PREFEITURA MUNICIPAL DE VIRGINÓPOLIS – MG

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

Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do PMSB

Produto 08/08

VIRGINÓPOLIS, MG

NOVEMBRO, 2016

PREFEITURA MUNICIPAL DE VIRGINÓPOLIS – MG

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

Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do PMSB

Produto 08/08

VIRGINÓPOLIS, MG

NOVEMBRO, 2016

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS

CNPJ: 18.307.512/0001-60

Rua São José, 50 CEP:39.730-000

Virginópolis – MG

Tel.: (33) 3416-1260

Gestão 2013-2016

Hiran Amaro Pinheiro Roque

Prefeito Municipal

pmvgp@yahoo.com.br

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

Sílvia Santana Sodré Fernandes Pena
Engenheira Civil e Ambiental
Crea: MG 189619/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:

Ronaldo Wiler de Lima Junior
Representante da Secretaria de Meio Ambiente

Everaldo de M. Moreira
Representante do Poder Legislativo

Willian Matias da Silva
Representante da Câmara Municipal

Geraldo Magno Pacheco
Representante da Secretaria de Meio Ambiente

Elizeu Ribeiro
Representante da Prefeitura Municipal

Maria de Fátima Silva
Representante da Prefeitura Municipal

Comitê de Executivo

Ronaldo Wiler de Lima Junior
Representante da Secretaria de Meio Ambiente

Rosiane Ferreira Araújo
Representante da Prefeitura Municipal

Geraldo Magela de Alcino
Representante da Prefeitura Municipal

Vanderleia Dias
Representante da Prefeitura Municipal

Marcondes de Andrade Soares
Representante da Prefeitura Municipal

Deivson da Silva Gouveia
Representante do CODEMA

Edvânio Felix Junior
Representante da Prefeitura Municipal

Delegados:

Welerson Rodrigues
Delegado do Setor 1
Suplente: **Idelma Balbino da Silva Cândido**
Suplente: **Genilza Coelho de Oliveira**

Joanicio Filho de Moura
Delegado do Setor 3
Suplente: **Fabiana Lemos Ferreira**

José Maria do Nascimento Filho
Delegado do Setor 2
Suplente: **Cristina Rosa de Lima Almeida**

Agnaldo Caldeira Dias
Delegado do Setor 4
Suplente: **Junior Gonçalves de Oliveira**

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

Fabiana Leite da Silva Loreto

Licenciada em Geografia - Especialista em Geoprocessamento

Marco Aurélio Ludolf Gomes

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

CREA MG 6.118/D

Joaquim Felício Júnior

Administrador - Especialista na área de Economia

CRA 17.737/D

Alessandro Saraiva Loreto

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

CREA MG 85.676/D

Florentino Maria Costa

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

CREA MG 18.818/D

Cleusa Maria de Oliveira

Assistente Social

CREES 12.169

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
CREA MG 199.632

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 160.288

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

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 206.205/D

Andressa Santos Gonçalves
Economista Doméstica

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do Município de Virginópolis, Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí, UPGRH DO4, Minas Gerais 32
Figura 2: Suscetibilidade à erosão na Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí 37
Figura 3: Comportamento da População Urbana e Rural do município de Virginópolis /MG, no período de 1970 a 2015 38
Figura 4: Mapa de densidade demográfica do município de Virginópolis/MG 40
Figura 5: Pirâmide Demográfica: Distribuição da população, por sexo, segundo os grupos de idade, Virginópolis, Minas Gerais, 2010. 43
Figura 6: Percentual de domicílios segundo condição de ocupação e por área de residência, Virginópolis /MG, 2010 44
Figura 7: Indicadores de Saneamento Básico, por porcentual de moradores atendidos, Virginópolis /MG, 2011/2013 45
Figura 8: Formas de abastecimento de água dos moradores de baixa renda no município de Virginópolis /MG. 48
Figura 9: Formas de esgotamento sanitário dos moradores de baixa renda, no município de Virginópolis /MG 49
Figura 10: Formas de destinação final dos RSU gerados pelos moradores de baixa renda no município de Virginópolis /MG 50
Figura 11: Especificação do PIB de Virginópolis /MG, 2012 51
Figura 12: Distribuição da renda por quintos da população de Virginópolis /MG 54
Figura 13: Óbitos por causas evitáveis em menores de 5 anos, Virginópolis /MG, 1996/2013 56
Figura 14: Indicadores de saúde materno-infantil, Virginópolis /MG, 2008-2013 57
Figura 15: Proporção de vacinas do Calendário Básico de Vacinação da Criança com coberturas vacinais alcançadas, Virginópolis /MG, 2008/2012 58
Figura 16: Internações por Gastroenterite, Virginópolis /MG, 2008- 2015 60
Figura 17: Internações por Esquistossomose, Virginópolis /MG, 2008-2015 61
Figura 18: Internações por Dengue, Virginópolis /MG, 2008-2015 62
Figura 19: Internações por Hepatite A, Virginópolis /MG, 2008-2015 63
Figura 20: Internações por Malária, Virginópolis /MG, 2008-2015 64
Figura 21: Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal 65
Figura 22: Dimensões do IDH, Virginópolis /MG, 1991/2010 66

Figura 23: Percentual bruto de domicílios privados nos seis indicadores segundo área de residência 86
Figura 24: Percentual de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico 87
Figura 25: Rendimento domiciliar *per capita* mensal em julho de 2010 88
Figura 26: Composição percentual do Índice Multidimensional de Saneamento Básico 89
Figura 27: Índice Multidimensional de Saneamento Básico Municipal 90
Figura 28: Exemplo de Atuação Conjunta 104
Figura 29: Exemplo de Atuação Delegada 104
Figura 30: Nascentes do município de Virginópolis 109
Figura 31: Acesso ao ponto de captação superficial de água do Córrego Santa Cruz para abastecimento público (Coordenadas: S 18º49'12.46" W 042º41'33.11") 116
Figura 32: Vista parcial do manancial usado pela COPASA para captação de água bruta do Córrego Santa Cruz (Coordenadas: S 18º49' 12.46" W 042º 41' 33.11") 117
Figura 33: Ponto de Captação de água bruta pela COPASA, localizado próximo à rua Tanque (Coordenadas: S 18º 49' 08.3" W 42º 41' 37.9"/Altitude: 747m) 117
Figura 34: Aspecto visual da ETA de Virginópolis 118
Figura 35: Booster, para atender o abastecimento de água da Vila Agostinho, localizado na Rua Padre Bento Ferreira (Coordenadas: S 18º 49' 34.4 W 042º 42' 09.9") 121
Figura 36: Sede da COPASA, onde possui aos fundos uma estação elevatória de água tratada, a concessionária não permitiu a entrada da equipe técnica da FUNEC 121
Figura 37: Estação elevatória de água bruta do SAA da sede de Virginópolis 122
Figura 38: Reservatório de água, localizado na ETA, capacidade de 250 m³ 123
Figura 39: Vista parcial do local de captação de água bruta do poço artesiano C-01, no setor 04 – Povoado Boa Vista (Coordenadas: S 18º42'29.3" W 042º38'12.9") 124
Figura 40: Captação de água do setor 4 (Povoado Boa Vista) 125
Figura 41: Reservatório de água do Povoado Boa Vista, o reservatório é cercado, com muro de alvenaria e portão com cadeado (Coordenadas: S 18º42'34.8" W 042º38'54.0") 126
Figura 42: Reservatório de água (50 m³) do Povoado de Boa Vista 126
Figura 43: Captação de água de surgência (nascente) na comunidade Céu Aberto, abastece de sete famílias, usada para fins de consumo humano (Local: S 18º 53' 36.9" W 043º35' 30.9") 127

