação 4 do objetivo 2
3.3.3.18	Ação 18: Implantar programa de sensibilização e conscientização da população quanto à descarte adequado de resíduos, com o objetivo de reduzir problemas de obstrução da rede de drenagem em função do acúmulo de resíduos nesses sistemas	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 4 do objetivo 2
3.3.3.19	Ação 19: Adquirir cestos para o acondicionamento dos resíduos, destinados ao uso dos pedestres, e materiais utilizados na varrição (Vassouras, Pás e Carrinhos de mão)	Constante	R\$ 107.724,00

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 57: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 4.

	MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	EIXO 3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.		
OBJETIVO	4	ESTABELECER CRONOGRAMAS E AMPLIAÇÃO DA ÁREA ATENDIDA COM SERVIÇOS DE PODA, CAPINA,	
ROÇAGEM E LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO		ROÇAGEM E LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO	
METAS			

Meta 4.1 Ampliar e manter o quadro de servidores na área atendida com os serviços de poda, capina, roçagem e limpeza de bocas de lobo tanto na sede quanto nos distritos e povoados, de forma a atender as demandas e o incremento necessário, com a expansão urbana e criação de novas áreas verdes.

Meta 4.2 Melhorar a eficiência na fiscalização dos lotes particulares quanto à limpeza e manutenção da capina/roçagem, tanto na sede como nos distritos e povoados, notificando os proprietários, por meio de Lei ou decreto específico, regulamentando o sistema de execução do serviço e cobrança de valores/multas, como exemplo, a implantação de IPTU progressivo para efetuarem o fechamento do lote.

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO		ESTIMATIVA (R\$)
3.4.1.1	Ação 1: Ampliar serviços de capina, roçagem e raspagem, de forma a atender todo o município e	Imediato/	-
3.1.1.1	considerar o incremento necessário com a expansão urbana e criação de novas áreas verdes	Curto	
3.4.2.2	Ação 2: Criar Decreto ou Lei regulamentando quanto a limpeza e manutenção de capina/roçagem de	Imediato	
	lotes urbanos no município, estabelecendo multas ou penalidades caso este (a) não seja cumprido (a)	iniculato	
3.4.2.3	Ação 3: Disponibilizar funcionários para realizar a fiscalização quanto a limpeza e manutenção de	Imediato	Consta na ação 18 do
	capina/roçagem de lotes urbanos do município	illeulato	objetivo 1

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 58: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 5.

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
EIXO 3		LIMPEZA URBANA E	MANEJO DE RESÍDUOS SÓLII	OOS.
OBJETIVO 5		REESTRUTURA(ÇÃO DO SISTEMA TARIFÁRIO	
METAS				

Meta 5.1. Contratar empresa especializada para fazer a reestruturação tarifária dos serviços de limpeza pública

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.5.1.1	Ação 1: Realizar anualmente o planejamento das receitas e das despesas do setor de resíduos sólidos, especificando os gastos por atividade	Constante	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.5.1.2	Ação 2: Elaborar estudo para cobrança de taxas e/ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, a partir de variáveis, como: destinação dos resíduos coletados; peso ou volume médio coletado por habitante ou por domicílio. Esse estudo deve ser elaborado com base nos resultados do estudo de geração per capita de resíduos sólidos	Imediato	R\$ 26.400,00
3.5.1.3	Ação 3: Definir critérios para cobrança de serviços de coleta e tratamento de resíduos diferenciados	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.5.1.4	Ação 4: Regulamentar tarifações a serem cobradas pela prefeitura, caso ela assume a recepção dos resíduos passíveis de logística reversa	Imediato	-

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 59: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 6

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
OBJETIVO	6	REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL		
METAS				

Meta 6.1 Obter licenças ambientais das atividades do manejo e disposição final dos resíduos e monitoramento de suas validades.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.6.1.1	Ação 1: Obter/renovar as licenças ambientais das unidades de transbordo e destinação final	Imediato	Consta na ação 27 do objetivo 1
3.6.1.2	Ação 2: Obter/renovar as licenças de transporte de resíduos sólidos urbanos	Imediato	Consta na ação 27 do objetivo 1
3.6.1.3	Ação 3: Obter/renovar as licenças ambientais das unidades como pontos de apoio	Imediato	Consta na ação 27 do objetivo 1

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 60: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 7

Carrier 18 to 18 t							
MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO							
EIXO	3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
OBJETIVO	7	7 PROJEÇÃO E CONSTRUÇÃO DA USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM					
METAS							
Meta 7.1 Contratar empresa especializada para elaborar o projeto e construção da Usina de Triagem e Compostagem							
Meta 7.2 Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado							
Mate 7.2 Describes in a Viscosia control de victore implementation							

Meta 7.3 Providenciar o Licenciamento Ambiental do sistema implantado

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.7.1.1	Ação 1: Elaborar plano de gerenciamento de coleta seletiva e operação da UTC	Imediato	R\$ 26.400,00
3.7.1.2	Ação 2: Elaborar projeto executivo para implantar a nova UTC	Imediato	R\$ 15.517,80
3.7.1.3	Ação 3: Executar obras da UTC	Imediato	R\$ 347.015,52
3.7.2.4	Ação 4: Contratar e realizar treinamento para os operadores da UTC	Constante	R\$ 4.244.093,38
3.7.2.5	Ação 5: Adquirir EPI's	Constante	R\$ 128.000,00
3.7.3.6	Ação 6: Realizar o licenciamento ambiental da UTC	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.7.3.7	Ação 7: Monitorar e inspecionar a UTC	Constante	Consta na ação 18 do objetivo 1

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 61: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 8.

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO							
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.					
OBJETIVO	8	CONSTRUÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO					
METAS							

Meta 8.1 Contratar empresa especializada para elaborar o projeto e construção do aterro sanitário.

Meta 8.2 Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado.

Meta 8.3 Providenciar o Licenciamento Ambiental do sistema implantado.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)	
3.8.1.1	Ação 1: Elaborar processo para contratação de empresa especializada	Imediato	=	
3.8.1.2	Ação 2: Elaborar projeto executivo para implantar do Aterro Sanitário	Imediato	R\$ 19.381,20	
3.8.1.3	Ação 3: Construção do Aterro Sanitário	Imediato	R\$ 501.186,22	
3.8.2.4	Ação 4: Contratar e realizar treinamento para os operadores do Aterro Sanitário	Constante	R\$ 4.244.093,38	
3.8.2.5	Ação 5: Adquirir EPIs	Constante	R\$ 128.000,00	
3.8.3.6	Ação 6: Realizar o licenciamento ambiental do Aterro Sanitário	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1	
3.8.3.7	Ação 7: Monitorar e inspecionar o Aterro Sanitário	Constante	Consta na ação 18 do objetivo 1	

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 62: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 9.

	£ 222222						
MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO							
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
OBJETIVO	9	CAPACITAÇÃO DOS SERVIDORES DA LIMPEZA PÚBLICA					
METAS							

Meta 9.1 Contratação de empresa especializada para fazer a capacitação dos servidores da limpeza pública

Meta 9.2 Implementar o Programa de Capacitação dos Servidores (PCS) contribuindo na formação para a compreensão e assunção de seu papel como profissional responsável por pensar e concretizar objetivos e metas institucionais, visando à realização das tarefas inerentes aos serviços de limpeza pública que lhe são confiadas

Meta 9.3 Realizar a avaliação de Desempenho e de Dimensionamento do quadro dos servidores da limpeza Pública tendo por objetivo o aprimoramento das competências pessoais, interpessoais, de seguridade, de inclusão e integração, dentro de uma visão integral trabalhando aspectos da dimensão física, emocional, sociocultural, profissional e ético, visando a superação das dificuldades detectadas na avaliação de desempenho, seja no plano individual, seja nas unidades de trabalho

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.9.1.1	Ação 1: Contratar empresa especializada para fazer a capacitação dos servidores da limpeza pública, para o bom funcionamento do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) depende, dentre outros fatores, da capacitação técnica dos tomadores de decisão, bem como dos funcionários da limpeza pública, a fim de potencializar a qualidade e o rendimento dos serviços prestados.	Imediato	R\$ 21.120,00
3.9.2.2	Ação 2: Contratar profissionais com expertise comprovada na área e sejam legalmente habilitados pelo seu conselho de classe, que tenham conhecimento técnico para ministrar tal capacitação permitindo aos servidores ampliarem a capacidade de desempenho profissional.	Imediato	Consta na ação 1
3.9.2.3	Ação 3: Aprimorar as competências pessoais, interpessoais, de seguridade, de inclusão e integração, dentro de uma visão integral trabalhando aspectos da dimensão física, emocional, sociocultural, profissional e ético, visando a superação das dificuldades detectadas na avaliação de desempenho, seja no plano individual, seja nas unidades de trabalho.	Imediato	-
3.9.3.4	Ação 4: Criar indicadores para dar suporte na tomada de decisões	Curto	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.9.3.5	Ação 5: Avaliar o desempenho (rendimento) e a qualidade do serviço mensurando as melhorias de competências e atitudes na execução das atividades de limpeza pública. A avaliação do desempenho permitirá subsidiar os gestores e os dirigentes em suas decisões e escolhas	Curto	Consta na ação 18 do objetivo 1

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 63: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 10.

	MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO							
EIXO	3	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
OBJETIVO	10	GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE						
METAS								

Meta 10.1 Elaborar e implantar os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) das unidades públicas de saúde e fiscalizar a elaboração e implantação dos PGRSS das unidades privadas de saúde

Meta 10.2 Garantir o adequado manejo dos RSS, desde a segregação na fonte, minimizando a quantidade de resíduos encaminhada para sistemas de tratamento, conforme previsto na Resolução nº 358/2005 do CONAMA, na Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 304/2004 e nº 306/2004 da ANVISA e outras normas referentes aos RSS.

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.10.1.1	Ação 1: Analisar se o PGRSS obedeceu a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte dos serviços locais de limpeza urbana e outras orientações contidas na Resolução RDC/ANVISA Nº 306/2004.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.10.1.2	Ação 2: Observar se o estabelecimento de saúde é composto por mais de um serviço com Alvarás Sanitários individualizados, em caso afirmativo exigir que o PGRSS seja único e contemple todos os serviços existentes, sob a Responsabilidade Técnica do estabelecimento, conforme orientações contidas na Resolução RDC/ANVISA Nº 306/2004.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.10.1.3	Ação 3: Exigir que estabelecimento de saúde disponibilize a cópia do PGRSS para consulta sob solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos funcionários, dos pacientes e do público em geral, conforme orientações contidas na Resolução RDC/ANVISA Nº 306/2004.	Imediato	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.10.1.4	Ação 4: Fiscalizar os serviços novos ou submetidos a reformas ou ampliação para que encaminhem o PGRSS juntamente com o Projeto Básico de Arquitetura para a vigilância sanitária local, quando da solicitação do alvará sanitário.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.10.1.5	Ação 5: Exigir que o estabelecimento gerador de RSS apresente profissional, com registro ativo junto ao seu Conselho de Classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, ou Certificado de Responsabilidade Técnica ou documento similar, quando couber, para exercer a função de Responsável pela elaboração e implantação do PGRSS.	Imediato	-
3.10.1.6	Ação 6: Requerer às empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de licença ambiental para o tratamento ou disposição final dos RSS, e documento de cadastro emitido pelo órgão responsável de limpeza urbana para a coleta e o transporte dos resíduos.	Imediato	-
3.10.1.7	Ação 7: Requerer da empresa responsável pela execução da coleta, transporte, tratamento ou disposição final dos RSS, documentação que identifique a conformidade com as orientações dos órgãos de meio ambiente.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.10.1.8	Ação 8: Exigir que o estabelecimento de saúde mantenha registro de operação de venda ou de doação dos resíduos destinados à reciclagem ou compostagem, obedecidos os preceitos legais. Os registros devem ser mantidos até a inspeção subsequente.	Imediato	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5





CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.10.1.9	Ação 9: Exigir do estabelecimento de saúde que gere resíduo classificado no Grupo B forneça informações documentadas referentes ao risco inerente do manejo e disposição final do produto ou do resíduo. Estas informações devem acompanhar o produto até o gerador do resíduo.	Imediato	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.10.1.10	Ação 10: Exigir do estabelecimento de saúde apresente e adote as medidas preventivas e corretivas de controle integrado de insetos e roedores.	Imediato	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.10.1.11	Ação 11: Exigir do estabelecimento de saúde apresente e adote rotinas e processos de higienização e limpeza em vigor no serviço, definidos pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar - CCIH ou por setor específico.	Imediato	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.10.1.12	Ação 12: Exigir do estabelecimento de saúde apresente as ações a serem adotadas em situações de emergência e acidentes, bem como as ações referentes aos processos de prevenção de saúde do trabalhador.	Imediato	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.10.2.13	Ação 13: Desenvolver e implantar programas de capacitação abrangendo todos os setores geradores de RSS, os setores de higienização e limpeza, a Comissão de Controle de Infecção Hospitalar - CCIH, Comissões Internas de Biossegurança, os Serviços de Engenharia de Segurança e Medicina no Trabalho - SESMT, Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA, em consonância com o item 18 deste Regulamento e com as legislações de saúde, ambiental e de normas da CNEN, vigentes.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.10.2.14	Ação 14: Prover a capacitação e o treinamento inicial e de forma continuada para o pessoal envolvido no gerenciamento de resíduos, conforme orientações contidas na Resolução RDC/ANVISA Nº 306/2004.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.10.2.15	Ação 15: Caso o estabelecimento de saúde adote a reciclagem de resíduos para os Grupos B ou D, a elaboração, o desenvolvimento e a implantação de práticas, de acordo com as normas dos órgãos ambientais e demais critérios estabelecidos pela Resolução RDC/ANVISA Nº 306/2004.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.10.2.16	Ação 16: Compete ainda ao gerador de RSS monitorar e avaliar seu PGRSS, considerando o desenvolvimento de instrumentos de avaliação e controle, incluindo a construção de indicadores claros, objetivos, autoexplicativos e confiáveis, que permitam acompanhar a eficácia do PGRSS implantado.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 64: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 11

		- 0	<u>, , , , , , , , , , , , , , , , , , , </u>			J J			
	MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO								
EIXO	3			LIMPEZ	ZA URBANA E MAI	NEJO DE RESÍDUOS	SÓLIDOS		
OBJETIVO	11			GERENCL	AMENTO DE RESÍ	DUOS DA CONSTRU	ÇÃO CIVIL		
METAS									

Meta 11.1 Elaborar e implementar o Plano de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e Demolição com definições sobre a exigência da elaboração dos Planos de Gerenciamento pelos grandes geradores de RCD.

Meta 11.2 Garantir o adequado manejo dos RCD, desde a segregação na fonte, de formar a possibilitar a ampliação do índice de reciclagem e a minimização da quantidade de resíduos encaminhada para sistemas de disposição final, conforme previsto na Resolução nº 307/2002 do CONAMA..

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
3.11.1.1	Ação 1: Cobrar dos geradores a apresentação do Plano de Gestão Integrada de Resíduos da Construção Civil e Demolição, bem como efetuar fiscalização do cumprimento das disposições legais. Esse Plano deve ter como premissas a promoção de Políticas de não geração, redução, reutilização, e reciclagem dos resíduos	Imediato/ Curto	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.11.2.2	Ação 2: Exigir que o gerador apresente a caracterização sumária da obra, com descrição dos métodos construtivos a utilizar;	Imediato/ Curto	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.11.2.3	Ação 3: Exigir que o gerador informe a metodologia para a incorporação de reciclados de RCD, efetuando a identificação e estimativa dos materiais a serem reutilizados na própria obra ou noutros destinos;	Imediato/ Curto	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.11.2.4	Ação 4: Exigir que o gerador informe os métodos de acondicionamento e triagem de RCD na obra ou no local onde esses procedimentos forem efetuados; estimar a quantidade dos RCD a serem produzidos, da fração a reciclar ou a sujeitar a outras formas de valorização, bem como da quantidade a eliminar.	Imediato/ Curto	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.11.2.5	Ação 5: Exigir que o gerador apresente, quando solicitado pela fiscalização, a declaração da empresa responsável pelo recolhimento, transporte e disposição em áreas autorizadas por órgãos ambientais	Imediato/ Curto	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 65: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 1

	MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
EIXO	4	DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS.			
OBJETIVO	1	MAPEAMENTO, DIGITALIZAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DE TODO O SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO			
	METAS				

Meta 1.1 Elaborar mapeamento e cadastramento /banco de dados do sistema de drenagem com o auxílio da ferramenta Sistema de Informação Georreferenciadas (SIG), com o objetivo de promover meios de identificação dos pontos críticos, Sistemas existentes (amplitude de Atendimento da rede existente carências, diâmetros, das tubulações existentes, emissários etc.). Pessoas atingidas pelos problemas de alagamentos, enxurradas, inundações e erosões, integração do sistema de drenagem com os demais sistemas de infraestrutura e setores municipais, entre outros.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
4.1.1.1	Ação 1: Atualizar levantamento topográfico detalhado da área urbana	Médio	R\$ 77.700,00
4.1.1.2	Ação 2: Realizar levantamento e mapeamento específico das áreas suscetíveis a processos erosivos e movimento gravitacionais (deslizamentos, escorregamentos, CREEP etc.) no município, discriminando as características fisiográficas e geofísicas e o grau de ocupação de cada área.	Médio	Consta na ação 1
4.1.1.3	Ação 3: Elaborar levantamento cadastral do sistema de drenagem com o auxílio de softwares de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), com o objetivo de produzir um instrumento de caracterização do SDU, que também deverá ser utilizado para subsidiar o planejamento e as tomadas de decisão no âmbito desse setor	Médio	R\$ 5.596,76
4.1.1.4	Ação 4: Atualizar o levantamento cadastral, o mapeamento georreferenciado e as informações administrativas, técnico-operacionais e de manutenção, de almoxarifado, financeiras, comerciais e legais sobre o SDU disponibilizando os dados para o para o Sistema Municipal de Informações, que, por sua vez, alimentará o SNIS.	Médio/ Longo	R\$ 15.840,00
4.1.1.5	Ação 5: Elaborar edital e contratar empresa especializada para o levantamento cadastral (incluindo mapeamento georreferenciado do Sistema de Drenagem Urbana).	Médio	R\$ 500,00
4.1.1.6	Ação 6: Manter registro de dados financeiros do Eixo Drenagem Urbana do município.	Médio/ Longo	Consta na ação 3
4.1.1.7	Ação 7: Aprovar legislação de regulamentação de uso e ocupação do solo urbano.	Médio	-
4.1.1.8	Ação 8: Atualizar a cada quatro anos os coeficientes de escoamento superficial, de acordo com levantamentos detalhados e atualizados de uso do solo.	Constante	R\$ 105.600,00
4.1.1.9	Ação 9: Realizar concurso público para contratação de mão de obra especializada.	Médio	-
4.1.1.10	Ação 10: Manter atualizado o banco de dados sobre drenagem urbana e alimentar, com indicadores, atualizados, o Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico, com periodicidade planejada.	Médio/ Longo	Consta na ação 3, 4, 6 e 8

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 66: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 2.