Figura 44: Vista geral da ETE de Virginópolis inoperante, vendo-se no primeiro plano os reatores anaeróbicos de fluxo ascendente (Coordenadas: S 18º49'51.3" W 042º43'30.9") 145
Figura 45: Vista parcial da ETE de Virginópolis, nota-se vegetação presente no local que caracteriza a falta de manutenção (Coordenadas: S 18º49'51.3" W 042º43'30.9") 145
Figura 46: Leito de secagem, percebe-se que a área se encontra em péssimo estado de conservação (Coordenadas: S 18º49'51.3" W 042º43'30.9") 146
Figura 47: Lançamento de esgoto doméstico no curso d'água na sede de Virginópolis – Setor 1 (Coordenadas: S 18º49'25.8" W 042º42'30.7") 147
Figura 48: Ponto de lançamento de esgoto no curso d'água que corta a sede do município de Virginópolis – Setor 1 (Coordenadas: S 18º49'27.2" W 042º42'22.7") 148
Figura 49: Ponto de lançamento de esgoto no curso d'água – Setor 2 (Coordenadas: S 18º48'44.0" W 042º42'29.2") 149
Figura 50: Lançamento de esgoto doméstico in natura no solo – Setor 04 150
Figura 51: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* no Povoado Boa Vista..... 150
Figura 52: Vista geral da ETE desativada, localizada no Povoado Boa Vista – Setor 4..... 151
Figura 53: ETE de Virginópolis, vendo-se no primeiro plano reatores anaeróbico 152
Figura 54: Residência sem rede esgoto e com fossa negra – Setor 4 152
Figura 55: Fossa Negra – Setor 05 153
Figura 56: Área interna da UTC do município de Virginópolis vendo-se no primeiro plano Unidade administrativa, refeitório e sanitários..... 162
Figura 57: Área de triagem, vendo-se no primeiro plano a mesa de segregação dos resíduos 162
Figura 58: Aspecto geral da área onde é feito o descarte dos rejeitos na UTC, percebe-se resíduos descobertos e espalhados na área 163
Figura 59: ATO do Consórcio 32, Município Polo - Conceição do Mato Dentro, Grupamento B - Virginópolis..... 167
Figura 60: Rua no município de Virginópolis com drenagem (ineficiente) pluvial onde água precipitada escoa pela mesma (ponto de alagamento)..... 182
Figura 61: Rua contribuindo com carga de sedimentos obstruindo a..... 183
Figura 62: Resultado do carreamento de sedimentos/resíduos para a rede drenagem 183
Figura 63: Esgoto Lançado no Sistema Fluvial (1) 185
Figura 64: Rede mista-esgoto e águas pluvias (1)..... 186
Figura 65: Esgoto (1) e entulhos/sedimentos (2) no Sistema Fluvial..... 188

Figura 66: Esquema da Matriz GUT 244
Figura 67: Divisão de Atribuições entre Ministérios..... 319

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Relação dos Habitantes por sexo e domicílios do Município de Virginópolis, Minas Gerais, 2010 38
Quadro 2: Indicadores Populacionais do Município de Virginópolis/MG, 2014. 39
Quadro 3: Projeção Populacional para o Município de Virginópolis/MG 41
Quadro 4: Situação de Emprego e Renda de Virginópolis /MG. 2011 52
Quadro 5: Valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade (Reais), Virginópolis /MG. 2010 52
Quadro 6: Indicadores de Saúde do Município de Virginópolis/MG, 2011 56
Quadro 7: Índice de Desenvolvimento Humano da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí/MG, 2000/2010 65
Quadro 8: Gastos *per capita* do Município de Virginópolis /MG, 2011 78
Quadro 9: Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), Virginópolis /MG, 2006 a 2010 80
Quadro 10: Indicadores econômico-financeiros do serviço de abastecimento de água, Virginópolis /MG, 2015 82
Quadro 11: Captações do Sistema Virginópolis (Sede) 115
Quadro 12: Estações elevatórias e booster do SAA de Virginópolis 120
Quadro 13: Reservatórios do SAA do Município de Virginópolis 122
Quadro 14: Informações sobre o controle de qualidade do tratamento da ETA de Virginópolis 131
Quadro 15: Indicadores do sistema de abastecimento de água de Virginópolis 135
Quadro 16: Indicadores do sistema de esgotamento sanitário. 155
Quadro 17: Exemplo de indicadores de drenagem para redimensionamento do sistema 187
Quadro 18: Objetivos e metas do Eixo Abastecimento de Água 218
Quadro 19: Objetivos e Eixo de Esgotamento Sanitário 222
Quadro 20: Objetivos gerais do Eixo limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. 226
Quadro 21: Objetivos gerais do Eixo drenagem urbana e manejo de águas pluviais 232
Quadro 22: Objetivos e metas do Sistema Geral de Saneamento Básico 237
Quadro 23 - Composição do Indicador de qualidade do saneamento básico 243
Quadro 24 – Hierarquização dos Eixos do Saneamento Básico de acordo com a Matriz GUT 245
Quadro 25 - Indicadores do saneamento básico municipal 246

Quadro 26 - Áreas prioritárias para a implantação de cada um dos eixos..... 249
Quadro 27: Estimativas de Custos para o Município de Virginópolis a partir do IMSB..... 251
Quadro 28: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 1 253
Quadro 29: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 2 254
Quadro 30: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 3 257
*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação Quadro 31: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 3 257
Quadro 32: Programas e ações propostos para o Eixo de Abastecimento de Água - Objetivo 5 259
Quadro 33: Programas e ações propostos para o Eixo de Abastecimento de Água - Objetivo 6 260
Quadro 34: Programas e ações propostos para o Eixo de Esgotamento Sanitário - Objetivo 1 261
Quadro 35: Programas e ações propostos para o Eixo de Esgotamento Sanitário - Objetivo 2 263
Quadro 36: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 1 264
Quadro 37: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 2 266
Quadro 38: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 3 271
Quadro 39: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 4 273
Quadro 40: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 5 274
Quadro 41: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 6 275
Quadro 42: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 7 276
Quadro 43: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 8 277
Quadro 44: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 9 278

Quadro 45: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 10 279
Quadro 46: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 11 281
Quadro 47: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 1 282
Quadro 48: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 2 283
Quadro 49: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 3 284
Quadro 50: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 4 285
Quadro 51: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 4 287
Quadro 52: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 1 289
Quadro 53: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 2 291
Quadro 54: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 3..... 292
Quadro 55: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional – Objetivo 4..... 293
Quadro 56: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 5 295
Quadro 57: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 6..... 296
Quadro 58: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 7 297
Quadro 59: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Virginópolis. 298
Quadro 60: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Virginópolis por ano. 299
Quadro 61: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Virginópolis por ano. 300
Quadro 62: Ações de emergências e contingências para o Eixo Abastecimento de Água..... 304
Quadro 63: Ações de Emergência para o Eixo Esgotamento Sanitário 307
Quadro 64: Ações de Emergência para o Eixo Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos 311
Quadro 65: Ações de Emergência para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 316

Quadro 66: Informações relevantes a serem enviadas à ARSAE 330
Quadro 67: Indicadores Operacionais indicados pela ARSAE 331
Quadro 68: Indicadores Operacionais sobre Água no SNIS 334
Quadro 69: Indicadores Operacionais sobre Esgotos no SNIS 334
Quadro 70: Indicadores de Qualidade dos Serviços de abastecimento publico de água no SNIS 335
Quadro 71: Indicadores de Coleta Domiciliar e Pública de Resíduos no SNIS 335
Quadro 72: Indicadores de Coleta Seletiva e Triagem de Resíduos no SNIS 336
Quadro 73: Indicadores Estratégicos Selecionados para Gestão do PMSB 337

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Convênios de cooperação com outros entes federados para ofertas do serviço de saneamento básico, Virginópolis /MG 68
Tabela 2: Balanço entre Consumo e Demandas de Abastecimento de água nas áreas de planejamento em 2015 112
Tabela 3: Valores das demandas diárias, reservação necessária e reservação real das unidades de planejamento de Virginópolis 114
Tabela 4: Reservatório do SAA do Povoado Boa Vista 125
Tabela 5: Reajuste Tarifário da COPASA MG de 2015 128
Tabela 6: Número e frequência para controle de qualidade da água 133
Tabela 7: Valores médios dos índices de atendimento para o Município de 134
Tabela 8: Domicílios particulares permanentes por forma de coleta de esgoto doméstico na sede de Virginópolis(2010) 140
Tabela 9: Moradores em domicílios particulares permanentes por coleta de esgoto doméstico em Virginópolis(2010) 140
Tabela 10: Resultados para os indicadores selecionados para atendimento de serviço de esgotamento sanitário 141
Tabela 11: Demandas máximas de coleta de esgoto por unidade de planejamento do município de Virginópolis 143
Tabela 12: Frequência e horários dos serviços da coleta de RSU de Virginópolis 159
Tabela 13: Valores de ICMS Ecológico (**) recebido pelo município de Virginópolis - critério de Meio Ambiente referente ao Saneamento – Tratamento resíduos 160
Tabela 14: Tipo de empreendimento, população atendida pelo serviço de manejo dos resíduos sólidos, fator de qualidade do empreendimento, estimativa de investimento para saneamento - Tratamento de resíduos e Índice de Saneamento - Dados referentes a 1º trimestre de 2015 . 160
Tabela 15: Indicadores Gerais de RSU 175
Tabela 16: Indicadores Gerais de RSU 176
Tabela 17: Indicadores de coleta de resíduos domiciliares e públicos 177
Tabela 18: Indicadores de coleta de resíduos domiciliares e públicos 178
Tabela 19: Indicadores sobre Coleta de Resíduos Serviços de Saúde (RSS) 178
Tabela 20: Indicadores sobre Serviço de varrição 179
Tabela 21: Indicadores sobre Serviço de poda e capina 179
Tabela 22: Indicadores sobre Limpeza pública e Manejo de RSU 180