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
EIXO	4	DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS.		
OBJETIVO	2	ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS		
METAS				

Meta 2.1 Elaborar Termo de Referência e contratar empresa para elaboração do Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, segundo estudo da CPRM.

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
4.2.1.1	Ação 1: Elaborar estudo para avaliação da legislação ambiental municipal, estadual e federal, que se aplique ou que influencie direta ou indiretamente no manejo de águas de chuvas do município, com o propósito de regulamentar a gestão do setor.	Médio	R\$ 26.400,00
4.2.1.2	Ação 2: Fazer um levantamento de todas as atividades passíveis de licenciamento ambiental ou autorização de órgão ambiental, elaborando um calendário para a regularização.	Médio	Conta na ação 1
4.2.1.3	Ação 3: Elaborar edital e contratar empresa especializada para Criação do Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.	Médio	R\$ 92.400,00

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 67: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 3

		8 3 1 1 1 8 9		
	MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	4	DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS.		
OBJETIVO	OBJETIVO 3 CONTROLE DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA FONTE (LOTES OU LOTEAMENTOS)			
METAS				

Meta 3.1 Elaborar projetos de lei e ações para que todos os empreendimentos públicos e privados e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte, além da priorização de uso de calçadas ecológicas e beneficiamento tributário (IPTU) para proprietários que aderirem à ação.

Meta 3.2 Fiscalizar os índices de permeabilidade do solo nos lotes urbanos.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
4.3.1.1	Ação 1: Elaborar legislação que regulamente a manutenção do escoamento superficial dos lotes urbanos.	Curto	-
4.3.1.2	Ação 2: Elaborar legislação que regulamente a construção de reservatórios para armazenamento de águas pluviais.	Curto	-
4.3.1.3	Ação 3: Elaborar e implementar programa de captação e reutilização da água da chuva.	Médio	R\$ 39.600,00
4.3.1.4	Ação 4: Definir/acatar um índice mínimo de permeabilidade do solo nos lotes urbanos, regulamentando essa medida por força de lei e fiscalizando seu efetivo cumprimento.	Curto	Consta na ação 7 e 8 do objetivo 1
4.3.1.5	Ação 5: Criar mecanismos que garantam a participação dos gestores que lidam com drenagem urbana em todas as reuniões onde serão empreendidas tomadas de decisão sobre o desenvolvimento urbano do município.	Curto	-
4.3.1.6	Ação 6: Criar procedimentos de acompanhamento da validade das licenças ambientais do SDU.	Médio	Consta na Ação 1 objetivo 6 do eixo 5
4.3.1.7	Ação 7: Incorporar dentro do PPA (Plano Plurianual) e da LDO (Lei de Diretrizes Orçamentárias) todas as necessidades para a gestão do sistema de drenagem urbana do município.	Constante	-
4.3.2.8	Ação 8: Criar mecanismo de fiscalização da manutenção do SDU.	Médio	R\$ 21.120,00
4.3.2.9	Ação 9: Executar desassoreamentos, priorizando os trechos assoreados na zona urbana.	Constante	R\$ 1.437.706,29
4.3.2.10	Ação 10: Acompanhar a evolução dos índices de permeabilidade dos lotes urbanos e fiscalizar o atendimento à legislação aplicável.	Médio/ Longo	Consta na ação 7 e 8 do objetivo 1
4.3.2.11	Ação 11: Aprovar e aplicar legislação de regulamentação de uso e ocupação do solo urbano.	Curto	-

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 68: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 4

	MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
EIXO	4	DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS.			
OBJETIVO	4	AMPLIAÇÃO DA REDE DE DRENAGEM E OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.			
METAS					

Meta 4.1 Adquirir equipamentos para manutenção e limpeza periódica dos dispositivos, como câmera de vídeo e inspeção para monitoramento da rede, caminhão-prancha para transporte, pá carregadeira, retroescavadeira hidráulica, caminhão-caçamba (5 m³), caminhão com sucção para limpeza de bueiros e galerias.

Meta 4.2 Realizar limpeza e manutenção periódica nos dispositivos de drenagem (em conjunto, realizar levantamento dos dispositivos), destinando corretamente estes resíduos e verificando possíveis ligações clandestinas de esgoto

Meta 4.3 Realizar a ampliação e otimização do eixo drenagem urbana.

Meta 4.4 Construção de novas redes de drenagem urbana

Meta 4.5 Realizar levantamento de ligações clandestinas de esgoto sanitário na rede de drenagem urbana e erradica-las.

Meta 4.6 Diminuir a geração de sedimentos oriundos de processos morfodinâmicos.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
4.4.1.1	Ação 1: Renovar os equipamentos de informática.	Longo	R\$ 137.015,00
4.4.1.2	Ação 2: Renovar frota de veículos e criar procedimentos para gestão da frota.	Longo	R\$ 1.337.000,00
4.4.1.3	Ação 3: Realizar a capacitação dos funcionários quanto aos procedimentos a serem realizados para a limpeza dos dispositivos e monitoramento da rede.	Médio/ Longo	R\$ 13.200,00
4.4.1.4	Ação 4: Atualizar o site da Prefeitura sobre o eixo drenagem urbana e manejo de águas pluviais.	Médio/ Longo	R\$ 2.000,00
4.4.1.5	Ação 5: Contratar/treinar uma equipe responsável pela manutenção das informações a serem disponibilizadas pelo banco de dados e por demais canais de comunicação e realizar os trabalhos com câmeras de vídeo e inspeção.	Médio/ Longo	R\$ 120.000,00
4.4.1.6	Ação 6: Disponibilizar as informações existentes relacionadas ao eixo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais à população através de web site.	Médio/ Longo	Consta na ação 5
4.4.2.7	Ação 7: Colocar o plano de manutenção em prática, empreendendo a averiguação do estado de manutenção (limpeza de calhas, poços de visita e bocas de lobo) de todos os setores do município, obedecendo à ordem de numeração dos setores, que pode ser modificada, em casos extraordinários. Manter registro das ações realizadas através de relatórios de manutenção contendo descrições e	Constante	R\$ 124.464,00



MUNICÍPIO DE CANTAGALO – MINAS GERAIS Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
·	fotografías, indicando a localização do trecho, os problemas encontrados e as soluções despendidas.		
4.4.2.8	Ação 8: Fiscalizar a manutenção do SDU, segundo procedimento criado.	Constante	-
4.4.2.9	Ação 9: Realizar estudos e debates para a definição da taxa de drenagem urbana.	Constante	R\$ 15.558,00
4.4.3.10	Ação 10: Realizar reuniões multissetoriais semestrais para a definição das prioridades e do planejamento orçamentário para obras de drenagem urbana no município e para acompanhamento do andamento dos investimentos já realizados.	Médio	Consta na Ação 18 do Objetivo 1 eixo 3
4.4.3.11	Ação 11: Elaborar um plano de manutenção sistemática das redes de micro e macrodrenagem do município, incluindo procedimentos de averiguação quanto ao estado de manutenção dos trechos ou setores, que serão previamente identificados e numerados. Incluir no plano de manutenção um calendário anual com a ordem dos setores a serem averiguados. Manter uma periodicidade mínima de doze meses para a averiguação de cada setor predeterminado. Aumentar a frequência de averiguação nos setores ou trechos críticos.	Médio	R\$ 26.400,00
4.4.3.12	Ação 12: Expandir rede de microdrenagem de forma completa (galeria, sarjeta, boca de lobo e dissipador de energia) para os pontos em que esses dispositivos são insuficientes, conforme detalhado no Diagnóstico e também para outros pontos que forem diagnosticados.	Médio	R\$ 1.317.943,06
4.4.4.13	Ação 13: Abrir processo licitatório com a finalidade de se elaborar Plano de Micro e macrodrenagem para o município.	Médio	-
4.4.4.14	Ação 14: Elaborar projetos e construir reforço de galerias nos pontos com problemas de subdimensionamento da rede já identificados no diagnóstico, levando-se em consideração as prioridades apontadas no documento e utilizando-se, sempre que possível, técnicas menos agressivas para o meio ambiente.	Médio	Consta na ação 12
4.4.4.15	Ação 15: Construir rede de drenagem e dissipadores de energia em pontos não atendidos por esses equipamentos.	Médio/ Longo	Consta na ação 12
4.4.4.16	Ação 16: Pavimentar as vias urbanas, com projeto de microdrenagem incluso.	Constante	R\$ 2.896.563,60
4.4.4.17	Ação 17: Realizar as ações de controle de enchentes nas localidades rurais do município.	Constante	-
4.4.5.18	Ação 18: Implantar estrutura especializada em manutenção e vistoria permanente no sistema de microdrenagem a fim de evitar ligações clandestinas	Médio	Consta na ação 7
4.4.6.19	Ação 19: Elaborar plano para a realização de limpeza e desassoreamento nos rios.	Constante	R\$ 52.800,00
4.4.6.20	Ação 20: Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto	Médio	R\$ 6.191.361,78



MUNICÍPIO DE CANTAGALO — MINAS GERAIS Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
4.4.6.21	Ação 21: Reflorestar margens dos rios, quando necessário, em parceria com os órgãos ambientais	Constante	Consta na ação 7 do
4.4.0.21	competentes	Constante	objetivo 6 do eixo 1
4.4.6.22	Ação 22: Propor medidas de recuperação ambiental para a proteção das áreas de mananciais	Imediato	=
4.4.6.23	Ação 23: Elaborar projeto e implantar sistema de retenção e aproveitamento de águas pluviais, para	Médio	Consta na ação 3 do
4.4.0.23	fins potáveis e não potáveis.	Medio	objetivo 3
4.4.6.24	Ação 24: Realizar acompanhamento, controle e monitoramento do sistema	Constante	-

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação





Quadro 69: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 5

Q	Contract of the Section of the Foundation of the Contract of the Section of the S				
	MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO				
EIXO 4	DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS.				
OBJETIVO 5	Recuperação e revitalização das áreas verdes				
METAS					

Meta 5.1 Realizar estudo e executar a desapropriação das casas/edificações localizadas em áreas de risco.

Meta 5.2 Realizar um estudo detalhado das praças e parques, diagnosticando problemas e potencialidades, além de realizar levantamento de possíveis áreas para criação de novos equipamentos.

Meta 5.3 Recuperar Áreas de Preservação Permanente por meio da recomposição da mata ciliar, matas de topo de morro juntamente com o terço superior da encosta utilizando esta recuperação como atividade de educação e sensibilização ambiental da população.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
4.5.1.1	Ação 1: Financiamento de Recursos para execução de Obras.	Curto	
4.5.1.2	Ação 2: Elaborar Plano de Desocupação em áreas com risco de movimentação de massa.	Médio	R\$ 26.400,00
4.5.1.3	Ação 3: Realizar campanhas que promovam a conscientização da população acerca dos riscos associados à ocupação de áreas suscetíveis aos processos erosivos e movimento gravitacionais.	Constante	R\$ 79.200,00
4.5.1.4	Ação 4: Criar lei de uso e ocupação dos solos como instrumento de regulação da ocupação do solo urbano. Essa lei deverá definir as diretrizes de ocupação a serem atendidas no município, bem como instrumentos de fiscalização e controle, além de definir as penalidades nos casos de ocupações que não atenderem às diretrizes legalmente definidas.	Curto	-
4.5.1.5	Ação 5: Fiscalizar e desestimular a ocupação de áreas de risco no município.	Constante	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
4.5.1.6	Ação 6: Desapropriar todas as residências em áreas de risco, conforme Plano de Desocupação elaborado.	Médio/ Longo	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
4.5.1.7	Ação 7: Elaborar um Plano de recuperação das APPS e áreas verdes municipais, considerando o mapeamento das áreas críticas de drenagem. Esse Plano deve conter a delimitação das áreas que precisam ser desapropriadas, assim como o planejamento da execução dessa desapropriação.	Imediato	R\$ 26.400,00
4.5.1.8	Ação 8: Criar mecanismos de interlocução com o setor de habitação para deliberação sobre limites de impermeabilização das sub-bacias urbanas.	Longo	-
4.5.1.9	Ação 9: Realizar as ações de controle de erosões nas localidades rurais do município.	Constante	-
4.5.2.10	Ação 10: Firmar parcerias com a defesa civil e com o titular pelos serviços de drenagem urbana para divulgação conjunta acerca dos riscos da disposição inadequada de resíduos e dos problemas por eles causados (enchentes, degradação de APPs, risco à saúde, etc.).	Imediato	-
4.5.2.11	Ação 11: Realizar um estudo detalhado de áreas verdes, diagnosticando problemas e potencialidades, além de realizar levantamento de possíveis áreas para criação de novos equipamentos e áreas que necessitem de recomposição.	Imediato	Consta na ação 7



MUNICÍPIO DE CANTAGALO — MINAS GERAIS Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
4.5.2.12	Ação 12: Realizar eventos públicos (como audiências) periodicamente, com o intuito de informar a população sobre a situação do manejo de águas pluviais no município e assumir um papel de canal para recebimento de reclamações e sugestões.	Constante	Consta na ação 3
4.5.2.13	Ação 13: Realizar, periodicamente, pesquisas de percepção e satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.	Constante	Consta na ação 3
4.5.3.14	Ação 14: Contratar através de licitação de empresa especializada em recuperação de encostas e áreas sujeitas à ocorrência de erosão para elaboração do Plano de recuperação destas áreas.	Longo	
4.5.3.15	Ação 15: Realizar as ações de recomposição de mata ciliar, matas de topo de morro e terço superior das encostas nas localidades rurais do município.	Longo	
4.5.3.16	Ação 16: Realizar mapeamento e cadastramento das nascentes municipais.	Imediato	R\$ 149.160,00
4.5.3.17	Ação 17: Realizar campanhas educativas permanentes buscando a sensibilização e a conscientização popular acerca da importância do SDU, não obstruindo as redes, realizando e disposição adequada dos resíduos, bem como sobre a importância de se preservar as APPs do município.	Constante	Consta na ação 3
4.5.3.18	Ação 18: Solicitar e acompanhar os processos de solicitação de licenças e certificados ambientais.	Constante	-
4.5.3.19	Ação 19: Acompanhar a validade das licenças ambientais do SDU, segundo procedimentos pré-estabelecidos.	Constante	-
4.5.3.20	Ação 20: Criar mecanismos para apoio de iniciativas em educação ambiental nas escolas.	Médio	
4.5.3.21	Ação 21: Divulgar, através de cartilhas e em meio digital, todos os direitos e deveres da população referentes aos serviços prestados no âmbito da drenagem urbana.	Constante	
4.5.3.22	Ação 22: Executar o plano de recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP's) e áreas verdes por meio da desapropriação das áreas ocupadas e recomposição da mata ciliar. Instalar lixeiras nos parques e praças do município. Utilizar esses procedimentos de recuperação, como atividades de educação e sensibilização ambiental da população.	Constante	

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 70: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
EIXO	EIXO 5 INSTITUCIONAL				
OBJETIVO	OBJETIVO 1 ESTRUTURAÇÃO DOS SETORES RESPONSÁVEIS PELO SANEAMENTO				
METAS					

Meta 1.1 – Contratar, para adequar a estrutura institucional e satisfazer as necessidades do PMSB do município de Cantagalo, correspondentes a cada ano proposto nos programas, projetos e ações (PPA), empresa especializada e capaz de atualizar o plano de carreira cargos e salários dos servidores públicos, considerando a necessidade de execução dos programas e obras previstos. Dessa forma, devem ser adaptados e estruturados, os setores do saneamento, incluindo as áreas das comunidades rurais e os seus núcleos responsáveis pelo saneamento, viabilizando o sucesso da implementação do PMSB, disponibilizando espaço físico, equipamentos e implementos indispensáveis ao funcionamento ideal.