Tabela 23: Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água – Município de Virginópolis 191
Tabela 24: Projeção de Demanda para o Consumo de Água no Município de Virginópolis, considerando a diminuição de 10% de Consumo pós hidrometração. 192
Tabela 25: Estudo de Demanda para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Virginópolis 193
Tabela 26: Projeção da carga orgânica e concentração de DBO_5 para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Virginópolis 195
Tabela 27: Projeção da carga e concentração de Coliformes Totais para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Virginópolis 196
Tabela 28: Projeção populacional e de RSU (gerado, coletado, reciclado, compostado e aterrado) no município de Virginópolis no horizonte de 20 anos 198
Tabela 29: Projeção de geração (em peso e volume) de RCD no município de Virginópolis/MG no horizonte de 20 anos 199
Tabela 30: Cenários para Atendimento do Sistema de RCD 200
Tabela 31: Projeção de geração (em peso) de RSS no município de Virginópolis/MG no horizonte de 20 anos 201
Tabela 32: Projeção Populacional para 20 ano para Virginópolis - MG 202
Tabela 33: Consumo *per capita* de Água estimado por Von Sperling (2005) 207
Tabela 34: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Sede de Virginópolis 209
Tabela 35: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Povoado Boa Vista do município de Virginópolis 211
Tabela 36: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto na zona rural do município de Virginópolis 213

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
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
CNPS	Centro Nacional de Pesquisa de Solos
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CODEMA	Conselho Municipal de Meio Ambiente
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
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
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
FOBI	Formulário de Orientação Básica Integrado
FUNEC	Fundação Educacional de Caratinga
IBIO	Instituto BioAtlântica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBOPE	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IEF	Instituto Estadual de Florestas
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IMA	Instituto Mineiro de Agropecuária
IMRS	Índice Mineiro de Responsabilidade Social
INCT	Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
ND	Não Disponível
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PARH	Plano de Ação de Recursos Hídricos
PIB	Produto Interno Bruto

PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PMV	Prefeitura Municipal de Virginópolis
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PSF	Programa Saúde da Família
PVC	Policloreto de Vinila
RDA	Rede de Distribuição de Água
RAP	Reservatório Apoiado
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
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
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUAS	Sistema Único de Assistência Social
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

APRESENTAÇÃO 29
1 INTRODUÇÃO 31
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 32
2.1 Caracterização Geral 32
2.2 Histórico do Município 32
2.3 Caracterização dos Aspectos Fisiográficos 33
2.3.1 Geologia 33
2.3.2 Geomorfologia 33
2.3.3 Pedologia 34
2.3.4 Clima 34
2.3.5 Hidrografia 34
2.3.6 Hidrogeologia 35
2.3.7 Unidades de Conservação e Cobertura do Solo 35
2.3.8 Características Geoambientais Associadas ao Saneamento Básico 35
2.3.9 Processos erosivos e sedimentológicos do município de Virginópolis 36
2.4 Aspectos Demográficos, Econômicos e Socioculturais 38
2.4.1 Aspectos Demográficos 38
2.4.2 Condições do Habitat Familiar e Infraestruturas Disponíveis 43
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. 55
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 71
3.2.1.1 Constituição Federal de 1988 71
3.2.1.2 Constituição Estadual 72
3.2.1.3 Lei Federal n° 11.445/2007 – Lei de Saneamento Básico 73
3.2.1.4 Decreto n° 7.217 – Regulamentação da Lei de Saneamento Básico 75

3.2.1.5 Lei Orgânica Municipal 76
4 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO MUNICÍPIO E DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO 78
4.1 Situação econômico-financeira do município 78
4.2 Capacidade de Endividamento e investimento 80
4.3 Situação econômico-financeira dos serviços de saneamento básico. 82
4.3.1 Abastecimento de Água 82
4.3.2 Esgotamento Sanitário 83
4.3.3 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 83
4.3.4 Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana 84
4.4 Índice Multidimensional do Saneamento Básico 85
4.4.1 Introdução 85
4.4.2 Resultados 85
5 ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS DA GESTÃO DOS SERVIÇOS 91
5.1 Introdução 91
5.2 Alternativas Institucionais para o Planejamento 93
5.3 Alternativas Institucionais para a Prestação dos Serviços 96
5.3.1 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água 97
5.3.2 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário 98
5.3.3 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos 98
5.3.4 Diretrizes para a Prestação do Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 102
5.4 Diretrizes e Alternativas Institucionais para a Regulação e Fiscalização 102
5.5 Política de Acesso à Todos ao Saneamento Básico 104
6 DESCRIÇÃO E DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO 106 .....
6.1 Descrição dos Serviços de Abastecimento de Água Potável 106
6.1.1 Sistemas de Abastecimento Público de Água de Virginópolis 106
6.1.2 Captação 106
6.1.3 Nascentes 107
6.1.4 Balanço Consumo Versus Demandas de Abastecimento de Água pelo Município 109

6.1.5 Avaliação Atual dos SAA's do Município de Virginópolis 112
6.1.6 Abastecimento de Água nos Setores de Planejamento 115
6.1.6.1 Setor 01, 02 e 03 – "Centro, Paquetá e Vila Santo Agostinho 115
6.1.6.2 Setor 04 – "Povoado Boa Vista e adjacentes" 123
6.1.6.3 Setor 05 – Povoado Céu Aberto e comunidades adjacentes 127
6.1.7 Prestador de Serviços 127
6.1.8 Empregados 128
6.1.9 Tarifas 128
6.1.10 Qualidade da Água 130
6.1.11 Índices de Abastecimento 134
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 01, 02 e 03 – "Centro, Paquetá e Vila Santo Agostinho" 143
6.2.4.2 Setor 04 – "Povoado Boa Vista e adjacentes" 149
6.2.4.3 Setor 05 – "Povoado Céu Aberto e adjacentes" 153
6.2.5 Ligações, Sistema Coletor, Interceptor e Emissário 153
6.2.6 Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário 154
6.3 Descrição dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 156
6.3.1 Introdução 156
6.3.2 Informações, Consistência e Análise do Serviço de Limpeza Pública e Manejo dos RSU 157
6.3.3 Coleta convencional dos RSU 157
6.3.4 Coleta seletiva 159
6.3.5 Varrição 161
6.3.6 Capina/Poda 161
6.3.7 Área atual usada para destinação final dos resíduos domiciliares, comerciais e públicos 161
6.3.8 Antiga Área Usada para a Disposição Final dos RSU – Passivo Ambiental 164
6.3.9 Medidas saneadoras das áreas de disposição final (atual e antiga) 164

6.3.10 Caracterização dos RSU (domiciliar, comercial e público) 164
6.3.11 Identificação das possibilidades em termos de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios para a gestão de RSU 165
6.3.12 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) 168
6.3.13 Resíduos de Construção e Demolição (RCD) 168
6.3.14 Resíduos industriais 169
6.3.15 Legislação Vigente 169
6.3.16 Forma de Administração 170
6.3.17 Logística Reversa 171
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. 172
6.3.19 Remuneração dos Serviços de Limpeza Pública 173
6.3.20 Identificação e Avaliação de Indicadores de Desempenho 173
6.3.21 Necessidade de Modernização do Setor de Limpeza Pública 181
6.4 Descrição dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 181
6.4.1 Microdrenagem: Cenário Existente 181
6.4.2 Cenários da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais 187
6.4.3 Indicadores Operacionais, Econômicos, Financeiros e Administrativos 187
6.4.4 Macrodrenagem: Cenário Existente 188
7 NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO 190
7.1 Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Abastecimento de Água 190
7.2 Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Esgotamento Sanitário 193
7.3 Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Manejo de Resíduos Sólidos 196
7.4 Projeções das Demandas Estimadas para o Eixo de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 202
7.5 Projeção Populacional, Consumo de Água e Geração de Esgoto por Área de Planejamento em Virginópolis 206
8 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS 215
8.1 Abastecimento de Água 216
8.2 Esgotamento Sanitário 221
8.3 Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos 224
8.4 Drenagem Urbana e manejo de águas Pluviais 231