Meta 1.2 - Estabelecer agilidade no funcionamento da estrutura institucional para atender as prioridades da administração, em relação ao PMSB do município de Cantagalo proposto neste produto. Readequar o plano de cargos e salários dos servidores, considerando necessidades para execução dos programas e obras previstas. Melhoria nos espaços físicos da estrutura da Prefeitura Municipal assim como equipamentos e métodos de praticidade.

Meta 1.3 - Estruturar o setor da Prefeitura Muncipal responsável pela Coleta seletiva adotada como política pública, em termos de gestão e gerenciamento.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.1.1.1	Ação 1: Instituir o processo licitatório para a contratação de empresa especializada, seguindo os preceitos legais;	Imediato	-
5.1.1.2	Ação 2: Contratar e acompanhar a execução dos serviços da empresa vencedora do processo licitatório.	Imediato	-
5.1.2.3	Ação 3: Criar o Comitê, Secretaria, Departamento ou Divisão de Saneamento Básico;	Constante	R\$ 5.769.890,99
5.1.2.4	Ação 4: Implementar as ações propostas no plano de cargos e salários atualizado;	Imediato	-
5.1.2.5	Ação 5: Adequar a estrutura física da prefeitura municipal de modo a atender a nova realidade de atendimento das demandadas;	Imediato	-
5.1.2.6	Ação 6: Adquirir os equipamentos indispensáveis para atender as necessidades das adequações realizadas.	Imediato	-
5.1.3.7	Ação 7: Organizar cooperativa ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda, devendo aproveitar os existentes, para, prioritariamente, envolve-los na coleta seletiva, conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010, art. 16, § 1°);	Imediato	-
5.1.3.8	Ação 8: Definir o Plano de Trabalho da Coleta Seletiva, que defina: rotas, horários, frequências, equipamentos utilizados, equipe de trabalho e infraestrutura.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1 do eixo 3
5.1.3.9	Ação 9: Elaborar e implantar "Programa de Comunicação e Mobilização Social da Coleta Seletiva", que contemple sua sistemática;	Imediato	Consta na ação 28 do objetivo 2 do eixo 3



MUNICÍPIO DE CANTAGALO — MINAS GERAIS Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.1.3.10	Ação 10: Identificar pessoas chaves no município que se interessem pelo tema e contribuam como multiplicadores.	Imediato	-
5.1.3.11	Ação 11: Elaborar e implantar um "Programa de Educação Ambiental", formal e informal, que contemple o tema coleta seletiva envolvendo a Secretaria Municipal de Educação	Imediato	Consta na ação 28 do objetivo 2 do eixo 3
5.1.3.12	Ação 12: Estruturar e publicar os resultados de indicadores que permitam avaliar o desempenho da meta da coleta seletiva, seja por volume coletado, área atendida ou outro que se considere pertinente.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1 do eixo 3

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 71: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 2

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	EIXO 5 INSTITUCIONAL		
OBJETIVO	2	ADEQUAÇÃO DAS TAXAS, TARIFAS E INVESTIMENTOS MANTENDO O EQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO, A QUALIDADE DOS SERVIÇOS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO DO ATENDIMENTO A TODAS CLASSES SOCIAIS.	

METAS

Meta 2.1 Contratar empresa externa para realizar estudo de adequação das taxas e tarifas dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos considerando os custos dos serviços e necessidades de investimentos, visando à manutenção da qualidade, o acesso da população mais carente através de subsídios a ampliação do atendimento para universalização. Em síntese analisar estudo tarifário da COPASA e Prefeitura Municipal.

Meta 2.1 Implantar o sistema tarifário dos serviços de esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos e limpeza pública.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.2.1.1	Ação 1: Elaborar, divulgar e realizar o processo licitatório para contratação da empresa especializada;	Imediato	R\$ 500,00
5.2.1.2	Ação 2: Elaborar o Termo de Referência para a realização do estudo da política tarifário do município;	Imediato	-
5.2.1.3	Ação 3: Contratar e acompanhar a execução dos serviços, por parte da empresa contratada.	Imediato	-
5.2.2.4	Ação 4: Iniciar a implementação gradual do sistema tarifário no município.	Imediato	-

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 72: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 3

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO			
EIXO	5	INSTITUCIONAL	
OBJETIVO	3	IMPLANTAÇÃO, ATUALIZAÇÃO E INCREMENTO DO BANCO DE DADOS E SIG DO PMSB DO MUNICÍPIO DE CANTAGALO	
A FEDERAL CI			

METAS

- Meta 3.1 Implantação do Sistema de Informações Georreferenciadas SIG elaborado no Produto 7 do PMSB e incremento de atualização do Banco de Dados com informações detalhadas (considerar áreas históricas do município), quantitativas e qualitativas, do PMSB/Cantagalo..
- Meta 3.2 Manter de forma articulada com o Sistema Nacional de Informações do Saneamento SNIS, uniformizando as unidades de planejamento dos diversos setores municipais possibilitando o cálculo dos indicadores, periodicamente, e avaliação constante da situação do saneamento no município de Cantagalo. Este sistema deverá manter ampla integração com o futuro Plano Diretor Municipal, para amarrar as questões de planejamento urbano e saneamento.
- Meta 3.3 Atualizar informações, diferenciadas por regiões, da geração de resíduos, por perímetros urbanos, comunidades rurais e por bacia hidrográfica, com o objetivo de montar uma estimativa dessa geração no município.

Meta 3.4 Criar um banco de dados dinâmico com informações operacionais referentes ao saneamento, para monitorar validade de licenças ambientais e outorgas.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.3.1.1	Ação 1: Elaborar, publicar e realizar o processo licitatório ou concurso público para contratação da empresa especializada ou técnicos especializados;	Imediato	R\$ 500,00
5.3.1.2	Ação 2: Contratação e acompanhamento da execução do serviço.	Imediato	-
5.3.2.3	Ação 3: Atentar para a certificação de que o Banco de Dados do Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico (SIMSB), seja compatível com os Sistemas de Informações de Saneamentos Nacionais e Estaduais;	Imediato	-
5.3.2.4	Ação 4: Capacitar material humano para a operação do Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico (SIMSB)	Constante	R\$ 132.000,00
5.3.3.5	Ação 5: Realizar a setorização do município a partir dos diferentes parâmetros: perímetros urbanos, comunidades e bacias hidrográficas.	Imediato	-
5.3.3.6	Ação 6: Disponibilizar um grupo de funcionários para levantar e tratar as informações;	Imediato	-
5.3.3.7	Ação 7: Capacitar, quando necessário, os funcionários disponibilizados para coletar e tratar as informações;	Imediato	-
5.3.3.8	Ação 8: Levantar e sistematizar as informações sobre a geração de resíduos.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1 do eixo 3
5.3.4.9	Ação 9: Atentar para a criação de uma sistemática, dentro do Banco de Dados do SIMSB, que permita realizar o acompanhamento das informações referentes ao saneamento, para monitorar a validade de licenças ambientais e de outorgas;	Imediato	-



MUNICÍPIO DE CANTAGALO — MINAS GERAIS Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico



CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.3.4.10	Ação 10: Constatar a existência da sistemática dentro do SIMSB para monitorar a validade das licenças ambientais e de outorgas;	Imediato	-
5.3.4.11	Ação 11: Alertar aos setores competentes da Prefeitura Municipal para a necessidade de efetivar ou renovar as licenças ambientais e outorgas inexistentes ou vencidas.	Imediato	-

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 73: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional – Objetivo 4

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO								
EIXO	5	INSTITUCIONAL						
OBJETIVO	4	FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL						

METAS

Meta 4.1 Criar o Conselho Municipal de Saneamento Básico (para atuar como um órgão consultivo vinculado à Secretaria de Obras, propondo planos de trabalhos, apresentando estudos e atuando permanentemente nos debates, proposições e normatizações das políticas públicas relativas ao Saneamento Básico do Município) para que, em conjunto com os demais conselhos ligados ao saneamento (Meio Ambiente e Política Urbana), utilize os recursos do Fundo Municipal de Meio Ambiente, nas ações voltadas ao saneamento básico.

Meta 4.2 Desenvolver um Concurso Público para contratação de pessoal técnico com capacidade de melhorar o serviço de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana visando à universalização do serviço público.

Meta 4.3 Criar, Fortalecer e instrumentalizar o Conselho Municipal de Meio Ambiente

Meta 4.4 Promover um Programa de Palestras e Workshop destinado à divulgação do PMSB do município, para toda a equipe dos profissionais responsáveis pelo saneamento do município, assim como sua integração externa com outros setores ligados ao saneamento no processo planejamento, execução e avaliação das ações.

Meta 4.5 Incluir as prioridades de investimentos decorrentes do PMSB/Cantagalo no Plano Plurianual (PPA), nas Diretrizes Orçamentárias (LDO) e no Orçamento Anual (LOA), instrumentos atuais e seguintes, na viabilização de ações institucionais e de investimentos em estrutura e equipamentos, com vistas à execução e implantação dos objetivos, metas, programas e ações

Meta 4.6 Elaborar e implantar o Plano de Emergência, Contingência e Combate a Incêndio nas estruturas de saneamento básico do município.

Meta 4.7 Fortalecer, incentivar e apoiar associações de catadores de materiais recicláveis a fim de potencializar a inclusão social.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.4.1.1	Ação 1: Criar o Conselho Municipal de Saneamento Básico.	Imediato	Consta na ação 3 do objetivo 1
5.4.1.2	Ação 2: Disponibilizar condições e fornecer os subsídios necessários para que o Conselho Municipal de Saneamento Básico realize suas atividades.	Imediato	Consta na ação 5 e 6 do objetivo 1
5.4.2.3	Ação 3: Elaborar, divulgar e realizar o edital do concurso público para contratar pessoal especializado;	Imediato	R\$ 500,00
5.4.2.4	Ação 4: Contratar a empresa vencedora do ato licitatório;	Imediato	-
5.4.2.5	Ação 5: Treinar o pessoal contratado ou existente.	Constante	R\$ 66.000,00
5.4.3.6	Ação 6: Disponibilizar estrutura física e recursos para a realização de suas atividades.	Imediato	Consta na ação 5 e 6 do objetivo 1
5.4.5.9	Ação 7: Planejar e estruturar programa para divulgação do PMSB.	Imediato	-
5.4.5.10	Ação 8: Instituir o programa.	Imediato	-
5.4.5.11	Ação 9: Dotar de maior transparência a questão de investimentos no setor de saneamento através da criação	Imediato	-





CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
	de portais informativos pela internet com os valores a serem aplicados no mês em questão.		
5.4.6.12	Ação 10: Estabelecer como condição necessária e obrigatória que os gestores, de cada eixo, dos serviços de saneamento básico mantenham em dia o plano de investimentos de cada eixo, de acordo como estabelecido no PMSB do município;	Imediato	-
5.4.6.13	Ação 11: Instituir que os gestores de cada eixo dos serviços de saneamento básico participem ativamente da elaboração do Plano Plurianual (PPA), das Diretrizes Orçamentárias (LDO) e da elaboração do Orçamento Anual (LOA)	Imediato	-
5.4.7.14	Ação 12: Elaborar e implantar o Plano de Emergência e Contingência e Combate a Incêndio;	Imediato	R\$ 132.000,00
5.4.7.15	Ação 13: Manter uma fiscalização e monitoramento da implantação e/ou atualização do Plano de Emergência e Contingência e Combate a Incêndio;	Imediato	-
5.4.7.16	Ação 14: Atualizar constantemente o referido plano.	Imediato	-
5.4.8.17	Ação 15: Identificar catadores e/ou pessoas com interesse pela atividade.	Imediato	=
5.4.8.18	Ação 16: Dar subsídios à estruturação de formas de associações mais adequadas entre os indivíduos interessados.	Imediato	-

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 74: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 5

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO								
EIXO	5	INSTITUCIONAL						
OBJETIVO	5	CONTROLE SOCIAL						

METAS

Meta 5.1 Criar sistema de ouvidoria (Disque Denúncia) para processar e encaminhar ao setor responsável pelo recebimento das reclamações referentes aos serviços e para o registro de reivindicações, nos quatro eixos do saneamento básico.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.5.1.1	Ação 1: Instituir o sistema de ouvidoria ou "Disque Denúncia" do município;	Imediato	-
5.5.1.2	Ação 2: Estabelecer os canais de comunicação necessários para o eficiente funcionamento do sistema;	Imediato	-
5.5.1.3	Ação 3: Definir e nomear funcionário responsável por processar as reivindicações.	Imediato	-
5.5.1.4	Ação 4: Estabelecer um banco de dados e modelos de protocolos padrões para o atendimento das solicitações.	Imediato	Consta na ação 1

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 75: Programas e ações propostos para o SB Geral Institucional - Objetivo 6

	MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO								
EIXO	5				INSTI	TUCIONAL			
OBJETIVO	6		FISCALIZA	AÇÃO E REGI	ULAÇÃO DOS	SISTEMAS E SER	VIÇOS DE SANEAN	MENTO	
METAS									

Meta 6.1 Criar sistema de fiscalização dos serviços referentes ao saneamento, de forma integrada entre os diversos setores e órgãos prestadores dos serviços de saneamento.

Meta 6.2 Regularizar no órgão de regularização fundiária e ambiental os imóveis que possuem instalações do SAA da COPASA e dos SAA/SES da Prefeitura Municipal

Meta 6.3 Aderir à agência já constituída ou criar, mediante lei, a Agência Reguladora dos Serviços Municipais de Saneamento Básico de Cantagalo.

Meta 6.4 Criar procedimento operacional para obtenção de licenças ambientais necessárias incluindo possibilidade de terceirizações.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.6.1.1	Ação 1: Criar sistema de fiscalização dos serviços referentes ao saneamento, de forma integrada entre os diversos setores e órgãos prestadores dos serviços de saneamento.	Imediato	-
5.6.1.2	Ação 2: Aderir à agência já constituída ou criar, mediante lei, a Agência Reguladora dos Serviços Municipais de Saneamento Básico do município de Cantagalo.	Imediato	-
5.6.2.3	Ação 3: Regularização dos imóveis de todo o SAA e SES da empresa/Prefeitura.	Imediato	R\$ 52.800,00
5.6.2.4	Ação 4: Realizar levantamento dos imóveis sem regularização.	Imediato	-
5.6.2.5	Ação 5: Tomar as devidas providências para a resolução das situações indevidas.	Imediato	-
5.6.3.6	Ação 6: Aderir à ARSAE-MG, no caso dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	Constante	R\$ 993.038,40
5.6.3.7	Ação 7: Estudar a possibilidade de soluções consorciadas para regulação dos serviços de resíduos sólidos e drenagem urbana.	Imediato	-
5.6.3.8	Ação 8: Implementar a agência reguladora do município, caso seja conveniente.	Imediato	-
5.6.4.9	Ação 9: Realizar levantamento das obrigações de efetivar licenciamento ambiental dos serviços, atividades ou ações do município;	Imediato	-
5.6.4.10	Ação 10: Realizar, de forma direta ou contratada, o licenciamento ambiental, quando necessário ou obrigatório dos serviços, atividades ou ações do município;	Imediato	-
5.6.4.11	Ação 11: Monitorar a validade das licenças existentes no município.	Constante	-

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.





Quadro 76: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 7

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO								
EIXO	5	INSTITUCIONAL						
OBJETIVO	7	EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA						
	METAS							

Meta 7.1 Criar e desenvolver programa de educação sanitária e ambiental junto à comunidade, instituições de ensino e demais setores (comercial, de serviços e industrial), envolvendo aspectos de todas as áreas do saneamento, incentivando a adoção de posturas adequadas, tendo em vista a preservação e conservação ambiental, redução, reutilização e reciclagem, manejo adequado dos resíduos, limpeza das vias e logradouros, uso racional da água, reaproveitamento da água da chuva, dentre outros. Integrando este programa com as ações municipais de saúde, para redução do número de casos de doenças relacionadas à falta de saneamento.

Meta 7.2 Intensificar o programa de educação ambiental junto à população, para a separação dos resíduos, na geração e coleta diferenciada e na reservação de água de chuva para reuso domiciliar, com incentivos fiscais e apoio às empresas privadas, em consonância com a Legislação pertinente.

Meta 7.3 Realizar campanhas educativas para a minimização do risco de contaminação ambiental, principalmente dos mananciais de abastecimento de Cantagalo, salientando a importância da recuperação e conservação das APP, dos corpos d'água e nascentes, de tratar os efluentes, antes de lançar nos rios, de realizar a ligação à rede de esgoto, de destinar corretamente dejetos de limpeza de fossas e de construir adequadamente e adotar fossas sépticas, em substituição às fossas negras, principalmente na área rural e pequenas localidades.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R\$)
5.7.1.1	Ação 1: Criar um grupo ou equipe de trabalho colegiado, para estruturar um programa dinâmico de educação ambiental;	Imediato	-
5.7.1.2	Ação 2: Dar condições de infraestrutura para o funcionamento do grupo ou equipe colegiado.	Imediato	-
5.7.2.3	Ação 3: Proporcionar meios de divulgação dos programas de educação ambiental, em rádio, jornal, revistas, bancos, farmácias, igrejas e outros que considerados de relevância no município;	Constante	R\$ 34.508,00
5.7.2.4	Ação 4: Propor e criar políticas que incentivem o adequado trato com o uso dos recursos ambientais e com os resíduos gerados pelas atividades humanas.	Imediato	-
5.7.3.5	Ação 5: Elaborar e implantar campanhas de conscientização, em parcerias com instituições afins, sobre a necessidade de diminuir os riscos de contaminação com poluentes dos mananciais;	Constante	Consta na ação 22 e 26 do Objetivo 2 do Eixo de RSU
5.7.3.6	Ação 6: Estruturar parcerias com a EMATER, Sindicatos Rurais, Igrejas e Casas de Produtores Rurais para que auxiliem na divulgação das campanhas educativas;	Imediato	-
5.7.3.7	Ação 7: Implantar ou procurar programas existentes de incentivo ao produtor rural que visam a proteção ou conservação ambiental, como é o caso do "Programa Produtor de Águas" ou "Água Boa".	Imediato	-

^{*}e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.









10.4 Resumo das Estimativas de Custos dos Eixos de Saneamento Básico.

Após a análise das ações e das estimativas de preços gerados, os valores previstos para cada meta do município de Cantagalo estão contemplados nas Tabelas 12, 13 e 14.





Tabela 12: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Cantagalo.

MUNICÍPIO DE CANTAGALO – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

RESUMO DAS ESTIMATIVAS DE CUSTOS

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

EIXO	IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO	TOTAL
Sistema de Abastecimento de Água	R\$ 2.407.454,08	R\$ 5.784.860,68	R\$ 1.754.118,90	R\$ 1.754.118,90	R\$ 11.700.552,56
Sistema de Esgotamento Sanitário	R\$ 1.262.710,83	R\$ 2.959.558,48	R\$ 1.291.750,83	R\$ 151.800,00	R\$ 5.665.820,15
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	R\$ 5.204.025,63	R\$ 3.522.661,63	R\$ 3.369.546,66	R\$ 3.277.609,99	R\$ 15.373.843,91
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	R\$ 1.353.532,97	R\$ 1.184.572,97	R\$ 9.078.914,57	R\$ 2.720.907,97	R\$ 14.337.928,49
Institucional	R\$ 1.935.159,35	R\$ 1.748.859,35	R\$ 1.748.859,35	R\$ 1.748.859,35	R\$ 7.181.737,39
Total	R\$ 12.162.882,86	R\$ 15.200.513,11	R\$ 17.243.190,31	R\$ 9.653.296,21	R\$ 54.259.882,49
Incidência	22,42%	28,01%	31,78%	17,79%	100,00%





Tabela 13: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Cantagalo por ano.

Período		Imediato		Curto					
Eixo	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022 2023		
Abastecimento de Água	R\$ 802.484,69	R\$ 802.484,69	R\$ 802.484,69	R\$ 1.156.972,14					
Esgotamento Sanitário	R\$ 420.903,61	R\$ 420.903,61	R\$ 420.903,61	R\$ 591.911,70					
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	R\$ 1.734.675,21	R\$ 1.734.675,21	R\$ 1.734.675,21	R\$ 704.532,33					
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	R\$ 451.177,66	R\$ 451.177,66	R\$ 451.177,66	R\$ 236.914,59					
Institucional	R\$ 645.053,12	R\$ 645.053,12	R\$ 645.053,12	R\$ 349.771,87					
Total	R\$ 4.054.294,29	R\$ 4.054.294,29	R\$ 4.054.294,29	R\$ 3.040.102,62					
Incidência	7,47%	7,47%	7,47%	5,60%	5,60%	5,60%	5,60%	5,60%	





Tabela 14: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Cantagalo por ano.

Período		Médio				Longo						
Eixo	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Abasteciment o de Água	R\$ 438.529,73	R\$ 438.529,73	R\$ 438.529,73	R\$ 438.529,73	R\$ 219.264,86							
Esgotamento Sanitário	R\$ 322.937,71	R\$ 322.937,71	R\$ 322.937,71	R\$ 322.937,71	R\$ 18.975,00							
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	R\$ 842.386,66	R\$ 842.386,66	R\$ 842.386,66	R\$ 842.386,66	R\$ 409.701,25							
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	R\$ 2.269.728,6 4	R\$ 2.269.728,6 4	R\$ 2.269.728,6 4	R\$ 2.269.728,6 4	R\$ 340.113,50							
Institucional	R\$ 437.214,84	R\$ 437.214,84	R\$ 437.214,84	R\$ 437.214,84	R\$ 218.607,42							
Total	R\$ 4.310.797,5 8	R\$ 4.310.797,5 8	R\$ 4.310.797,5 8	R\$ 4.310.797,5 8	R\$ 1.206.662,0 3							
Incidência	7,94%	7,94%	7,94%	7,94%	2,22%	2,22%	2,22%	2,22%	2,22%	2,22%	2,22%	2,22%





11 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

A prioridade da melhoria da qualidade de vida aliada às condições, nem sempre satisfatórias, de saúde ambiental e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resultam na necessidade de adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade e desenvolvimento sustentável.

A carência de planejamento, por parte do município, e a ausência de uma análise integrada que concilie aspectos sociais, econômicos e ambientais resultam em ações fragmentadas e nem sempre eficientes, cuja consequência é um desenvolvimento desequilibrado e com desperdício de recursos. A falta de saneamento ou a adoção de soluções ineficientes traz danos ao meio ambiente, como a poluição hídrica e a poluição do solo que influenciam diretamente a qualidade da saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento reduzem significativamente os gastos com serviços de saúde.

Acompanhando a preocupação das diferentes escalas de governo com questões relacionadas ao saneamento, a Lei nº. 11.445 de 2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento e para a política federal do setor. Entendendo saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Esta lei condiciona a prestação dos serviços públicos destas áreas à existência do PMSB, que deve ser revisto periodicamente.

Diante das preocupações atuais apresentadas e das exigências legais referentes ao setor, este documento refere-se as Ações para Emergência e Contingência, para a elaboração do PMSB do município de Cantagalo - MG.

O PMSB abrange as seguintes fases: plano de trabalho, de comunicação e mobilização social; diagnóstico da situação do saneamento no município e seus impactos na qualidade de vida da população; desenvolvimento do Sistema de Informações Geográficas (SIG); definição de objetivos, metas e alternativas para universalização e desenvolvimento dos serviços; estabelecimento de programas, projetos e ações essenciais ao alcance dos objetivos e das metas; planejamento de ações para emergências e contingências; desenvolvimento de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática das ações programadas e institucionalização do PMSB; criação do modelo de gestão, com estrutura para a regulação dos serviços de saneamento no município, entre outros.





A elaboração do PMSB do município de Cantagalo foi aprovada pela Prefeitura Municipal/Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçui/IBIO, para ser financiada com o recurso procedente da proposta n° 061.166/2011 do Convênio SICONV n° 759.615/2011.

O presente capítulo denominado Ações para Emergência e Contingência do PMSB do município de Cantagalo que visa à elaboração de orientações acerca de como deve-se proceder em situações emergenciais referentes aos quatro eixos do saneamento básico – abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais.

11.1 Abastecimento de água

A segurança do sistema de abastecimento de água potável é essencial para propiciar a operação permanente do sistema. Nesse contexto, foram identificados eventos de emergência e contingência no Produto 4 — Prognóstico com Objetivos e Metas do Serviço de Saneamento básico e Alternativas Institucionais de Gestão. De caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades.

Acidentes relacionados a avarias em equipamentos e instalações do sistema de distribuição de água ou situações que provoquem secas prolongadas, de grande impacto sobre o manancial, são eventos considerados como críticos e imprevistos, e podem gerar ações de racionamento no fornecimento de água potável à população. Nesse contexto as possibilidades de mitigação dependem mais da agilidade operativa do prestador do serviço em adotar as medidas corretivas. Especificamente em relação ao abastecimento de água do município de Cantagalo, as condições de vazão do manancial apresentam histórico de situação crítica nas estiagens, o que não dá ao sistema relativo conforto quanto à possibilidade de racionamento prolongado por falta de condição do manancial.

Além de que os reservatórios de água utilizados para o abastecimento da população que são sujeitos ao aparecimento de florações de cianobactérias, precisam ser cuidadosamente monitorados para evitar riscos potenciais adversos à saúde humana.

Visto isso é de grande importância que seja realizado no município Planos Locais de Risco para posteriormente a formulação dos Planos de Segurança da Água (PSA), que segundo Brasil (2012) tais planos de gestão são conceituados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), e que de uma maneira geral são constituídos das seguintes etapas:

Etapas Preliminares;





- Avaliação do sistema;
- Monitoramento operacional;
- Planos de gestão;
- Revisão do PSA; e
- Validação e verificação do PSA.

No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, encontramse identificados, os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, os operadores deverão promover a elaboração de novos planos de atuação, conforme descrito no Quadro abaixo:





Quadro 77: Ações de emergências e contingências para o Eixo Abastecimento de Água

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Reparar os equipamentos e as instalações danificadas
	Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	Comunicar à população/ instituições/ autoridades / Defesa Civil e adotar imediatamente as medidas cabíveis com equipe especializada para resolução do problema
Falta de água total	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicar à empresa de energia elétrica para as providências cabíveis. Instalar equipamento gerador de energia elétrica.
	Qualidade inadequada da água dos mananciais	Monitorar as condições qualitativas do manancial e, enquanto o mesmo permanecer inadequado, buscar água para abastecimento da população em outro manancial com caminhões pipas
	Ações de vandalismo	Comunicar à polícia; implantar sistema de vigilância; recuperar as avarias
Falta de água	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem/seca	Deslocar caminhões pipa para buscar água em mananciais que tenham disponibilidade de água
parcial ou localizada	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Informar imediatamente a comissão de prevenção de acidentes e a empresa de energia elétrica (CEMIG). Uso de equipamento gerador de energia elétrica.





Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Informar imediatamente a comissão de prevenção de acidentes e a empresa de energia elétrica (CEMIG). Uso de equipamento gerador de energia elétrica.
Danos de equipamentos e/ou estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Reparar imediatamente os equipamentos e/ou estruturas e fazer as manutenções necessárias; controlar da água disponível em reservatórios
Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Informar a população para período de racionamento de água, implantando as ações necessárias para o plano de racionamento
Ações de vandalismo	Comunicação à Polícia e implantar sistema de vigilância
Interrupção do fornecimento de água em decorrência de problemas na reservação, capacidade de tratamento insuficiente, população flutuante	Comunicar à população/ instituições/ autoridades/ Defesa Civil informando o período de racionamento de água, implantando as ações necessárias para o plano de racionamento; Implementar rodízio de abastecimento; Disponibilizar caminhões pipa.

Fonte: FUNEC (2016)





11.2 Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário é parte fundamental do saneamento básico no tocante à saúde da população e na qualidade ambiental do município como um todo. Problemas advindos desse sistema devem ser sanados o mais rapidamente possível, evitando maiores danos ambientais.

O extravasamento de esgoto nas unidades do sistema e anormalidades no funcionamento das estações de tratamento de esgoto podem causar prejuízos à eficiência de tratamento e colocam em risco a qualidade ambiental do município, podendo contaminar recursos hídricos e o solo. Para estes casos, assim como para a interrupção da coleta de esgoto, por motivos diversos, como por rompimento de coletores, medidas de emergência e contingência devem ser previstas.

A seguir, serão apresentados os Quadros das ações de emergência e contingência para o esgotamento sanitário do município de Cantagalo. As ações do Quadro 78 criam sistemas para evitar a paralisação das estações de tratamento de esgoto e possível contaminação do ambiente por ineficiência temporária das ETEs e/ou unidades de tratamento ocasionados pela falta de energia, falhas na operação vandalismo entre outros, evitando assim impacto de maiores proporções no ambiente; e ações voltadas às possíveis interrupções no funcionamento das unidades de elevação ou tratamento de esgoto em decorrência de acidentes naturais como as erosões e desmoronamento de taludes ou rupturas em pontes por onde passam as rede de esgotamento sanitário ocasionados por níveis de inundação elevados.





Quadro 78: Ações de Emergência para o Eixo Esgotamento Sanitário

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
	Alterações das características e vazão afluente consideradas nos projetos das ETEs, alterando o funcionamento dos sistemas e tempo de detenção hidráulico	Comunicar à Prefeitura Municipal
		Reavaliar a capacidade de adequação das ETE's para suportar as novas condições e/ou manter o funcionamento para atender os principais padrões de lançamento
Ineficiência das ETE's	Falhas operacionais; ausência de monitoramento, limpeza e manutenção periódica	Comunicar aos órgãos de controle ambiental, FEAM , sobre a ocorrência de ineficiência, avaliar a possibilidade de acumulação do efluente final em tanques alternativos, retornar o mesmo para o início do processo e/ou lançar no corpo hídrico temporariamente, desde que não cause danos ambientais irreversíveis, apesar de não atender todos os parâmetros de lançamento
	The state of the s	Comunicar à Polícia Militar para investigação do ocorrido
		Identificar o motivo da ineficiência, executar reparos e reativar o processo monitorando a eficiência para evitar contaminação do meio ambiente
Extravasamento de esgoto em estações	Interrupção no fornecimento de energia elétrica	Comunicar à CEMIG a interrupção de energia
elevatórias	nas instalações de bombeamento	Acionar gerador alternativo de energia





OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	
		Comunicar à prestadora	
		Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água	
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental, FEAM , sobe os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento	
		Comunicar à Prefeitura Municipal	
		Instalar equipamentos reserva	
	Ações de vandalismo	Comunicar à Polícia Militar para investigação do ocorrido	
		Comunicar à Prefeitura Municipal	
		Executar reparo das instalações danificadas com urgência	
	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência	
Rompimento de linhas de recalque, coletores, interceptores e emissários		Comunicar à Prefeitura Municipal	
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes	



OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
	Erosões de fundo de vale	Comunicar à Prefeitura Municipal
	Liosoes de fundo de vaie	Executar reparo da área danificada com urgência
		Comunicar aos órgãos de controle ambiental, FEAM , sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
	Rompimento de pontos para travessia de veículos.	Comunicar às autoridades de trânsito, DNIT , sobre o rompimento da travessia
		Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
		Comunicar à Prefeitura Municipal
		Executar reparo da área danificada com urgência

Fonte: FUNEC (2016)









11.3 Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

No Prognóstico foram apresentados os eventos de contingência/emergência, sendo os mesmos desmembrados em operacional, de gestão, gerenciamento e imprevisíveis. O Quadro 79 apresenta em síntese, as ações de emergência e contingência apresentadas no Produto 4.





Quadro 79: Ações de Emergência para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE EMERGÊNCIA/CONTINGÊNCIA
		Comunicar à Defesa Civil e ao Corpo de Bombeiros - CBMMG sobre o alagamento das áreas afetadas, acionar o socorro e desobstruir redes e ramais;
	Boca de lobo e ramal assoreado/entupido ou subdimensionamento da rede existente.	Comunicar o alagamento à Secretaria Municipal de Obras (SMO), responsável pela limpeza das áreas afetadas, para desobstrução das redes e ramais;
Alagamentos localizados		Sensibilizar e mobilizar a comunidade, através de iniciativas de educação ambiental, como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.
	Deficiência no engolimento das bocas de lobo.	Promover estudo e verificação do sistema de drenagem existente para identificar e resolver problemas na rede e ramais de drenagem urbana (entupimento, estrangulamento, ligações clandestinas de esgoto, etc.) Secretaria Municipal de Obras (SMO).
	Deficiência ou inexistência de emissári	Promover reestruturação/reforma/adaptação ou construção de emissários e dissipadores adequados nos pontos finais dos sistemas de drenagem urbana (Secretaria Municipal de Obras (SMO).
Processos erosivos	Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana; Inexistência ou ineficiência de emissários e dissipadores de energia;	Executar obras de contenção de taludes e aterros.





OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE EMERGÊNCIA/CONTINGÊNCIA
	Inexistência de APPs/áreas desprotegidas.	
	Ocupação Irregular.	Remoção de moradores das áreas de risco.
fetada por inundações e/ou morando Eventos climáticos extremos.		Cadastro das famílias atingidas, transporte, manutenção e organização de abrigos e provisão de alimentos, água potável e serviços básicos de saúde, através do SMO.