8.5 Institucional 235
9 HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS E/OU PROGRAMAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIOS 242
9.1 Critérios de Hierarquização 242
9.2 Programas e áreas prioritárias – em até quatro anos 245
10 PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES E PLANO DE INVESTIMENTO 250
10.1 Metodologia 250
10.2 Estimativa de Investimento a partir do Índice Multidimensional de Saneamento Básico. 250
10.3 Ações, prazos e valores 252
10.4 Resumo das Estimativas de Custos dos Eixos de Saneamento Básico. 298
11 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA 301
11.1 Abastecimento de água 302
11.2 Esgotamento Sanitário 306
11.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 310
11.4 Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas 315
12 CAPTAÇÃO DE RECURSOS PARA INVESTIMENTO EM SANEAMENTO BÁSICO 318 .....
12.1 Modalidades de repasse dos recursos federais 320
12.1.1 Transferências constitucionais 320
12.1.2 Transferências legais 320
12.1.3 Transferências voluntárias 320
12.2 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS 320
12.2.1 ANA – Agência Nacional de Águas 322
12.2.1.1 PRODES – Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas 322
12.2.2 FUNASA – Fundação Nacional da Saúde 323
12.2.3 Ministério das Cidades 324
12.2.3.1 DAGES – Departamento de Água e Esgoto 325
12.2.3.2 DDCOT – Departamento de Desenvolvimento e Cooperação Técnica 325
12.2.3.3 DARIN – Departamento de Articulação Institucional 326
12.2.4 Fhidro – Fundo Público Estadual de Minas Gerais 326
12.2.5 SEDRU – Secretaria do Estado de Desenvolvimento Regional e Politica Urbana 326
12.2.6 Agências de Bacias 327

12.2.7 Ementa Parlamentar 328
12.2.8 Financiamento Direto 328
12.2.8.1 BDMG – Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais 328
12.2.8.1.1 Programa Novo SOMMA 328
12.2.8.2 BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento 329
12.2.8.3 CEF – Caixa Econômica Federal 329
12.2.8.3.1 Programa Saneamento para Todos 329
12.2.8.4 BIRD – Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento 329
13 INDICADORES DE MONITORAMENTO DO PMSB 330
13.1 Indicadores da ARSAE – Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais 330
13.2 Indicadores do SNIS 333
13.3 Indicadores Selecionados 336
13.4 Indicadores Complementares 338
14 IMPLEMENTAÇÃO DO BANCO DE DADOS 339
15 CONSIDERAÇÕES FINAIS 341
REFERÊNCIAS 343
ANEXO I - MINUTA DE PROJETO DE LEI 347

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 Virginópolis, que por sua vez se encontra inserido na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí – UPGRH DO4.

O PMSB, que visa estabelecer um planejamento das ações de saneamento no município, elaborado a partir do contrato Nº 14/2015, firmado em 29/05/2015 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 16/2014 (Contrato de Gestão ANA nº 072/2011 e Contrato de Gestão IGAM-Instituto Mineiro de Gestão das Águas 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 Governador Valadares em 17/06/2015; 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.

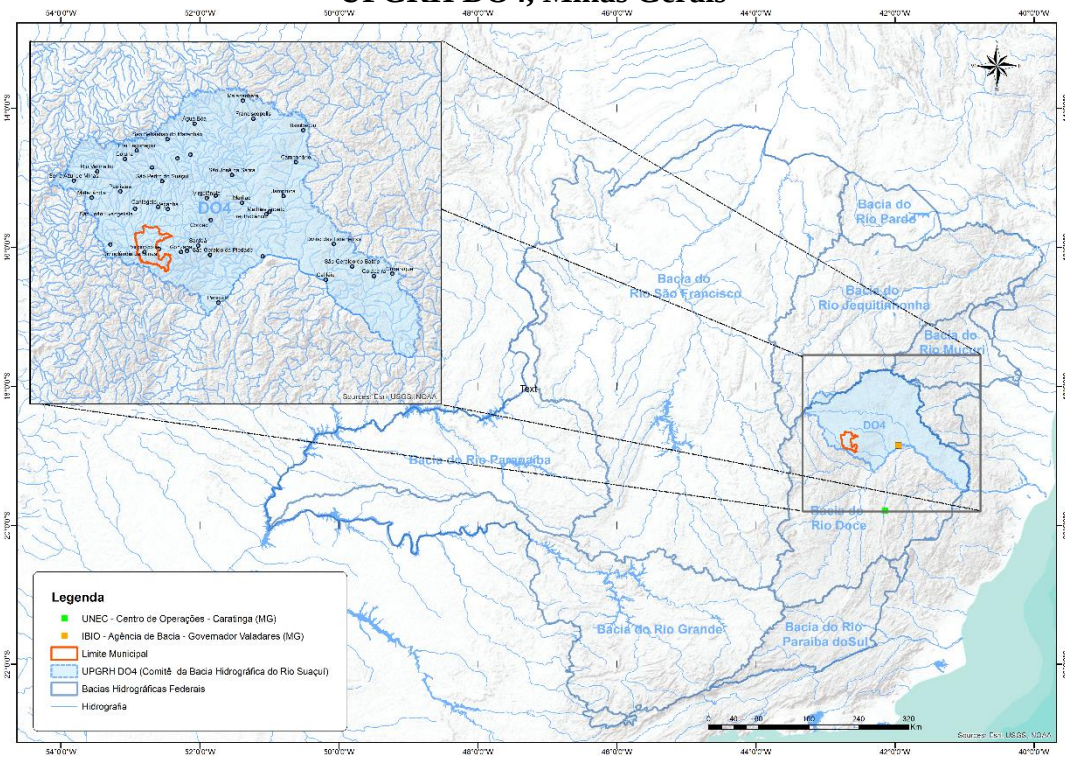
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

2.1 Caracterização Geral

Segundo dados apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), Virginópolis 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 Guanhães, localizando-se a nordeste da capital do estado, distando desta cerca de 270 km. Virginópolis foi elevado à categoria de município no dia 9 de março de 1924. O gentilício dos cidadãos do município é virginopolitano.

A área do município, segundo o IBGE, é de 440,18 km², sendo que, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (MIRANDA; GOMES, 2005), 1,71 km² constituem zona urbanizada. O município é constituído do Distrito sede. Os municípios limítrofes de Virginópolis são: Peçanha, Guanhães, Gonzaga, Divinolândia de Minas e Açucena (Figura 1).

Figura 1: Localização do Município de Virginópolis, Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí, UPGRH DO4, Minas Gerais



Fonte: IBGE (2014) e FUNEC (2016).

2.2 Histórico do Município

Em termos da história do município, informações da biblioteca do IBGE (2007) e da Prefeitura Municipal de Virginópolis (MINAS GERAIS, 2015) relatam que os primitivos habitantes da região foram os índios da tribo Porte também Botocudos e os primeiros

colonizadores foram fazendeiros agropecuaristas vindos da antiga cidade de São Miguel e Almas (Guanhães), sendo os mesmos oriundos de famílias da antiga Vila do Príncipe, atual Serro: Félix Gomes de Brito, José Antônio da Fonseca, Capitão Figueiredo, João Batista Coelho e Joaquim Nunes Coelho, por volta de 1838.

As primeiras casas do povoado surgiram em 1858, sendo o tenente João Batista Coelho um dos pioneiros de Patrocínio, nome com que foi registrado, em 1862, na freguesia de São Miguel e Almas. Em 1871 tornou-se freguesia com a denominação de Nossa Senhora do Patrocínio do Serro.

Em 1923, desmembrada do território de Guanhães, foi elevada à condição de município. O nome - Virginópolis foi dado ao município em homenagem à Virgem Maria, formado pelas palavras Virginis (do latim Virgo) e polis (do grego) cidade.

2.3 Caracterização dos Aspectos Fisiográficos

Para a identificação e caracterização das unidades geológicas presentes na área de abrangência do município de Virginópolis, foram analisados os mapeamentos e estudos geológicos realizados na região, em diversas escalas, notadamente aqueles elaborados pela CPRM, 2015 e descritos a seguir.

2.3.1 Geologia

A geologia do município de Virginópolis compreende o Grupo Guanhães (Formação Superior) constituído por biotita, anfibólio, gnaisse, em parte migmatizados, com intercalações raras de quartzito e formação ferrífera. Anfibolito frequente, em corpos concordantes (CPRM, 2015).

Na Formação Média do mesmo Grupo, ocorre o itabirito dolomítico, quartzito ferruginoso, rocha calciossilicática e xisto carbonático (CPRM, 2015).

2.3.2 Geomorfologia

O município está inserido na Unidade Geomorfológica Planaltos Dissecados do Leste de Minas com Zonas de Colinas 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 Colinas (Mar de Morros), vertentes ravinadas e vales encaixados, interflúvios tabulares e Cristas com vertentes ravinadas e vales encaixadas.

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 Virginópolis predominam os seguintes tipos de solo: Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico e Latossolo Vermelho Distrófico.

2.3.4 Clima

Segundo Köppen, o clima de Virginópolis 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 20,2°C com invernos secos e amenos e verões chuvosos com temperaturas elevadas.

O mês mais quente, janeiro, tem temperatura média de 22,9°C, sendo a média máxima de 28,7 °C e a mínima de 17,1 °C. E o mês mais frio, julho, de 16,9 °C, sendo 23,9 °C e 9,9 °C as médias máxima e mínima, respectivamente.

A precipitação média anual é de 1.422 mm, sendo agosto o mês mais seco, quando ocorrem apenas 13 mm. Em dezembro, mês mais chuvoso, a média fica em 310 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 25,0°C, especialmente entre julho e setembro (CLIMATE, 2015).

2.3.5 Hidrografia

O município de Virginópolis é drenado pela bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí, e outras bacias hidrográficas de menor extensão territorial tais como o Rio Corrente Grande e os Córregos Santana e Canga dentre outros.

Estas bacias hidrográficas são importantes mananciais para a cidade, comunidades e vilas de Virginópolis. 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

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 Virginópolis situa-se sobre dois domínios hidrogeológicos principais, do Cristalino que ocupa 94,4% e a dos Metassedimentos-Metavulcânicos ocupando 3,5% da área do município, respectivamente. A unidade hidrogeológica (Vulcânicas), menos expressiva em área ocupa apenas 0,1% do município.

2.3.7 Unidades de Conservação e Cobertura do Solo

Segundo a Prefeitura Municipal de Virginópolis, o território do município contempla duas Unidades de Conservação (UC's), a APA-Áreas de Proteção Ambiental Nascentes do Rio Tronqueiras e a APA Virginópolis.

As Unidades de Conservação são de grande importância no que tange à preservação de espécies da fauna e flora, juntamente com a manutenção dos corpos hídricos, importantes para a infiltração, percolação e recarga das bacias hidrográficas.

Segundo Veloso (1992), a área que abrange o município de Virginópolis é formada pela Floresta Subcaducifólia Tropical ou Floresta Estacional Semidecidual que constitui um ecossistema pertencente ao bioma da Mata Atlântica (Mata Atlântica do Interior), juntamente com o Refúgio Ecológico Campo Rupestre.

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 Hidrográfica do 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 Virginópolis. 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).

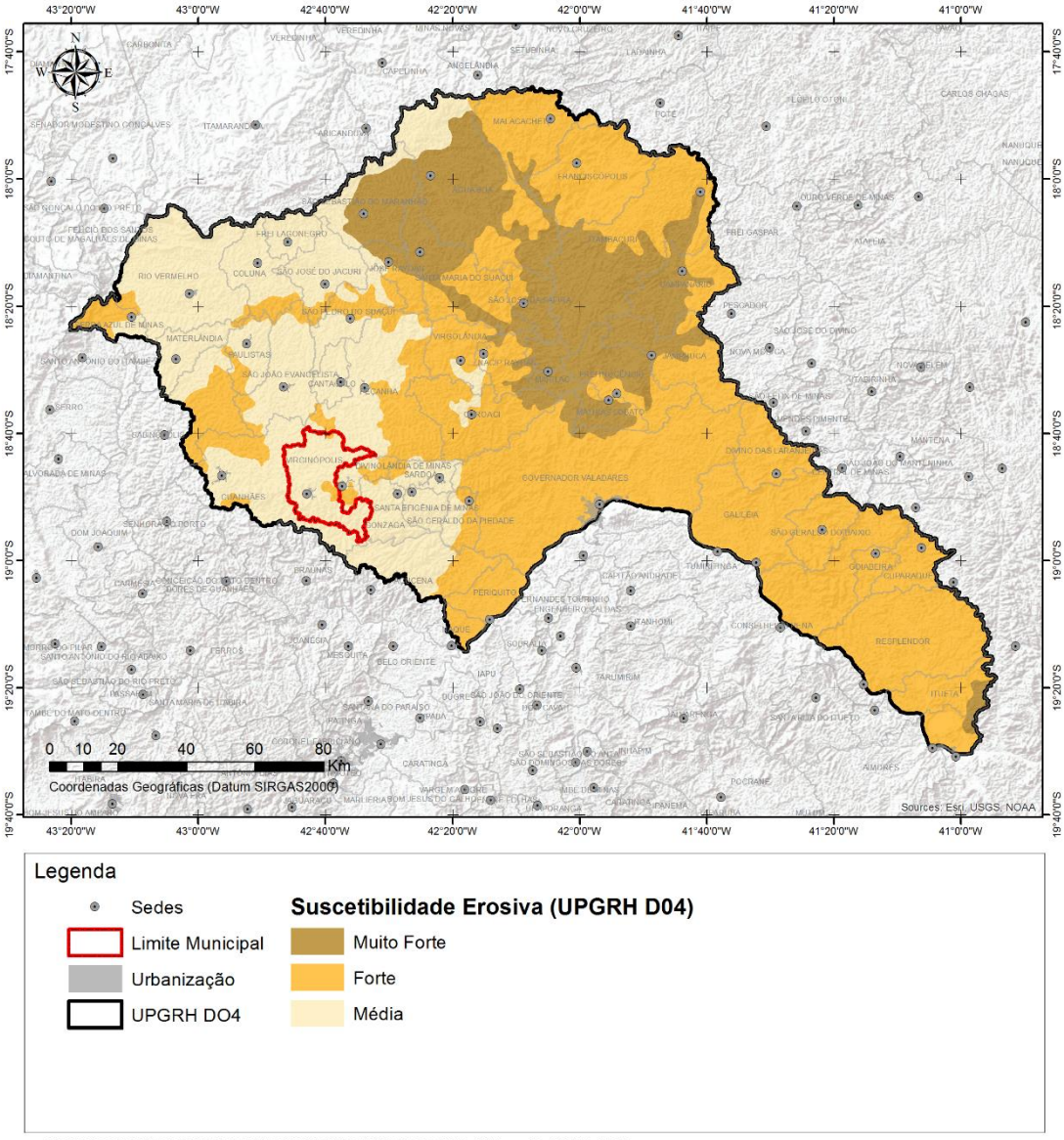
2.3.9 Processos erosivos e sedimentológicos do município de Virginópolis

De modo a avaliar o risco à ocorrência de processos erosivos no município de Virginópolis e a suscetibilidade erosiva a nível de UPGRH DO4-BACIA 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 Virginópolis 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 Virginópolis e Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí.

Figura 2: Suscetibilidade à erosão na Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí



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

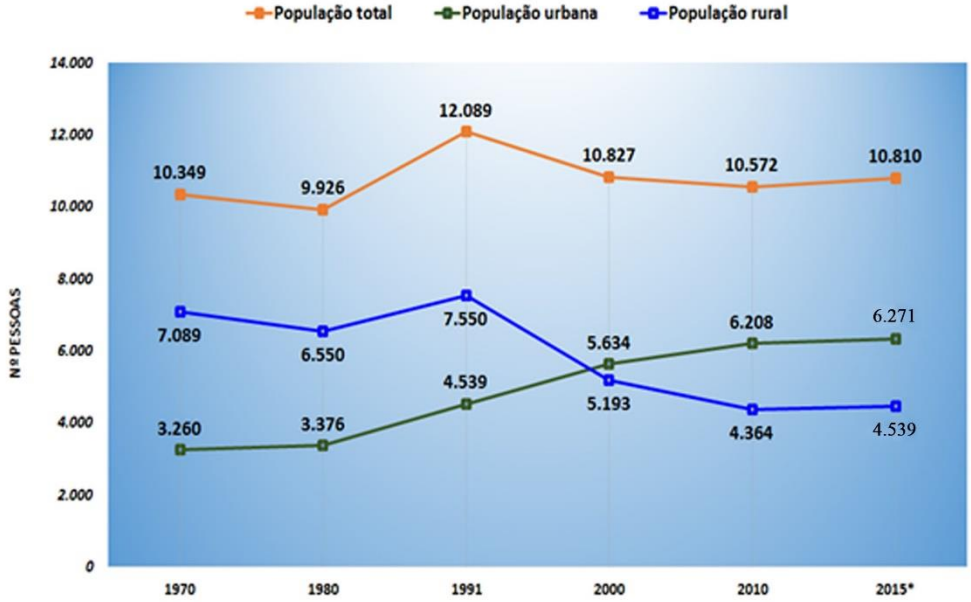
De acordo com o mapa, o município apresenta, em sua totalidade, forte, muito forte e médio índice de suscetibilidade à erosão, acompanhando a tendência da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí, o que demonstra que o Sistema Fluvial de Virginópolis tende a apresentar carga sedimentar aumentando a suscetibilidade 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

Com a emancipação de vários Povoados, o referido município experimentou uma forte redução populacional, como ilustra a Figura 3.