Fonte: FUNEC (2016)





11.4 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

No intuito de assegurar continuidade operacional do serviço de limpeza pública e manejo adequado dos resíduos sólidos o gestor do serviço deve dispor de instrumentos (planejamento estratégico), capazes de permitir atravessar momentos de situações adversas. Nesse contexto a adoção de ações para emergências e contingências deve, com estrutura própria ou recorrer a terceiros, para garantir tanto em caráter preventivo quanto corretivo assegurando a prestação do serviço de forma continua e com qualidade.

Nesse contexto é fundamental que o gestor monitore as condições do trabalho e a infraestrutura disponível, de forma continua, para compatibilizar a disponibilidade de mão de obra para atender as demandas, as condições físicas das instalações e dos equipamentos, visando minimizar riscos de ocorrer interrupções na prestação dos serviços.

No Prognóstico com Objetivos e Metas dos Serviços de Saneamento Básico e Alternativas Institucionais de Gestão, Produto 04/08 do PMSB do município de Cantagalo, são apresentadas as ações para emergências e contingências referentes à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Nesse Produto constam as ações de emergência e contingência para a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Cantagalo no caso da falta dos serviços de varrição, coleta convencional de resíduos domiciliares, comerciais e público, coleta seletiva, coleta de resíduos de serviço de saúde e interrupção das atividades de operação da área de disposição final dos resíduos (que atualmente é um aterro controlado) em decorrência de paralização dos servidores públicos municipais. Nos referidos Quadros também se trata sobre as ações relativas as paralizações da coleta dos resíduos da construção civil e demolição realizados por empresas particulares e pelo poder público

No Quadro 80, são apresentadas, em síntese, as ações para emergências e contingências referentes à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.





Quadro 80: Ações de Emergência para o Eixo Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
	Greve dos funcionários do setor responsável pelos serviços de varrição ou outro fato administrativo (rescisão ou rompimento de contrato, processo licitatório, etc.)	Acionar funcionários do Setor Municipal de Limpeza Urbana para efetuarem a limpeza dos locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, pontos de ônibus, etc.
Paralisação dos serviços de varrição		Avaliar a estrutura da Prefeitura em relação ao quadro de funcionários para, se possível efetuar o remanejamento com vista a substituir os servidores lotados no serviço de varrição durante do período da paralisação
		Contratar empresa especializada em caráter de emergência para varrição e coleta destes resíduos .
Paralisação dos serviços de coleta de	Greve dos funcionários do setor responsável pelos serviços de coleta de resíduos domiciliares	Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta de resíduos
resíduos domiciliares	e da Prefeitura Municipal ou outro fato administrativo	Contratar empresas especializadas em caráter de emergência para coleta de resíduos (coleta domiciliar, seletiva, hospitalar, etc.)
Paralisação dos serviços de coleta seletiva	Greve ou problemas operacionais das associações/ONGs/Cooperativas responsáveis	Avaliar a estrutura da Prefeitura em relação ao quadro de funcionários para, se possível efetuar o remanejamento com vista a substituir os servidores lotados no serviço de coleta seletiva durante do período da paralisação.
pela coleta e triagem dos resíduos rec		Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta seletiva





OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
		Realizar venda dos resíduos recicláveis no sistema de caminhão fechado
		Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis
Paralisação dos serviços de coleta e	Greve ou problemas operacionais da empresa	Acionar funcionários do Setor de Limpeza Urbana para efetuarem temporariamente estes serviços
destinação dos resíduos de responsável pela coleta e destinação dos resíduos saúde/hospitalares de saúde/hospitalares	Contratar em caráter de urgência empresa que preste serviço de coleta, transporte, tratamento e disposição final de RSS, e que, a mesma disponha de licenciamento ambiental	
		Encaminhar os resíduos para aterro alternativo (aterro particular ou de cidade vizinha e/ou consórcios próximos)
Paralisação total dos serviços realizados no aterro	Greve ou problemas operacionais do órgão ou setor responsável pelo manejo do aterro e/ou área encerrada de disposição dos resíduos	Avaliar a estrutura da Prefeitura em relação ao quadro de funcionários e equipamentos para, se possível efetuar o remanejamento com vista a substituir os servidores lotados no serviço de coleta seletiva durante do período da paralisação. Contratar em caráter de urgência empresa que preste serviço.







OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
	Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no aterro	Evacuar a área do aterro sanitário cumprindo os procedimentos internos de segurança, acionar o órgão ou setor responsável pela administração do equipamento (Setor de Limpeza Pública), bem como os bombeiros
Paralisação parcial dos serviços realizadas no aterro	Ruptura de taludes/células	Reparar rapidamente as células, através de maquinário que poderá ser mobilizado junto ao Setor de Limpeza Urbana e à SMO.
Vazamento do chorume	Excesso de chuvas, vazamento de chorume problemas operacionais	Promover a contenção e remoção dos resíduos, através de caminhão limpa fossa e encaminhamento destes às estações de tratamento de esgoto mais próximas ao aterro
Insuficiência do Sistema de Informação e Educação Ambiental	Insuficiência de informação à população sobre o sistema de coleta e destinação deste tipo de resíduo	Promover educação ambiental e informação à população sobre os pontos oficiais de depósito ou de entrega voluntária e sobre as punições que poderá sofrer, em caso de destinação de resíduos de construção civil e volumosos em locais inadequados/clandestinos
	Inexistência de sistema de denúncias	Criar sistema de denúncias, através de telefone exclusivo junto aos órgãos, Secretarias e setores pertinentes de fiscalização através do SMO
Destinação inadequada de RCC e resíduos de grandes volumes em locais	Falta de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) para o manejo adequado dos resíduos acumulados	Definir novas áreas (pontos de depósito ou entrega voluntária oficiais ecopontos) para recebimento destes resíduos e divulga, através de panfletos, cartilhas e imprensa local (Secretaria Municipal de Obras)



OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
inapropriados (terrenos baldios, fundos de vale, leito de rios etc.)	Interrupção do transporte e/ou alto custo do setor responsável por realizar o transporte destes resíduos	Avaliar dentro da estrutura administrativa os recursos disponíveis (equipamentos e mão de obra) para realizar a coleta, transporte e destinação final adequada dos resíduos
	Destinação inadequada em locais clandestinos por inoperância da gestão e falta de fiscalização	Implementar medidas para desinterditar o local e ampliar a fiscalização dos pontos onde ocorre a deposição clandestina com mais frequência, destinar os resíduos retirados da área para local correto e ampliar o número de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) dentro do município Criar e implementar programa de recuperação e monitoramento das áreas
	Risco ambiental à saúde pública com deposição de material contaminante ou contaminado (produtos tóxicos, produtos químicos, animais mortos)	degradadas utilizadas para depósito clandestino de resíduos Promover a remoção e envio do material contaminante ou contaminado para local apropriado (Secretaria Municipal de Obras)

Fonte: FUNEC (2016)







12 CAPTAÇÃO DE RECURSOS PARA INVESTIMENTO EM SANEAMENTO BÁSICO

Em termos econômicos, sob o regime de eficiência, os custos de exploração e administração dos serviços devem ser suportados pelos preços públicos, taxas ou impostos, de forma a possibilitar a cobertura das despesas operacionais administrativas, fiscais e financeiras, incluindo o custo do serviço da dívida de empréstimos contraídos. O modelo de financiamento a ser praticado envolve a avaliação da capacidade de pagamento dos usuários e da capacidade do tomador do recurso, associado à viabilidade técnica e econômico-financeira do projeto e às metas de universalização dos serviços de saneamento. As regras de financiamento também devem ser respeitadas, considerando-se a legislação fiscal e, mais recentemente, a Lei das Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007).

A prestação dos serviços de saneamento básico pode ocorrer de forma direta e indireta.

- ➤ **Direta:** A prestação dos serviços é realizada pelo órgão público de forma centralizada.
- ➤ Indireta: A prestação dos serviços é realizada pelo órgão público de forma descentralizada, por intermédio das entidades autárquicas, fundacionais, empresas públicas e sociedades de economia mista.

Diante das necessidades coletivas a gestão municipal deve avaliar as prioridades, observando os recursos que dispõe para atendê-las. As ações governamentais se organizam por meio de políticas públicas, os recursos destinados à implementação dessas políticas ou vêm do orçamento dos órgãos e entidades públicas ou são tomados por empréstimo de instituições financeiras.

Os assuntos relacionados a finanças públicas, de acordo com a Constituição Federal, são regulamentados por Lei Complementar, dentre as quais, duas Leis são essenciais (ENAP, 2015):

- ➤ A Lei nº 4.320, de 23 de fevereiro de 1964, que dispõe sobre normas gerais de direito financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal (esta lei tem natureza de lei complementar e foi recepcionada pela Constituição).
- ➤ A Lei Complementar nº 101, de 04 de maio de 2000, denominada Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), que estabelece normas de finanças públicas para a responsabilidade na gestão fiscal. A denominada LRF é um marco no controle das finanças públicas do país. A partir dessa lei, foi possível estabelecer limites e









acompanhar o nível de endividamento da União, Estados e Municípios, na busca do equilíbrio fiscal do país.

A LRF traz o planejamento como uma obrigatoriedade para o setor público e dispõem do Plano Plurianual (PPA), Lei de Diretrizes orçamentárias (LDO) e Lei Orçamentária Anual (LOA) como instrumentos obrigatórios.

O PPA 2016/2019 traz ao todo 54 Programas Temáticos, dos quais, quatro estão diretamente vinculados a questões que envolvem o saneamento básico e que são de responsabilidade do Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Saúde. Cada programa, por sua vez, traz diversos objetivos vinculados a diferentes órgãos do governo. Nos programas mencionados, temos a seguinte disposição:

- Programa 2054 Planejamento Urbano Ministério das Cidades
- Programa 2083 Qualidade Ambiental- Ministério do Meio Ambiente
- ➤ Programa 2084 Recursos Hídricos Ministério do Meio Ambiente
- Programa 2068 Saneamento Básico Ministério das Cidades/ Mistério da Saúde

Considerando os componentes do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas), há uma repartição de competências estabelecida na esfera federal quanto aos recursos destinados para apoiar iniciativas de saneamento. No tocante ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos urbanos, temos a divisão de atribuições entre ministérios e suas secretarias como mostra a Figura 64.

Figura 64 - Divisão de Atribuições entre Ministérios

ÓRGÃO RESPONSÁVEL ANTENDIMENTO A		ORIGEM DO RECURSO
Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento (SNSA). Ministério da Saúde, por meio da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).	Municípios com população até 50 mil habitantes.	Financiamento com recursos onerosos para as modalidades de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Atendimento com recursos não onerosos, ou seja, pelo Orçamento Geral da União (OGU).
Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saúde (SNSA).	Municípios com população superior a 50 mil habitantes. Integrantes de Regiões Metropolitanas e Regiões Integradas de Desenvolvimento Participantes de Consórcios Públicos com população total acima de 150 mil habitantes.	O apoio ao MCID dá-se tanto por meio de recursos onerosos quanto não onerosos.

Com relação ao componente manejo de águas pluviais urbanas, o Ministério das Cidades apoia ações independentemente do porte populacional. Ainda nesse componente, verifica-se a









competência compartilhada entre Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional, além de intervenções da Funasa em áreas com forte incidência de malária.

12.1 Modalidades de repasse dos recursos federais

Para atender às demandas de suas populações por serviços públicos, os municípios contam, além das receitas resultantes da arrecadação dos tributos de sua competência (como ISS e IPTU) e das originárias de seu patrimônio (lucros de suas empresas ou aluguéis de imóveis de sua propriedade e outros), com as transferências de recursos estaduais e federais.

12.1.1 Transferências constitucionais

As transferências constitucionais consistem na distribuição de recursos provenientes da arrecadação de tributos federais ou estaduais, aos estados, Distrito Federal e municípios, com base em dispositivos constitucionais.

São exemplos desse tipo de transferência (CGU,2005):

- a) Fundo de Participação dos Municípios (FPM) CF art. 159;
- b) Fundo de Participação dos Estados (FPE) CF art. 159;
- c) Transferências para Municípios Imposto Territorial Rural (ITR) CF art. 158.

12.1.2 Transferências legais

As transferências legais são aquelas previstas em leis específicas. Essas leis determinam a forma de habilitação, a transferência, a aplicação dos recursos e como deverá ocorrer a respectiva prestação de contas (CGU,2005).

12.1.3 Transferências voluntárias

As transferências voluntárias são os repasses de recursos correntes ou de capital a outro ente da Federação, a título de cooperação, auxílio ou assistência financeira, que não decorra de determinação constitucional, legal ou os destinados ao Sistema Único de Saúde (CGU,2005).

12.2 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

As diretrizes gerais e o planejamento das iniciativas em escala nacional envolvem uma atuação multissetorial do governo federal, com programas que visam à universalização do acesso aos serviços e à melhoria da gestão no setor. No âmbito do Sistema Nacional de Habitação (SNHIS), o governo federal criou o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS), que objetiva centralizar e gerenciar recursos orçamentários para programas na área









de saneamento. Tem sido disponibilizado aos Estados, Distrito Federal, Municípios e companhias de saneamento um volume substancial de recursos do orçamento da União, do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS e do Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT, entre outras fontes. A Caixa Econômica Federal e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social atuam como agentes financeiros e principais operadores dos recursos de empréstimo (FGTS e FAT) disponibilizados pela União para as ações de saneamento básico. Os investimentos federais em saneamento básico são canalizados prioritariamente através do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, lançado em janeiro de 2007. No contexto do PAC 2, lançado em maio de 2010, as obras de saneamento básico foram incluídas nos eixos "Cidade Melhor", "Minha Casa Minha Vida" e "Água e Luz para Todos".

A alocação de recursos e os financiamentos operados por órgãos ou entidades da União são feitos em conformidade com as diretrizes e objetivos estabelecidos na política de saneamento federal. Para os Municípios beneficiários, alinhados com tais diretrizes, os estímulos na área de esgotamento sanitário se voltam também para a formação de consórcios públicos, regulamentados pela Lei Federal 11.107, de 2005.

O governo federal implementa e estimula ações voltadas para a melhoria das condições sanitárias por meio de programas e ações como: Saneamento para Todos (com recursos oriundos do FGTS; Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS; e PAT Prosanear (um de seus objetivos é a compatibilização das intervenções em saneamento com as demais ações setoriais voltadas ao atendimento das populações carentes). Desde 2007, tem sido elaborado o PLANSAB, que indicará os instrumentos financeiros e as diretrizes a serem seguidas pelo poder público estadual e municipal e pelas autarquias na implementação de programas e ações na área de saneamento, em todo o território brasileiro.

O financiamento estadual dos investimentos públicos na área do saneamento básico é realizado principalmente com recursos das seguintes fontes: os diretamente arrecadados (que têm origem no esforço próprio de arrecadação de órgãos e entidades da administração direta e indireta); os recursos ordinários do Tesouro Estadual; os de Convênios, Acordos e Ajustes; os das operações de créditos contratuais; os da utilização de Recursos Hídricos (provenientes de indenização aos Estados e Municípios pela exploração, em seus territórios, de recursos hídricos, para fins de geração de energia elétrica); e os da cobrança da Taxa de Segurança Pública.

Outras fontes de recursos são previstas com base em disposições legais específicas. É o caso da Lei do ICMS Solidário – Lei 18.030, de 2009, antiga Lei Robin Hood, cujas disposições permitem ao Município que trata o esgoto sanitário e dispõe adequadamente o lixo









ampliar a arrecadação por meio do ICMS Ecológico – subcritério Saneamento Ambiental –, desde que a administração municipal invista em aterro sanitário ou usina de triagem e compostagem de lixo (devidamente licenciados) que atenda, no mínimo, a 70% da população urbana, e em ETE que atenda, no mínimo, a 50% da população urbana. Ganha relevo também a Lei 12.503, de 1997, a qual estabelece, com fundamento no princípio do "poluidor-pagador", que as empresas concessionárias de serviços públicos de abastecimento de água são obrigadas a investir o mínimo de 0,5% de sua receita operacional na preservação da bacia hidrográfica explorada.

As ações administrativas (medidas estruturantes) são entendidas aquelas que fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços. Encontram-se tanto na esfera do aperfeiçoamento da gestão, em todas as suas dimensões, quanto na da melhoria cotidiana e rotineira da infraestrutura física.

As demais fontes correspondem aos tradicionais investimentos em obras, com intervenções físicas relevantes nos territórios, para a conformação das infraestruturas físicas de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. São evidentemente necessárias para suprir o déficit de cobertura pelos serviços e a proteção da população quanto aos riscos epidemiológicos, sanitários e patrimoniais.

A mineradora Samarco criou a Fundação Renova, que iniciou suas atividades em 2 de agosto de 2016 para desenvolver e executar os programas ambientais e socioeconômicos com a finalidade de reparar e compensar os danos causados pela ruptura da barragem de Fundão, Mariana-MG.

De forma resumida, os próximos tópicos, apresentam as principais fontes de captação de recursos, através de programas instituídos e através de linhas de financiamento, na esfera federal e estadual.