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



Fonte: IBGE: Censo Demográfico 1970, Censo Demográfico 1980, Censo Demográfico 1991, 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.

Segundo dados do IBGE (2010), Minas Gerais é o segundo estado mais populoso do país, com mais de 20,7 milhões habitantes, que se distribui por 853 municípios, e aglomera 24,4% da população total da região Sudeste e 10,2% da população do Brasil. Por sua vez, o Município de Virginópolis contava, em 2010, com 10.572 habitantes que corresponde a 0,051% da população mineira e participando com 3,9% da população dos 36 municípios que integram a Microrregião da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí sob estudo (Quadro 1). Em 2015, conforme estimativa do IBGE, a população cresceu para 10.810 habitantes.

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

Povoado	Habitantes			Domicílios Particulares
	Homens	Mulheres	Total	Total
Virginópolis (sede)	5.215	5.357	10.572	2.988

Fonte: IBGE. Censo Demográfico (2010).

As estatísticas da divisão distrital do Quadro 2 também indicam que o número de habitantes do sexo feminino (50,7%) é superior ao masculino (49,3%) e que o município contava em 2010 com uma população de 10.572 habitantes, em 2.988 domicílios particulares permanentes.

Em relação com a densidade populacional, o município apresenta uma densidade de 24,6 habitantes por quilômetro quadrado (Quadro 2). Quando comparado com a Microrregião da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí, o município supera a densidade média regional de 22,2 habitantes por km^2.

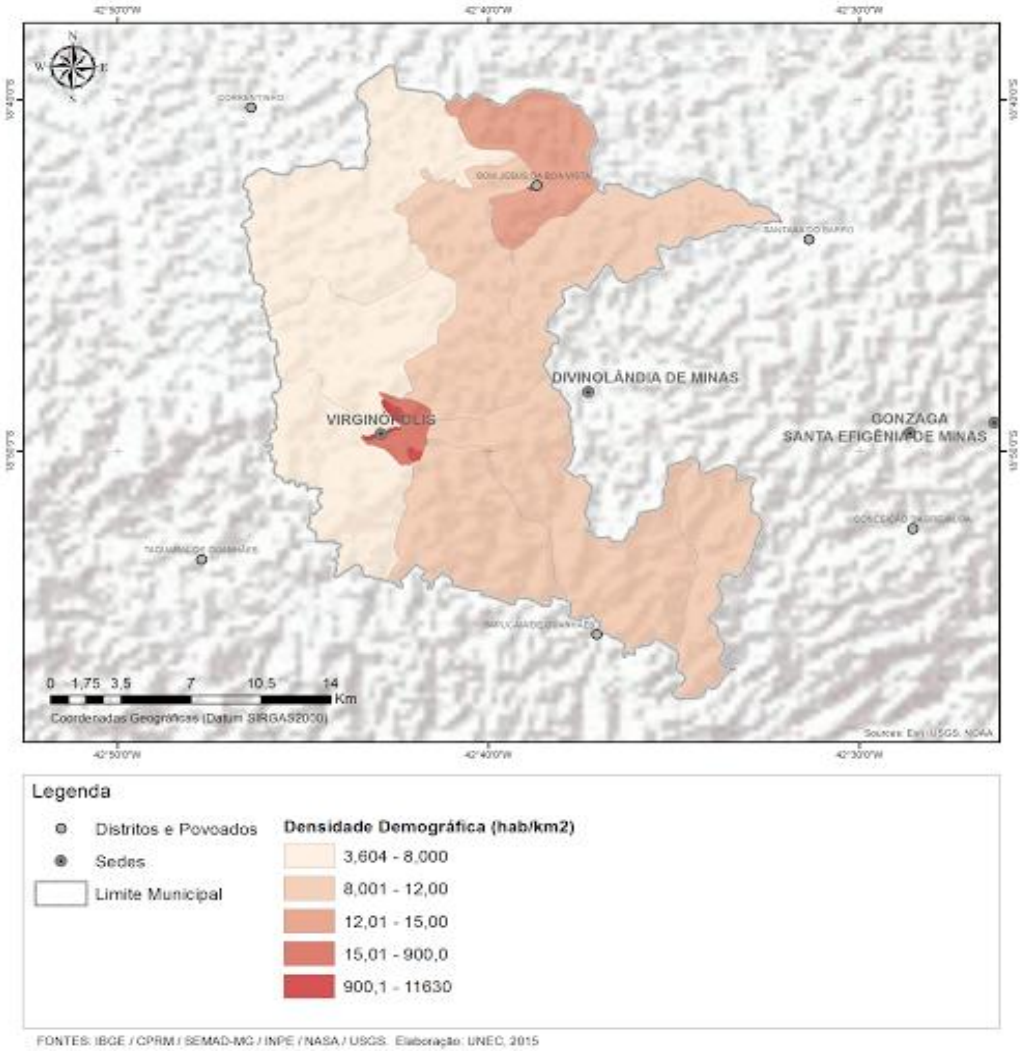
Quadro 2: Indicadores Populacionais do Município de Virginópolis/MG, 2014.

Município	Área (Km^2)	População (Nº)	Densidade Populacional (Hab./km^2)
Virginópolis	439,9	10810	24,6

Fonte: IBGE (2014).

O mapa de densidade demográfica próprio do município, apresentado na Figura 4, ilustra uma concentração populacional na área geográfica que circunda a sede, com 900,1 a 11.630 habitantes por quilômetro quadrado.

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



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 Virginópolis, foi equivalente a -0,24% ao ano. Em função dos dados de população de 2000 e 2010 disponíveis no IBGE, a projeção populacional baseou-se no cenário pessimista, que resulta numa taxa nula (0,0%) de crescimento populacional para os primeiros 10 anos da projeção, e uma taxa de 1,0% para os anos seguintes, cujas estimativas podem ser visualizadas no Quadro 3.

Quadro 3: Projeção Populacional para o Município de Virginópolis/MG

Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)
2016	10.810	6.271
2017	10.810	6.271
2018	10.810	6.271
2019	10.810	6.271
2020	10.810	6.271
2021	10.810	6.271
2022	10.810	6.271
2023	10.810	6.271
2024	10.810	6.271

[1] 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:

$$(\mathrm{b}\times n_t) + a$$

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 ($Y_t = a + bY_{t-1}$).

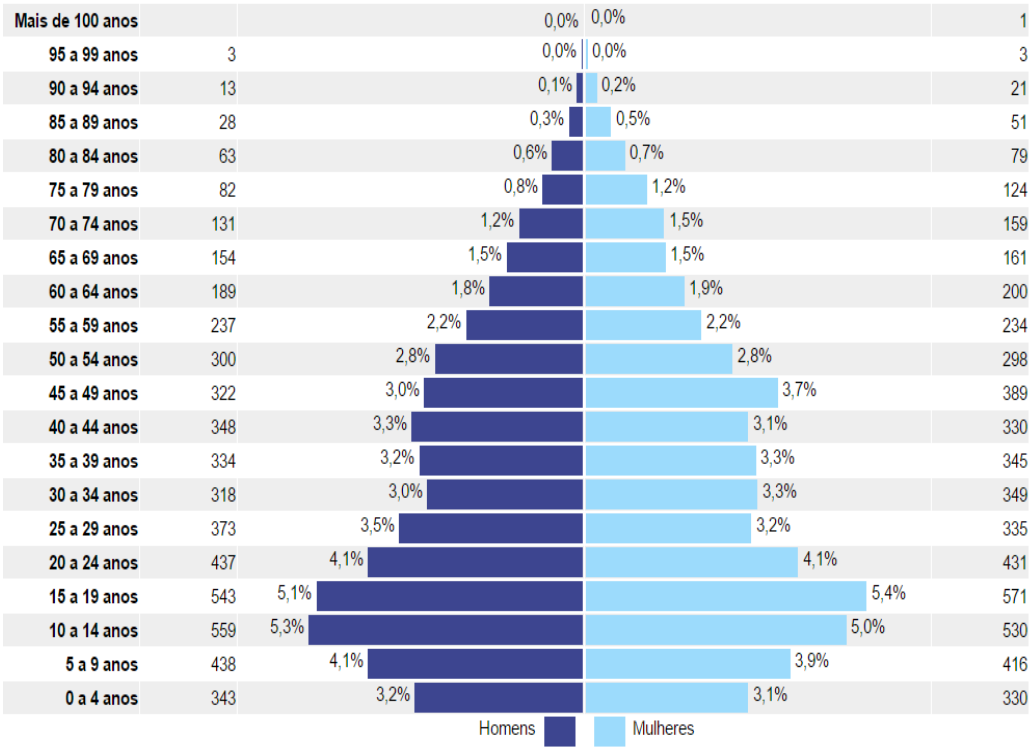
Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)
2025	10.810	6.271
2026	10.810	6.271
2027	10.918	6.334
2028	11.027	6.399
2029	11.138	6.463
2030	11.249	6.529
2031	11.361	6.595
2032	11.475	6.662
2033	11.590	6.729
2034	11.706	6.797
2035	11.823	6.866
2036	11.941	6.935

Fonte: FUNEC (2016).