12.2.1 ANA – Agência Nacional de Águas

12.2.1.1 PRODES – Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas

A ANA criou em 2001, por meio da Resolução nº 006, o Programa Nacional de Despoluição de Bacias Hidrográficas, que teve seu nome alterado em 2002 (Resolução nº 026, de 7 de fevereiro de 2002) para Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas – Prodes. Além destes, até a presente data, também foram publicados editais para contratação do Prodes nos anos de 2004 (Res. nº 530, 29/10/2004), 2007 (Res. nº 080, de 19/03/2007), 2011 (Res. nº 071,









de 14/03/2011), 2012 (Res. n° 145, de 4/05/2012), 2013 (Res. n° 644, de 20/05/2013), 2014 (Res. n° 672, de 28 de abril de 2014) e 2015 (Res. n° 601, de 25/05/2015).

O Prodes visa a incentivar a implantação de ETEs para reduzir os níveis de poluição em bacias hidrográficas. Também conhecido como "programa de compra de esgoto tratado", o Prodes paga pelo esgoto efetivamente tratado – desde que cumpridas as condições previstas em contrato (metas de remoção de carga poluidora) – em vez de financiar obras ou equipamentos.

Podem participar do Prodes os empreendimentos destinados ao tratamento de esgotos com capacidade inicial de tratamento de pelo menos 270kg de DBO (carga orgânica) por dia, cujos recursos para implantação da estação não venham da União. Podem se inscrever estações ainda não iniciadas ou em fase de construção com até 70% do orçamento executado. Para o ano de 2015 não foram aceitas inscrições de ampliação de Estações e Tratamento de Esgotos (ETEs).

12.2.2 FUNASA – Fundação Nacional da Saúde

A Funasa é um órgão executivo do Ministério da Saúde, integrante do SUS, que atua na promoção e proteção da saúde, a mesma oferece apoio técnico, financeiro e institucional aos municípios por meio de diversas ações e programas de saneamento básico e saúde ambiental. Os investimentos visam intervir nas ações de prevenção na saúde pública saneamento ambiental em municípios com até 50 mil habitantes, excetuando os das Regiões Metropolitanas (RMs), prioritariamente, e nas condições de vida de populações vulneráveis (FEAM, 2013).

Através do Departamento de Engenharia de Saúde Pública- DENSP a FUNASA realizada diversos programas na área de Saneamento, segue alguns exemplos abaixo (FUNASA, 2015):

- ➤ Sistema de Abastecimento de água: o programa financia a implantação, ampliação e/ou melhorias em sistemas de abastecimento de água nos municípios com população de até 50.000 habitantes;
- Sistema de Esgotamento Sanitário: o programa financia a implantação, ampliação e/ou melhorias em sistemas de esgotamento sanitário nos municípios com população de até 50.000 habitantes.
- ➤ Resíduos Sólidos: O Programa de Resíduos Sólidos da Funasa visa a contribuir para a melhoria das condições de saúde da população, com a implantação de projetos de coleta, transporte, destinação e disposição final adequada de resíduos sólidos. A seleção das propostas a serem beneficiados nesta ação é realizada através de chamamento público, publicados em portarias divulgadas neste site. Nestas portarias são divulgados os







critérios utilizados para a seleção destes municípios. Neste programa, a Funasa apoia e repassa recursos não onerosos necessários à implantação e/ou melhorias de sistemas integrados de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos.

Saneamento Rural: As ações de saneamento rural desenvolvidas pela Funasa são custeadas com recursos não-onerosos do Orçamento Geral da União (OGU), executadas por meio de convênios celebrados diretamente com os municípios e/ou estados e, em casos excepcionais, a Funasa executa direta ou indiretamente as ações. As ações de saneamento em áreas rurais desenvolvidas pela Funasa são implantação e/ou a ampliação e/ou a melhoria de sistemas públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário; Elaboração de projetos de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário; Implantação de melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, incluindo a implantação de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva – cisternas.

12.2.3 Ministério das Cidades

No âmbito do **Ministério das Cidades** (MCidades) compete à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) atuar na formulação e coordenação das políticas urbanas que tem por finalidade a ampliação do acesso aos serviços de saneamento no país e a criação de condições para a melhoria da qualidade da prestação desses serviços. Dessa forma, a SNSA atua nos seguintes componentes: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário (coleta, tratamento e destinação final), gestão de resíduos sólidos urbanos (coleta, tratamento e disposição final) e manejo de águas pluviais urbanas, o que inclui o controle de enchentes. O seu objetivo é promover o acesso universal a esses serviços, com preços e tarifas justas, mediante atendimento aos requisitos de qualidade e regularidade, com controle social. Na SNSA as ações e programas desenvolvidos podem ser apoiados com recursos onerosos (financiamento) ou não onerosos (provenientes do OGU). A SNSA é subdividida em três Departamentos: Departamento de Água e Esgoto (DAGES), Departamento de Cooperação Técnica (DDCOT) e o Departamento de Articulação Institucional (DARIN). O DAGES trabalha recursos onerosos e o DDCOT, com os não onerosos e o DARIN com recursos não onerosos (OGU/recursos externos/ organismos internacionais (FEAM, 2013).







12.2.3.1 DAGES – Departamento de Água e Esgoto

O DAGES subsidia a formulação, o preparo e a articulação de programas e ações apoiados com recursos de financiamentos gerenciados pela União, com fonte do FGTS, do FAT e do BNDES, inclusive por meio de operações de crédito externo com organismos internacionais (FEAM, 2013).

Os processos seletivos para habilitação e contratação de operações de crédito para a execução de ações de saneamento básico com recursos de fontes onerosas são estabelecidos na forma de Instruções Normativas publicadas no Diário Oficial da União e divulgadas no site do Ministério das Cidades.

Dentre as Ações e Programas desenvolvidos no DAGES, existe o Programa Saneamento para Todos, aprovado pela resolução do Conselho Curador do FGTS-CCFGTS nº 476, de 31 de maio de 2005 e alterada pela Resolução CCFGTS nº 647, de 14 de dezembro de 2010. O seu objetivo é promover a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana e rural por meio de investimentos em saneamento, integrados e articulados com outras políticas setoriais, atuando com base em sistemas operados por prestadores públicos ou privados, por meio de ações e empreendimentos destinados à universalização e à melhoria dos serviços públicos de saneamento básico. O Programa Saneamento para Todos utiliza para financiar seus empreendimentos recursos provenientes do FGTS.

12.2.3.2 DDCOT – Departamento de Desenvolvimento e Cooperação Técnica

O Departamento de Desenvolvimento e Cooperação Técnica é responsável por subsidiar a formulação, o preparo e a articulação de programas e ações apoiados com recursos do OGU, visando à universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, e drenagem urbana e manejo de águas pluviais. O Departamento coordena, supervisiona e avalia os programas e ações de sua área de competência (FEAM, 2013).

Em cada processo seletivo são definidos os municípios elegíveis, especificados no Manual Técnico correspondente que deve ser consultado. Geralmente são elegíveis os municípios com população superior a 50 mil habitantes, integrantes de grandes Regiões Metropolitanas (RMs), de Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDEs) ou de Consórcios Públicos com população superior a 150 mil habitantes (FEAM, 2013).









12.2.3.3 DARIN – Departamento de Articulação Institucional

O DARIN compete: planejamento (incluindo PLANSAB e Planos Municipais), estudos setoriais e capacitação; articulação institucional (Conselho das Cidades e demais órgãos); apoio à melhoria da gestão dos serviços de saneamento e desenvolvimento institucional de entes federados; coordenação e gestão dos (SNIS e SINISA); implementação e acompanhamento do trabalho social em saneamento; e, desenvolvimento institucional (BRASIL, 2016).

A atuação da DARIN se dá por meio dos seguintes Programas e Ações:

- Desenvolvimento Institucional e Planos de Saneamento
- > Interáguas
- > PLANSAB
- Planos Municipais
- RECESA-Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental
- > SNIS

12.2.4 Fhidro

O Fhidro é um Fundo Público Estadual de Minas Gerais que tem por objetivo melhorar a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos do território mineiro, através do suporte financeiro a programas e projetos que promovam a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos, quanto aos aspectos qualitativos e quantitativos (FEAM, 2013).

A minuta do edital é votada anualmente no CERH- Conselho Estadual de Recursos Hídricos, e, se aprovada, será em seguida publicada no Diário Oficial do Estado de MG e no site do IGAM através da consulta à página do Fhidro.

Para se inscrever o município deve protocolar os projetos no IGAM por meio eletrônico, com postagem no Sistema de Cadastramento de Projetos do Fhidro e a documentação que deverá ser encaminhada à Secretaria Executiva do Fhidro está elencada no Decreto nº 44.314 de 2006 bem como na Resolução Conjunta SEMAD/IGAM 1162/2010.

12.2.5 **SEDRU**

A missão da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU) é promover a política urbana e o desenvolvimento regional, visando à qualidade de vida e a sustentabilidade das cidades mineiras.









A SEDRU, em parceria com o governo federal, atua no Programa Saneamento para Todos, discutido no capítulo referente ao Ministério das Cidades do presente guia.

Três ações estão vinculadas ao programa de responsabilidade da SEDRU:

- Saneamento de Minas (SEDRU)
- Saneamento Básico (COPASA)
- ➤ Vida no Vale (COPANOR)

12.2.6 Agências de Bacias

As Agências de Bacia exercem a função de secretaria executiva do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica, prestando apoio administrativo, técnico e financeiro aos mesmos. Dessa forma, são também responsáveis pela administração dos recursos arrecadados por meio da cobrança pelo uso da água por grandes usuários, como indústrias e agricultores.

O repasse dos recursos da cobrança é definido no "Plano de Aplicação dos Recursos Arrecadados com a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos" proposto pelas Agências de Bacias aos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica.

O Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce e dos Planos de Ações de Recursos Hídricos para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos no Âmbito da Bacia do Rio Doce define os programas a serem implementados na Bacia, dentro os quais destacam-se:

- ➤ P11 Programa de Saneamento da Bacia O Programa de Saneamento envolve ações de coleta e tratamento de esgotos domésticos dos núcleos populacionais que causam impacto mais significativo sobre a qualidade das águas dos principais cursos d'água da bacia, considerando a população atingida e, principalmente, a vazão de diluição da carga orgânica lançada, com base nas estimativas de eficiência e dos cenários projetados pela modelagem da qualidade de água.
- ▶ P23 Programa de Redução de Perdas no Abastecimento Público de Água O programa consiste na ampliação de processos de medição correta de vazão distribuída, no aumento da cobertura da micromedição dos volumes de água consumidos, na implantação da determinação de perdas reais e aparentes e de ações específica para a redução de perdas.
- ▶ P 42 Programa de Expansão do Saneamento Rural Este programa visa à definição da viabilidade da implantação de sistemas de abastecimento de água e







coleta e tratamento de esgoto para população rural, com aproveitamento racional e disposição adequada dos resíduos coletados.

12.2.7 Ementa Parlamentar

Instrumento que o Congresso Nacional possui para participar da elaboração do orçamento anual, via individual ou coletiva. Por meio das emendas, os parlamentares (deputados, senadores) podem remanejar, incluir e cancelar gastos conforme o que consideram necessário para o país. É a oportunidade que os deputados têm de acrescentarem novas programações orçamentárias com o objetivo de atender as demandas das comunidades que representam.

12.2.8 Financiamento Direto

12.2.8.1 BDMG

O Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG) é o agente financeiro do Estado e apoia projetos de empresas de todos os portes e de vários setores. Parceiro do empreendedor, oferece soluções financeiras que viabilizam empreendimentos tanto do setor público quanto do setor privado.

12.2.8.1.1 Programa Novo SOMMA

Novo SOMMA Urbaniza Programa de Modernização Institucional e Ampliação da Infraestrutura em Municípios do Estado de Minas Gerais – Novo SOMMA

Finalidade: Apoiar projetos de investimentos na infraestrutura dos municípios mineiros. Itens financiáveis: •saneamento básico - sistemas de água para abastecimento público, de esgotamento sanitário e planos municipais de saneamento básico; •mobilidade urbana – implantação, ampliação, modernização e/ou adequação das vias de transporte público e voltadas à inclusão social, à mobilidade urbana e à acessibilidade; •drenagem urbana - para minimizar os efeitos de enchentes e inundações e melhorar a qualidade das águas pluviais - execução de obras e serviços de drenagem, execução de outros itens necessários e elaboração de plano diretor de manejo de águas pluviais. Condições: •O financiamento não poderá exceder R\$ 5 milhões por beneficiário; •Será exigida contrapartida mínima de 10% do valor do projeto; •O prazo para saneamento básico é de até 15 anos incluídos até 3 de carência; •O prazo para mobilidade e drenagem urbana é de até 10 anos incluídos até 2 anos de carência;







12.2.8.2 BNDES

O BNDES apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento.

12.2.8.3 Programa Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos

12.2.8.4 CEF

A Caixa Econômica Federal apoia o poder público na promoção à melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana, promovendo ações de saneamento básico, integradas e articuladas com outras políticas setoriais.

12.2.8.4.1 Programa Saneamento para Todos

O programa visa financiar empreendimentos ao setor público e ao setor privado, os recursos do programa são oriundos de FGTS e da contrapartida do solicitante.

12.2.8.5 BIRD – Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento

Organização internacional com objetivo de promover o desenvolvimento econômico e social, e a redução da pobreza, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das pessoas.









13 INDICADORES DE MONITORAMENTO DO PMSB

13.1 Indicadores da ARSAE

A Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG), a partir de processo de consulta pública, sugeriu um conjunto de indicadores técnico-operacionais a serem usados na avaliação da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, por ela regulados (ARSAE, 2010).

O Quadro 81 apresenta os dados básicos a serem enviados periodicamente pelos prestadores de serviços à agência. Estes dados poderão ser solicitados pelos gestores do PMSB para acompanhamento.

Quadro 81: Informações relevantes a serem enviadas à ARSAE

	Informações	Definição	Unidade
1	Água Captada	Volume total mensal de água captada para abastecimento	m³/mês
2	Água Produzida	Volume total mensal de água produzida para abastecimento	m³/mês
3	Capacidade de Distribuição	Volume máximo de água que a tubulação suporta dentro da faixa de pressão estabelecida	m³/dia
4	Volume de Água Utilizada por Unidade Usuária	Volume médio de água usada por unidade usuária, compreendendo volume micromedido ou estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro fora de funcionamento.	m³/(mês * nº de unidades usuárias)
5	Volume de Água Faturada por Unidade Usuária	Volume médio de água faturado para cada unidade usuária no período de um mês.	m³/(mês * nº de unidades usuárias)
6	Densidade de Ligações	Expressa a quantidade média de unidades usuárias ligadas a cada quilômetro de rede.	Nº de ligações / km

Fonte: ARSAE – Consulta Pública 001/2010

O Quadro 82 descreve os 19 indicadores básicos indicados pela ARSAE para acompanhamento dos serviços prestados. Os indicadores 01 a 16 estão relacionados ao sistema de abastecimento de água, os indicadores de 12 a 17 estão relacionados ao sistema de esgotamento sanitário e os indicadores 18 e 19 estão relacionados ao processo de atendimento ao usuário.









Quadro 82: Indicadores Operacionais indicados pela ARSAE

	Informações	Definição Definição	Unidade
1	Cobertura do abastecimento de água	O resultado mostra a proporção da população municipal com serviço de abastecimento de água.	%
2	Nível de Hidrometração	O resultado indica a proporção das ligações que são medidas através de hidrômetros.	%
3	Capacidade de armazenamento de reservatório	O resultado, em dias, indica o tempo que o volume do reservatório pós-tratamento pode manter o volume de saída médio diário, caso deixe de ser abastecido. Caso haja mais de um reservatório conectado à mesma rede de distribuição, estes deverão ser analisados conjuntamente.	Dias
4	Pressão no abastecimento	O resultado indica o percentual de amostras analisadas que não estão no padrão de pressão adequado, estabelecido pelo Inmetro/NBR N° 218 e descrito no artigo 10 desta Resolução.	%
5	Nível de saturação da ETA	O resultado indica o nível de utilização da capacidade da Estação de Tratamento de Água e visa a indicar a ocorrência de sobrecarga no sistema e a operação em nível ideal de utilização.	%
6	Frequência de Unidades Usuárias Atingidas por Interrupções	O resultado expressa quantas unidades usuárias são atingidas em média cada vez que ocorre uma interrupção.	Nº de unidades atingidas / interrupção
7	Duração Média das Interrupções	O resultado expressa o tempo médio de uma interrupção.	Horas/ interrupção
8	Duração Equivalente de Interrupção de Água por Unidade Usuária	O resultado expressa a magnitude da interrupção tanto em relação ao número de unidades usuárias atingidas quanto ao tempo de duração. 100% indica que todas as unidades foram atingidas por uma interrupção que durou por todo o período.	%
9	Prevenção de vazamentos	O resultado mostra a efetividade do sistema de manutenção preventiva do prestador de serviços de abastecimento de água.	Nº / km
10	Perdas Totais	O resultado verifica a eficiência do sistema geral de controle operacional implantado para garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível.	%









	Informações	Definição	Unidade
11	Perdas por Extensão de Rede	O resultado indica o volume de água perdido em média em cada quilômetro da rede de distribuição.	m³/km.dia
12	Cobertura dos serviços de esgotamento sanitário	O resultado mostra a proporção da população municipal com serviço de esgotamento sanitário.	%
13	Índice de Coleta de Esgoto	O resultado indica a relação entre o volume de esgoto coletado e o volume de esgoto gerado normalmente calculado a partir do volume de água utilizada e nesta Resolução é considerado como sendo 80% do volume de água utilizada.	%
14	Índice de Atendimento de Esgoto Referido ao Atendimento de Água	O resultado indica a proporção de usuários de água que também é atendida por sistema de esgotamento sanitário, inclusive estático.	%
15	Índice de Tratamento de Esgoto	O resultado indica a proporção do esgoto coletado que é tratado.	%
16	Nível de saturação da ETE	O resultado indica o nível de utilização da capacidade da Estação de Tratamento de Esgoto e visa a indicar a ocorrência de sobrecarga no sistema e a operação em nível ideal de utilização.	%
17	Prevenção de Extravasamento	O resultado mostra a efetividade do sistema de manutenção preventiva do prestador de serviços de esgotamento sanitário.	Nº / km
18	Índice de atendimentos realizados no prazo	O resultado indica a proporção dos atendimentos solicitados pelos usuários que foram realizados dentro dos prazos estipulados.	%
19	Frequência relativa de reclamações	O resultado expressa a satisfação da população em relação aos serviços prestados.	

Fonte: ARSAE – Consulta Pública 001/2010







13.2 Indicadores do SNIS

Os dados, informações e indicadores disponibilizados pelo SNIS destinam-se ao planejamento e à execução das políticas públicas e também fornecem importantes insumos para a melhoria dos níveis de eficiência e eficácia da gestão das instituições prestadoras dos serviços.

O conjunto de dados disponível inclui, além dos indicadores de gestão, características:

- Descritivas (informações gerais referentes a endereço, telefone, mandatário, contatos técnicos e administrativos, inscrições fiscais e acessos via Internet);
- Financeiras (informações sobre receita, arrecadação, despesas, serviços da dívida, custo do serviço e investimentos realizados);
- Gerais (informações gerais referentes aos municípios atendidos, tais como situação das concessões, população urbana e rural, localidades atendidas e quantidade de funcionários);
- Específicas do sistema de abastecimento de água (população atendida, número de ligações e economias, volumes e extensão de rede);
- Específicas do sistema de esgotamento sanitário (população atendida, número de ligações e economias, volumes e extensão de rede),
- Específicas do sistema de gestão de resíduos sólidos (produção, coleta seletiva, varrição, RSS, RCC e etc.)
- Específicas de qualidade dos serviços e da água distribuída (paralisações, intermitências, extravasamentos de esgotos; e resultados das análises de cloro residual, de turbidez e de coliformes fecais).

O último conjunto de indicadores obtidos e disponibilizados para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário (SNIS, 2015a), foram organizados nos grupos "Econômico-financeiros e administrativos", "Operacionais (Água)", "Operacionais (Esgoto)", "Balanço" e "Qualidade".

Para o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos (SNIS, 2015b) os indicadores foram organizados nos grupos "Despesas e Trabalhadores", "Coleta Domiciliar e Pública", "Coleta Seletiva e Triagem", "Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde", "Serviços de Varrição, Capina e Roçada" e "Serviços de Construção Civil".

Os Quadros 83 a 87 ilustram alguns grupos de indicadores para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário e sistema de gerenciamento de resíduos sólidos,









cuja observação continuada via PMSB/SIMSB é importante para melhoria dos serviços de saneamento.

Quadro 83: Indicadores Operacionais sobre Água no SNIS

Indicador	Descrição
IN001	Densidade de economias de água por ligação
IN009	Índice de hidrometração
IN010	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado
IN011	Índice de macromedição
IN013	Índice de perdas faturamento
IN014	Consumo micromedido por economia
IN017	Consumo de água faturado por economia
IN020	Extensão da rede de água por ligação
IN022	Consumo médio percapita de água
IN023	Índice de atendimento urbano de água
IN025	Volume de água disponibilizado por economia
IN028	Índice de faturamento de água
IN043	Participação das economias residenciais de água no total das economias de água
IN044	Índice de micromedição relativo ao consumo
IN049	Índice de perdas na distribuição
IN050	Índice bruto de perdas lineares
IN051	Índice de perdas por ligação
IN052	Índice de consumo de água
IN053	Consumo médio de água por economia
IN055	Índice de atendimento total de água
IN057	Índice de fluoretação de água
IN058	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2015a)

Quadro 84: Indicadores Operacionais sobre Esgotos no SNIS

Indicador	Descrição
IN015	Índice de coleta de esgoto
IN016	Índice de tratamento de esgoto
IN021	Extensão da rede de esgoto por ligação
IN024	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água
IN046	Índice de esgoto tratado referido à água consumida
IN047	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgo
IN056	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água
IN059	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2015a)









Quadro 85: Indicadores de Qualidade dos Serviços de abastecimento público de água no SNIS

Indicador	Descrição		
IN071	Economias atingidas por paralisações		
IN072	Duração média das paralisações		
IN073	Economias atingidas por intermitências		
IN074	Duração média das intermitências		
IN075	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão		
IN076	Incidência das análises de turbidez fora do padrão		
IN077	Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos		
IN079	Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual		
IN080	Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez		
IN082	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede		
IN083	Duração média dos serviços executados		
IN084	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão		
IN085	Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais		

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2015a)

Quadro 86: Indicadores de Coleta Domiciliar e Pública de Resíduos no SNIS

Indicador	Descrição		
IN014	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município.		
IN015	Taxa de cobertura do serviço de coleta de rdo em relação à população total do município		
IN016	Taxa de cobertura do serviço de coleta de rdo em relação à população urbana		
IN017	Taxa de terceirização do serviço de coleta de (rdo + rpu) em relação à quantidade coletada		
IN018	Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (rdo + rpu) em relação à massa coletada		
IN019	Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (rdo + rpu) em relação à população urbana		
IN021	Massa coletada (rdo + rpu) <i>per capita</i> em relação à população urbana		
IN022	Massa (rdo) coletada <i>per capita</i> em relação à população atendida com serviço de coleta		
IN023	Custo unitário médio do serviço de coleta (rdo + rpu)		
IN024	Incidência do custo do serviço de coleta (rdo + rpu) no custo total do manejo de rsu		
IN025	Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de rsu		
IN027	Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (rpu) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (rdo)		
IN028	Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada <i>per capita</i> em relação à população total atendida pelo serviço de coleta		

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2015a)

Quadro 87: Indicadores de Coleta Seletiva e Triagem de Resíduos no SNIS

Indicador	Descrição
IN030 Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à popurbana do município.	
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (rdo + rpu) coletada









Indicador	Descrição
IN032	Massa recuperada <i>per capita</i> de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana
IN034	Incidência de papel e papelão no total de material recuperado
IN035	Incidência de plásticos no total de material recuperado
IN038	Incidência de metais no total de material recuperado
IN039	Incidência de vidros no total de material recuperado
IN040	Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado
IN053	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. domésticos
IN054	Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2015a)

13.3 Indicadores Selecionados

O SNIS e a ARSAE utilizam um conjunto variado de indicadores que incluem as áreas operacional, gerencial, financeira e de qualidade da prestação de serviços de água e de esgotos e sobre os serviços limpeza urbana.

Para o objetivo do PMSB de Cantagalo não se prevê a utilização de todos os indicadores apresentados, principalmente os que refletem desempenho financeiro das prestadoras de serviços e não tem como objetivo principal a regulação dos serviços.

Neste contexto, sugere-se a observação e análise continuada do conjunto de indicadores disponíveis (SNIS e ARSAE) e o acompanhamento detalhado de alguns indicadores, considerados mais relevantes e focados nos objetivos de gestão. Destes indicadores, alguns podem ser obtidos diretamente do SNIS mas outros precisam ser observados e determinados a partir de esforços da equipe gestora do PMSB.

Como descrito no Diagnóstico do PMSB (Produto 3), com o objetivo de estabelecer uma hierarquização relacionada às possibilidades de implementação dos programas e também às demandas municipais em relação às áreas urbanas, aos conglomerados urbanizados e às áreas rurais, buscou-se considerar os seguintes indicadores técnico-operacionais de saúde e de meio ambiente de forma de respeitar a realidade municipal:

• Abastecimento de água:

- o Índice de abastecimento total de água (%).
- o Índice de tratamento de água (%).

• Esgotamento sanitário:

o Índice de coleta de esgotos (%).









o Índice de tratamento de esgotos (%).

• Drenagem urbana e manejo de águas pluviais:

- o Pontos inundados na área urbana (pontos inundados/ano).
- o Índice de Cobertura de Drenagem.

• Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

- o Taxa de cobertura da coleta regular em relação à população total (%).
- o Formas de disposição final.

A seguir o Quadro 88 apresenta os indicadores estratégicos selecionados para gestão do PMSB.

Quadro 88: Indicadores Estratégicos Selecionados para Gestão do PMSB

Sistema		Indicadores		Ideal
Abastecimento de	A1	Índice de abastecimento total de água	59,09%	100,00%
água	A2	Índice de atendimento com tratamento de água	56,67%	100%
Esgotamento	E1	Índice de coleta de esgotos	48,17%	100,00%
sanitário	E2	Índice de tratamento de esgotos	0%	100,00%
Drenagem urbana	D1	Número anual de enchentes ou alagamentos	- (*)	0
e manejo de águas pluviais	D2	Índice de Cobertura de Drenagem	50,07%	100,00%
	R1	Taxa de cobertura da coleta de resíduos	56,67%	100,00%
Limpeza urbana e manejo de	R2	Taxa de Recuperação de Recicláveis	0	100%
resíduos sólidos	R3	Formas de disposição final	Lixão	Aterro Sanitário

(*) Não há registros da frequência desse evento

Fonte: FUNEC (2016)

13.4 Indicadores Complementares

Além dos indicadores apresentados pela ARSAE e pelo SNIS e os estratégicos selecionados pelo PMSB/SIMSB, é importante o levantamento de dados e informações complementares e a efetiva adoção de indicadores técnicos e operacionais não convencionais, caso necessário.









Tomando como exemplo a temática de Drenagem Pluvial, que não é considerada nos principais sistemas nacionais de indicadores de saneamento básico, destaca-se a necessidade de pesquisa, desenvolvimento e implementação de indicadores, qualitativos e quantitativos, que permitam o entendimento sistêmico desta temática bem como o acompanhamento de suas eventuais evoluções. Como exemplo podemos citar índices relacionados à áreas cobertas por estruturas de micro e macrodrenagem, índices de impermeabilização de vias e lotes, índices de reclamações relacionados ao inadequado funcionamento dos sistemas de micro e macrodrenagem, identificação de pontos de alagamento ou de estruturas danificadas, dentre outros.

Alguns indicadores mais complexos em sua obtenção ou determinação podem, à medida que o SIMSB se ampliar e "amadurecer", serem adotados como parâmetros de monitoramento e gestão. Exemplo típico é o IQA (Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Urbanos), proposto por FARIA (2002) a partir do IQR (Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos) da CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo).







14 IMPLEMENTAÇÃO DO BANCO DE DADOS

Apesar da modelagem integrada do BDG, optou-se por implementar as classes geográficas de forma independente, em formatos intercambiáveis, de forma a facilitar a utilização dos mesmos por usuários iniciantes e em qualquer SIG (Desktop, web ou mobile). Para implementação das camadas ou classes geográficas do SIMSB foram utilizados os seguintes formatos:

SHP (Shape File):

- O formato SHP é um formato popular de arquivo contendo dados geoespaciais em forma de vetor desenvolvido e regulamentado pela ESRI como uma especificação aberta para interoperabilidade entre Sistemas de Informações Geográficas;
- Como formato intercambiável é reconhecido pela totalidade dos sistemas
 GIS de mercado (comerciais ou não), permitindo a inserção e o tratamento da camada no bancos de dados em ambientes diversos.

KML (Keyhole Markup Language):

- O formato KML é um padrão OGC, oriundo de uma extensão XML (eXtensible Markup Language), baseada em tags como ocorre com arquivos HTML e XML comuns. Estas tags do formato contém nomes e atributos usados para objetivos de exibição específicas.
- O formato depende de outros padrões para gerar a visualização de dados geográficos, pois na sintaxe do KML proveniente de um serviço de internet existe uma requisição WMS.
- O OGC e o Google, que adotou o formato para seus aplicativos geográficos (Google Earth, Google Maps, etc), trabalham em conjunto para aprimorar a implementação do KML, além de manter a comunidade informada das atualizações e avanços em seu projeto.

GeoTIFF (GeoTagged Image File Format):

- O TIFF é um formato de arquivo raster para imagens digitais, padrão para arquivos gráficos (32-bits) com elevada definição de cores e muito utilizado para o intercâmbio de imagens entre as diversas plataformas;
- O GeoTIFF é um padrão de metadados de domínio público que permite embutir informações das coordenadas geográficas em um arquivo TIFF.









A informação adicional inclui projeções cartográficas, sistema de coordenadas, elipsoides, data, dentre outros aspectos necessários para estabelecer a referência espacial exata do arquivo de imagem.

- DXF (Drawing Exchange Format):
 - DXF é um arquivo de intercâmbio para modelos de CAD (Computer Aided Design). É reconhecido pela maioria dos sistema CAD e GIS.

Com a consolidação do SIMSB municipal e a formação e treinamento de equipe local para operação do sistema, propõe-se a migração das classes independentes para um modelo integrado por um sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD) com extensão para dados espaciais. Os SGBDs com extensão espacial são otimizados para armazenamento e recuperação de atributos não gráficos mas possuem funcionalidades para armazenamento e recuperação de dados gráficos e análises espaciais. Dentre os sistemas deste tipo mais utilizados citamos o Oracle Spatial, o MySQL Spatial, o SQLIte/SpatialLite e o Postgree/PostGIS.

A adoção de um SGBD com extensão espacial permitirá um maior controle sobre a base de dados do SIMSB, garantindo acessos simultâneos (concorrenciais) e remotos, por usuários diversos, evitando erros e preservando a consistência do BDG.







15 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos desafios impostos aos Executivos Municipais pela Lei nº 11.445/07 (Lei do Saneamento), regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.217/10, cabe ao titular dos serviços de saneamento básico assegurar que toda a população, seja ela residente na zona urbana ou rural, tenha acesso aos serviços de saneamento básico no prazo máximo de vinte anos, alcançando a desejável universalização desses serviços com qualidade, promovendo a saúde pública e proteção ao meio ambiente.

Para atendimento da supracitada Lei e Decreto é imprescindível a elaboração do PMSB, instrumento indispensável no planejamento dos serviços públicos de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais, apresentados e discutidos pela população e aprovado no Município.

Por ser um Direito dos cidadãos e Dever do Estado, o saneamento básico constitui-se num conjunto de serviços essenciais a saúde que tem amparo legal na Lei do Saneamento que instituiu as bases para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, assegurando o controle social do Setor e definiu as regras para a regulação, regulamentação legal e a sustentabilidade econômica e financeira dos serviços prestados.

O conjunto de informações contido nos Produtos que compõe o PMSB (P1 – Plano de Trabalho; P2 – Plano de Comunicação e Mobilização Social; P3 – Diagnóstico técnico-participativo; P4 – Prognóstico; P5 – Programas, Projetos e Ações; P6 – Plano de Investimento; P7 – Sistema de Informações Municipais em Saneamento Básico – SIM-SB; P8 Relatório final e a versão da minuta do Projeto de Lei) são indissociáveis pois são complementares, atendendo aos requisitos do Termo de Referência (TR). Somam-se a isto os supracitados produtos foram submetidos ao conhecimento público por meio das reuniões públicas, dos seminários unificados e dos seminários organizados por setores de mobilização, das oficinas de trabalho, da consulta pública e da aprovação dos Comitês de Coordenação (CC) e Executivo (CE), esse último responsável pela operacionalização e produção técnica do processo de elaboração do PMSB.

Nesse contexto a elaboração da Política Pública de Saneamento e do respectivo PMSB do município de Cantagalo é o principal instrumento do Executivo Municipal para a implementação de todos os procedimentos previstos na Lei do Saneamento.

Considerando a dinâmica de crescimento populacional do município de Cantagalo e o horizonte de planejamento do saneamento básico no prazo de vinte anos, faz-se necessário e está previsto na Lei de Saneamento, que o PMSB seja revisado a cada quatro anos. Essas









revisões devem ser feitas antes da formalização do Plano Plurianual de forma a efetuar os ajustes que se fizerem necessários no PMSB, de forma a atender, de forma fidedigna, as demandas do saneamento básico no momento em que o Plano for revisado.

A execução dos projetos e serviços de saneamento básico demandados no PMSB implicará, efetivamente, nos ganhos de melhorias no meio ambiente e, por conseguinte, nos indicadores de qualidade de saúde e de vida, com a implantação da infraestrutura necessária para se alcançar, de forma planejada, a universalização dos serviços de saneamento.

Nesse contexto os recursos financeiros descritos no Plano de Investimento (P6) e necessários para atender os Programas, Projetos e Ações do PMSB (P5) a serem disponibilizados pelo executivo municipal são consideráveis no prazo mencionado, razão pela qual far-se-á necessário que o executivo municipal estabeleça, de forma bem articulada ações junto aos governos (federal e estadual) para captar recursos financeiros dos programas governamentais destinados ao saneamento básico.