Com um índice de envelhecimento equivalente a 10,2%, o município de Virginópolis tinha, em 2010, uma proporção de cidadãos idosos superior à média microrregional de 9,6%[2] (PNUD-Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento; FJP-Fundação João Pinheiro; IPEA-Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2013). No universo de pessoas maiores de 65 anos, as mulheres tinham uma maior representação que os homens (ver Figura 5).

[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, Virginópolis, Minas Gerais, 2010.



Fonte: IBGE. Censo Demográfico (2010).

Na caracterização etária pode-se afirmar que Virginópolis é integrada por uma população relativamente jovem, uma vez que ao redor de 62,8% da sua população tinha menos de 40 anos em 2010. Por outro lado, segundo dados do Censo Demográfico 2010, a população virginopolitano era composta por 32,3% brancos; 60,5% pardos; 6,4% negros; 0,7% amarelos; e 0,0% indígenas.

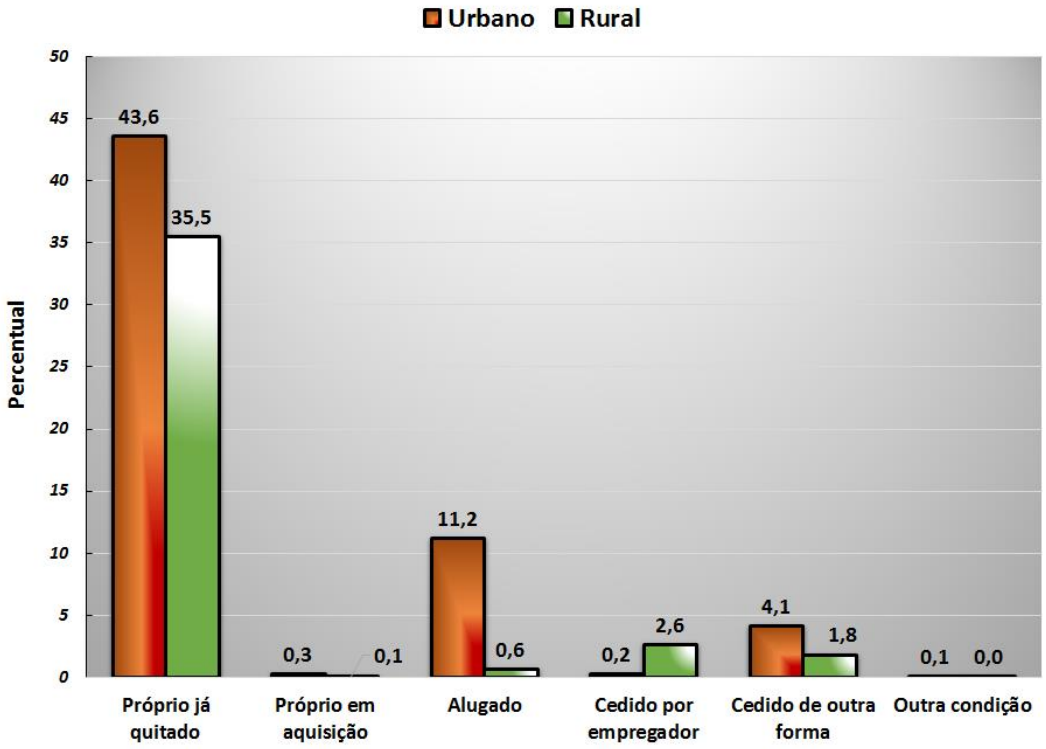
2.4.2 Condições do Habitat Familiar e Infraestruturas Disponíveis

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 2.988 domicílios particulares permanentes. Desse total, a maioria eram casas (96,9%), seguidas por apartamentos (3,0%), além de Casa de vila ou em condomínio (0,0%), e Habitação em casa de cômodos, cortiço ou cabeça de porco (0,0%). Em termos da condição de ocupação, a Figura 6 evidencia que 2.374 eram imóveis próprios (2.363 próprios já quitados e 11 em aquisição); 352 alugados;

259 cedidos (84 cedidos por empregador e 174 cedidos de outra forma) e 3 eram ocupados de outra maneira.

Figura 6: Percentual de domicílios segundo condição de ocupação e por área de residência, Virginópolis /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 (79,1%), sendo que apenas 11,8% das famílias alugavam a moradia. Por outro lado, por outro lado, para Virginópolis, o Censo 2010 não traz informações sobre moradores urbanos vivendo em aglomerados subnormais (favelas e similares).

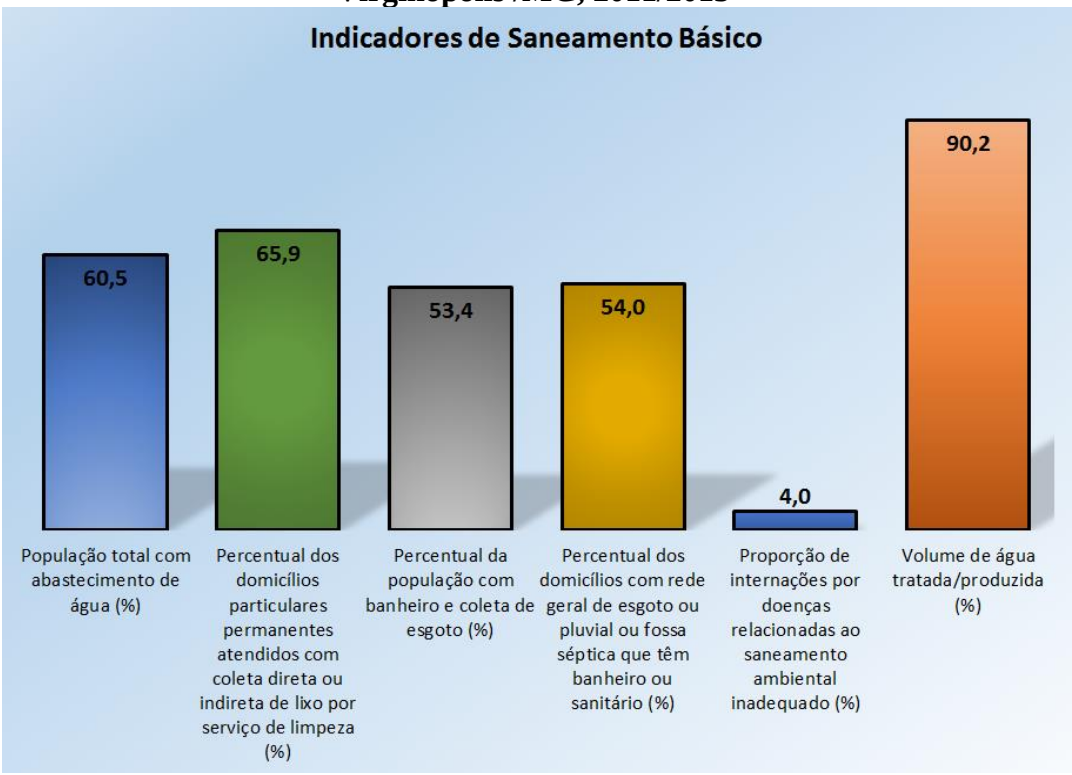
Quanto à densidade habitacional, resultante da relação entre número de pessoas residentes no domicílio e número de dormitórios disponíveis, pôde-se constatar que 6,9% dos domicílios de Virginópolis apresentavam, em 2010, uma situação de déficit (mais de 2 pessoas vivendo em um mesmo quarto). Comparando esse valor com os dados de 2000, constata-se que o déficit habitacional era mais elevado, considerando que 18,9% 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 Água e Saneamento (COPASA) e de Esgotamento sanitário pela PMV. Informações recentes

do Sistema de Informação de Atenção Básica do DataSUS (DATASUS, maio de 2015[3]), mostram que 57,3% das famílias entrevistadas contavam com rede geral de abastecimento de água; 71,1% eram atendidas por sistema de esgotamento sanitário; enquanto 61,0% das residências da área urbana dispunham do sistema de coleta e tratamento de lixo, feito por meio do aterro sanitário. Esses indicadores são 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, corroboram as informações do DATASUS (Figura 7), em que se evidencia o menor acesso ao serviço de coleta de esgoto (53,4%), comparativamente aos demais serviços, o que reflete na proporção das internações relacionadas ao saneamento ambiental (4,0%). Esse atendimento, em termos de saneamento resultava, em um gasto *per capita* de R$18,00 de dez/2011, por habitante (FJP, 2013). Além disso, 2.802 (93,8%) possuíam banheiros para uso exclusivo das residências e 2933 (98,2%) contavam com abastecimento de energia elétrica (IBGE, 2010).