Para o sucesso do PMSB, que se traduz em alcançar a universalização do saneamento básico, é de fundamental importância que seja assegurada a participação e o acompanhamento da população, mesmo após a sua aprovação, pois o Plano não acaba com a sua aprovação, pelo contrário, inicia a partir daí. Com a participação e o acompanhamento da população se constrói o pertencimento, permitindo a consolidação da Lei de Saneamento, da transparência, do sucesso do PMSB, cenário determinante para se obter a eficiência, a eficácia e a efetividade da Política Pública de Saneamento do município de Cantagalo









REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Norma Técnica. **NBR 12.209** – Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário. Rio de Janeiro, 1992.

ARSAE MG. Agência Reguladora de Água e Esgoto de Minas Gerais. **Reajustes Tarifários** (2015). Disponível em: http://www.arsae.mg.gov.br/component/gmg/page/403?view=page acesso em 19/09/2015.

BOVOLATO, Luís Eduardo. **Saneamento básico e saúde**. Disponível em http://www.uft.edu.br Acesso em 03/09/2015.

BRASIL Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **IDEB** – **Resultados** e **Metas** (2013). Brasília, 2013. Disponível em: http://ideb.inep.gov.br/resultado/. Acesso 02/09/2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 448/2012**. Publicada no DOU Nº 14, 19 de janeiro de 2012, p.76. Altera os arts. 2°, 4°, 5°, 6°, 8°, 9°, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do CONAMA. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=672. Acesso em: 12/09/2015.

BRASIL. **Portaria MS n° 2914 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. Brasília, 2011a. Disponível em: http://www.agevisa.ro.gov.br/wp-content/uploads/2012/04/Portaria_MS_2914-11.pdf> Acesso em 15/09/2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 431/2011**. Publicada no DOU Nº 99, 25 de maio de 2011, p.123. Altera o art. 3º da Resolução do CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, estabelecendo nova classificação para o gesso. Brasília, 2011b . Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>. Acesso em: 12/09/2015.

BRASIL. Governo Federal. **Decreto nº 7404 de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, 2010a Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm. Acesso em: 12/08/2015.

BRASIL. Governo Federal. **Decreto nº 7217 de 21 de julho de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília, 2010b. Disponível em: < http://www.planalto.gov. Acesso em: 12/09/2015.

BRASIL. Governo Federal. **Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007**. Política Nacional do Saneamento Básico (PNSB). Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de Procedimentos de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para consumo humano**. Brasília, 2006.









BRASIL. Conselho Nacional de 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. Brasília. Publicada no DOU nº 84, de 4 de maio de 2005, Seção 1, p.63-65. Brasília, 2005. Disponível em: http://www.feam.br/images/stories/2015/RSS/res%20conama%20358%202005.pdf Acesso em: 18/08/2015.

BRASIL. Agência de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 306, de 7 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, 2004a. Disponível em: http://www.feam.br/images/stories/2015/RSS/rdc%20anvisa%20306%202004.pdf>. Acesso em: 18/08/2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 348/2004**. Publicada no DOU Nº 158, 17 de agosto de 2004, p.70. Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Brasília, 2004b. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=449>. Acesso em: 12/09/2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA Nº 307/2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Publicada no DOU nº 136, de 17/07/2002, págs. 95-96. Brasília 2002. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/legiabre. cfm?codlegi=307>. Acesso em: 12/09/2015.

BRITTO, A. L. A gestão do saneamento no Brasil: desafios e perspectivas seis anos após a promulgação da Lei 11.455/2007. **E-metropolis.** ano 3, n. 11, p. 2012, 2007.

CARNEIRO, C. B. L. **Programas de proteção social e superação da pobreza: concepções e estratégias de intervenção.** 2005, 334f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2005.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais, 2015.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Doenças de veiculação hídrica**. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: http://www.copasa.com.br/media2/PesquisaEscolar/COPASA_Doen% C3%A7as.pdf>. Acesso em: 25/09/2015.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Ouvidoria.** Belo Horizonte, Disponível: http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/institucional/ouvidoria acesso em 02 de setembro de 2015.

CPRM. **Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais**. Disponível em: <www.cprm.gov.br/> Acesso em: 02/09/2015.

FARIA, F.S. **Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos Urbanos** - IQA. Dissertação (Mestrado em Ciências) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012. 312f.









FJP – Fundação João Pinheiro. **Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS.** Disponível em http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/servicos/82-servicos-cepp/956-indice-mineiro-de-responsabilidade-social-imrs Acesso em 25/04/2015.

FUNEC. Fundação Educacional de Caratinga. Caratinga: FUNEC, 2015.

GODET, M.; DURANCE, P.; DIAS, J. A prospectiva estratégica para as empresas e os territórios. IEESF: Lisboa, 2008.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. **Saneamento básico**. Disponível em: http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf Acesso em: 15/04/2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Biblioteca IBGE**. Histórico. Rio de Janeiro, 2007. Acesso em 26/04/2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Censo Demográfico 2010:** Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010universo.asp?o=7&i=P. Acesso em 30/04/2015.

IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Censo Demográfico 2000 -** Microrregiões, distritos, subdistritos e bairros. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas, 2001. Disponível em < ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2000/Dados_do_Universo/Meso_Microregi oes_Distritos_Subdistritos_Bairros/Minas_Gerais.zip>. Acesso 13/05/2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística - **Produto Interno Bruto dos Municípios 2012.** Disponível em http://cidades.ibge.gov.br Acesso 03/05/2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@ - IBGE** (2014). Serviços de Saúde 2014. Rio de Janeiro, 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatistica **Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data em 1º de julho de 2015**. Disponível em < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/default.shtm>. Acesso 24/10/2015.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica –IDEB- 2014**. Brasília, 2014 Disponível em < : http://ideb.inep.gov.br/ Acesso em 28/04/2015.

MIRANDA, E. E. de; GOMES, E. G.; GUIMARÃES, M. **Mapeamento e estimativa da área urbanizada do Brasil com base em imagens orbitais e modelos estatísticos.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: http://www.urbanizacao.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 28/04/2015.

CANTAGALO. **História do Município de Cantagalo, MG**. Prefeitura de Cantagalo, 2013. Disponível em: http://www.cantagalo.mg.gov.br/historia. Acesso em: 27/04/2015.









BRASIL - Ministério das Cidades (MCID). **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento** -**SNIS**. Brasília, 2014. Disponível em http://www.cidades.gov.br/serieHistorica/#> Acesso 25/04/2015.

BRASIL - Ministério da Saúde. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde** (**DATASUS**), **2014.** Brasilia, 2014. Disponível em: < http://datasus.saude.gov.br/>. Acesso em 28/04/2015.

MONTOYA, A.J.; LORETO, M.D.D. **Índice Multidimensional de Saneamento Básico para a Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí (Mimeo**). Viçosa/MG: Universidade Federal de Viçosa, 2015.

ODM – Objetivos de Desenvolvimento do Milenio."**Como está o Brasil em relação aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**" (**Equipe ODM**). Disponível em http://www.odmbrasil.gov.br> Acesso em 06/05/2015.

PARH-SUAÇUÍ. Plano de Ação de Recursos Hídricos,-2009. Disponível em: < www.cbhdoce.org.br/wp-content/uploads/2015/.../**PARH_Suaçuí**.pdf> Acesso em: 09/10/2015.

PEREIRA,M.T.; SILVA, F.F.; GIMENES, M.L.; ZANATTA, O.A. **Desenvolvimento de indicador de qualidade de saneamento básico urbano** (iqsbu) e aplicação em cidades paranaenses Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v.8, n.1, p.135-164. 2015. Maringá, 2015.

PNUD; FJP; IPEA. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013.** Disponível em < http://www.atlasbrasil.org.br/2013/> Acesso 02/05/2015

ROCHA, S. Pobreza no Brasil: Afinal, de que se trata? 2ªed. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

SBICS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Ed. Embrapa Solos, 2013, 306p.

SUTTER, M. B.; CARVALHO, D. E.; POLO, E. F.; WRIGHT, J. T. C.. Construção de Cenários: Apreciação de Métodos mais Utilizados na Administração Estratégica. **Espacios.** v. 33, n.8, 13p- 2012.

TONI, J. Cenários e Análise Estratégica. Revista Espaço Acadêmico, n.59, 2006.

TRATA BRASIL. **Esgotamento Sanitário Inadequado e Impactos na Saúde da População, 2010.**Disponível em http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/templates/trata_brasil/files/esgotamento.pdf Acesso em 01/11/2013.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, C. A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema. Universal. Rio de Janeiro IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991 . 124 p. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/classificacaovege tal.pdf>. Acesso em 11/07/2015.









VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, v. 3. 2005.

VON SPERLING, M. Princípios básicos do tratamento de esgotos - Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Belo Horizonte, UFMG. v.2. 1996.









ANEXO I - MINUTA DE PROJETO DE LEI

PROJETO DE LEI Nº _____ de __ de __ de 2016.

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), conforme especifica e dá outras providências.

O PREFEITO MUNICIPAL DE CANTAGALO, Estado de Minas Gerais, José Roberto Ferreira. Faço saber que a Câmara Municipal aprova e eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

- Art. 1º Esta Lei dispõe sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico PMSB do município de Cantagalo.
- Art. 2º O PMSB é o principal instrumento de planejamento e gestão dos serviços de saneamento básico no Município, estabelecendo, dentre outros, a definição das prioridades de investimento, metas e verificação de resultados afetos aos planos a ele vinculados.

Parágrafo Único. Para efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- I Abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;
- II Esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;
- III Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos sólidos urbanos (doméstico e originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas);









- IV Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;
- V Serviço adequado é aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade na sua prestação, bem como a cobrança de tarifas, que possibilitem a sustentabilidade dos serviços.
- Art. 3º Sem prejuízo das demais disposições relativas à matéria, o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce será observado na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Cantagalo.

CAPÍTULO II

DIRETRIZES E OBJETIVOS

- **Art. 4º** A implementação do PMSB de que trata esta Lei terá como princípios fundamentais:
- I Universalidade e Integralidade dos serviços de saneamento básico;
- II Preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente;
- III Adequação de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- IV Articulação com outras políticas públicas;
- V Eficiência e sustentabilidade econômica, técnica, social e ambiental;
- VI Utilização de tecnologias apropriadas;
- VII Transparência das ações;
- VIII Controle social;
- IX Segurança qualidade e regularidade;
- X Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.
- **Art. 5º** O PMSB do município de Cantagalo observará, além das disposições referidas na Lei Federal n.º 11.445/2007 e dos princípios de que trata artigo anterior, tendo ainda como diretrizes:
- I a garantia da qualidade e eficiência dos serviços, buscando sua melhoria e extensão às localidades ainda não atendidas;
- II implementação dos prazos definidos no PMSB, de modo a atingir as metas já fixadas;
- III adoção de meios e instrumentos para a gestão, a regulação e fiscalização, bem como para o monitoramento dos serviços de saneamento básico;
- IV promoção de programas de educação ambiental e comunicação social com vistas a estimular a conscientização da população em relação à importância do meio ambiente equilibrado e à necessidade de sua proteção, sobretudo em relação ao saneamento básico;









- V viabilidade e sustentabilidade econômico-financeira dos serviços, considerando a capacidade de pagamento pela população de baixa renda na definição de taxas, tarifas e outros preços públicos;
- **Art. 6°.** O PMSB tem por objetivo geral promover a universalização do saneamento básico em todo o território municipal, ampliando progressivamente o acesso de todos os domicílios permanentes a todos os serviços.

CAPÍTULO III DOS INSTRUMENTOS

- **Art. 7º.** Os programas, projetos e ações, voltados à melhoria da qualidade e ampliação da oferta dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de água pluviais urbanas constituem os instrumentos básicos da gestão dos serviços, devendo sua execução pautar-se nos princípios e diretrizes contidos nesta Lei.
- **Art. 8º** Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a criar, por ato próprio, Comitê Técnico Permanente para o planejamento das ações necessárias à implementação do PMSB.

Parágrafo único. O Comitê Técnico Permanente do PMSB, será composto por representantes das Secretarias Municipais cujas competências tenham relação com o saneamento básico.

CAPÍTULO IV DOS DEVERES ATRIBUIÇÕES

- **Art. 9º** Para garantir a execução dos serviços de saneamento básico, deverá o Poder Público Municipal articular-se com órgãos e entidades governamentais e não governamentais e coordenar recursos humanos, tecnológicos, econômicos e financeiros, em conformidade com os princípios e diretrizes da Lei nº 11.445/2007.
- **Art. 10** Incumbe ao Poder Público Municipal diretamente, ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos de saneamento básico, nos termos do art. 175 da Constituição Federal e da presente Lei.
- §1° O contrato de prestação de serviços de que trata a presente Lei, bem como os casos de prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão deverá observar ainda o cumprimento, pelo prestador, do PMSB, da Lei nº 11.445/2007 e nos termos desta Lei.
- §2° Cumpre à Administração Municipal promover a compatibilização, tanto quanto possível, do PMSB para eventuais contratos desta natureza porventura existentes quando da entrada em vigor da presente Lei.
- §3° Poderá o Município para o exercício de sua competência reguladora e fiscalizadora dos serviços públicos de saneamento básico, celebrar convênios e/ou contratos com entidades reguladoras independentes, nos termos do §1°, do art. 23, da Lei nº 11.445/2007 para a verificação do cumprimento do PMSB, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais.









- **Art. 11** São deveres dos prestadores dos serviços e deverão integrar eventuais contratos de prestação de serviços as seguintes obrigações:
- I prestar serviço adequado e com atualidade, na forma prevista nas normas técnicas aplicáveis e no contrato, quando os serviços for objeto de relação contratual;
- II prestar contas da gestão do serviço ao Município, quando estes forem objeto de relação contratual e, aos usuários, mediante solicitação;
- III cumprir e fazer cumprir as normas de proteção ambiental e de proteção à saúde aplicáveis aos serviços;
- IV permitir aos encarregados da fiscalização livre acesso, em qualquer época, às obras, aos equipamentos e às instalações integrantes do serviço;
- V zelar pela integridade dos bens vinculados à prestação do serviço; e
- VI captar, aplicar e gerir os recursos financeiros necessários à prestação do serviço.

CAPÍTULO V

DAS INFRAÇÕES E CRITÉRIO PARA SUA APLICAÇÃO

- **Art. 12.** Sem prejuízo das demais disposições legais, as infrações ao disposto nesta Lei, cometidas pelos prestadores de serviços, observados os princípios da ampla defesa e do contraditório, acarretarão a aplicação das seguintes sanções:
- I Advertência, com prazo para regularização; e
- II Multa.
- **Art. 13.** A advertência será aplicada às infrações administrativas de menor gravidade, mediante a lavratura de auto.
- § 1º Lavrado o auto de infração, o órgão regulador deverá indicar as ações reparadoras ou mitigatórias, estabelecendo prazo razoável para tanto.
- § 2º Ultrapassado o prazo de que trata o parágrafo anterior, os autos de infração serão convertidos em multa, compatível com o dano causado, nas hipóteses em que o autuado, por negligência ou dolo, deixar de saná-las.
- § 3°. As penalidades de que tratam este artigo não excluem a aplicação de outras sanções cabíveis.
- **Art. 14.** Para a aplicação da multa, a autoridade competente levará em conta a intensidade e extensão da infração.
- §1°. A multa diária será aplicada em caso de infração continuada.
- $\ 2^{\circ}$. A multa será graduada entre R\$ () e R\$ (), ajustada anualmente de acordo a unidade fiscal municipal.
- § 3º. A arrecadação proveniente das multas de que trata esta Lei serão revertidas ao Município ou Fundo Municipal de Meio Ambiente e/ou Fundo Municipal de Saneamento Básico (), instituído pela Lei [_____].
- § 4º Para cálculo do valor da multa são consideradas seguinte situações agravantes:









- I reincidência; ou
- II quando da infração resultar:
- a) na contaminação significativa de águas superficiais e/ou subterrâneas;
- b) na degradação ambiental que não comporte medidas de regularização, reparação, recuperação pelo infrator ou às suas custas; ou
- c) em risco iminente à saúde pública.

CAPÍTULO VI

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

- **Art. 15.** O PMSB de que trata esta Lei, é aprovado para vigência de 20(vinte) anos, a contar da publicação desta Lei, com vistas ao cumprimento do disposto na Lei 11.445/2007, devendo ser revisto em interstícios não superiores a 4 (quatro) anos.
- § 1°. A revisão de que trata o *caput* deste artigo deverá garantir a ampla participação da sociedade civil, comunidades atingidas, dos movimentos sociais e demais entidades civis não-governamentais.
- § 2°. O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar o documento de revisão do PMSB à Câmara dos Vereadores, com todas as alterações propostas, devidamente consolidadas no plano vigente.
 - Art. 16 Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação.
 - **Art. 17** Revogam-se as disposições em contrário.

Cantagalo, [xxxdataxxx] de 2016.

Prefeito Municipal

José Roberto Ferreira