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



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

[3] Um total de 2.355 famílias entrevistadas.

Segundo o DATASUS, a cobertura populacional estimada pelas equipes de Atenção Básica era de 85,4%, em dezembro de 2014. Em 2013, se registraram 30 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 27,8%, em 2013. Por outro lado, a proporção de vacinas do Calendário Básico de Vacinação da Criança com coberturas vacinais alcançadas foi de 100,0% em 2013(DATASUS, 2014).

Em termos do meio ambiente, é importante destacar que a vegetação nativa do município pertence ao domínio florestal Atlântico (Mata Atlântica). Possui 22,0% de cobertura vegetal por Mata Atlântica; e 8,2% por reflorestamento, o que lhe confere, pelo critério ecológico da Lei Robin Hood, um valor de R$214.719,00 (FJP, 2013).

Com relação às infraestruturas comunitárias disponíveis, pode-se constatar que diferentes tipos de serviços são oferecidos à população. Em 2009, o município possuía 5 estabelecimentos de saúde entre hospitais, pronto-socorro, postos de saúde e serviços odontológicos, sendo 2 deles privado e 3 públicos. A cidade possui 52 Leitos para internação em estabelecimentos públicos e privados (IBGE, 2012).

O município contava, em 2012, com aproximadamente 2.352 matrículas nas instituições de ensino da cidade. Segundo o IBGE, neste mesmo ano, das 13 escolas do ensino fundamental, 1 pertenciam à rede privada, 3 à pública municipal e 9 à rede pública estadual. Todas as 2 escolas que ofereciam o ensino médio pertenciam à rede pública estadual.

Quanto ao transporte, a frota municipal no ano de 2014 era de 3.965 veículos, sendo 1.704 automóveis, 110 caminhões, 347 caminhonetes, 68 camionetas, 6 micro-ônibus, 1.577 motocicletas, 63 motonetas, 30 ônibus, e 51 classificados como outros tipos de veículos (IBGE, 2014).

Em termos da assistência espiritual, a cidade de Virginópolis possuía credos católicos e protestantes ou reformados, e diversos credos evangélicos. De acordo com dados do censo de 2010 realizado pelo IBGE, a população de Virginópolis estava composta por: 9.377 católicos (88,7%), 938 evangélicos (8,9%), 39 testemunhas de Jeová (0,3%), 11 espíritas (0,1%), e 204 pessoas sem religião (1,9%).

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

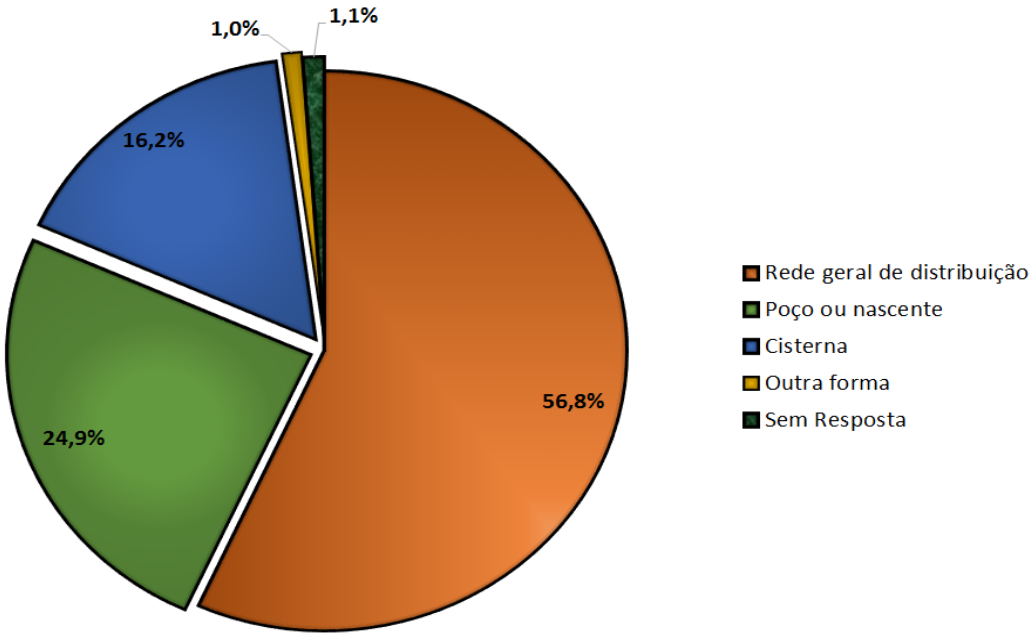
à Fome (MDS, 2015), com informação correspondente a maio 2015. Segundo o CadÚnico (Cadastro Único) (versão 7), verificou-se que o município de Virginópolis possuía 381 famílias cadastradas em extrema pobreza[4], o que representava 3,5% da sua população total. No que diz respeito, às famílias cadastradas na pobreza[5], o município tinha 411 unidades familiares, equivalente a 3,8% da sua população local. O número de famílias com perfil para receber a Bolsa Família era da ordem de 1.882 famílias, embora somente 814 famílias recebessem o benefício, o que correspondia a 43,3% 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 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 Virginópolis, mostrando que somente 56,8% 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 24,9% das observações, e mediante cisterna com 16,2%. Esse índice de abastecimento de água é inferior à média da microrregião, onde apenas 44,3% das famílias de baixa renda tinham abastecimento de água através da rede geral.

[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)

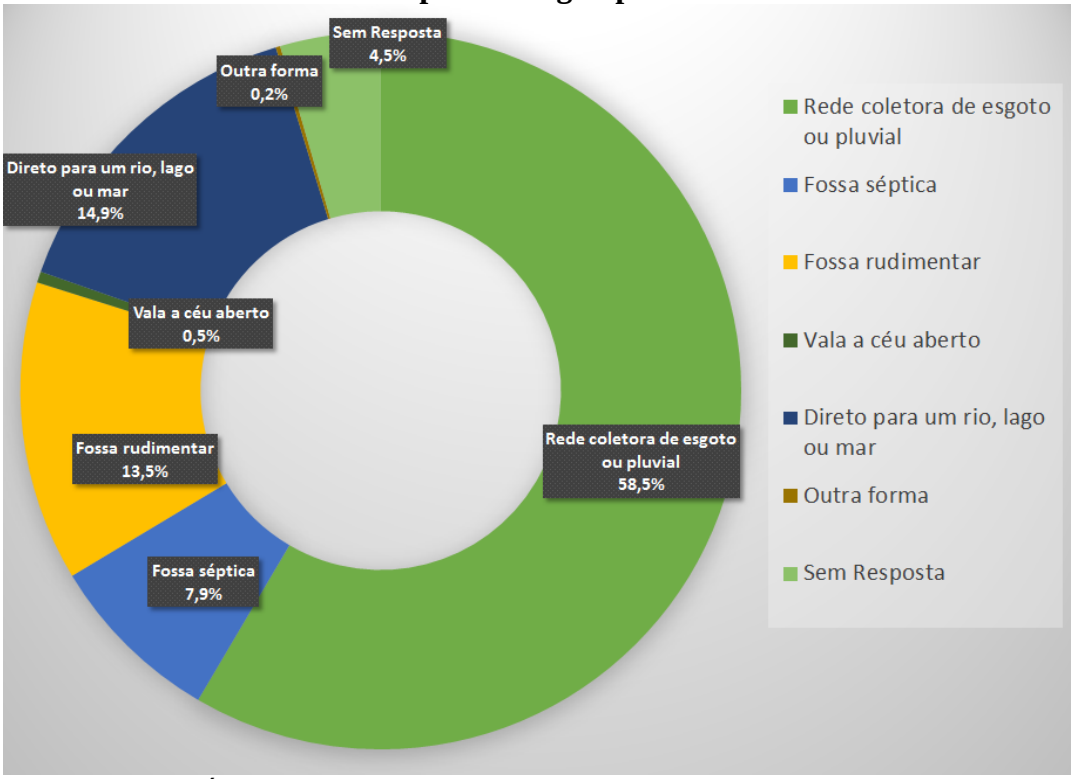
Figura 8: Formas de abastecimento de água dos moradores de baixa renda no município de Virginópolis /MG.



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

Por outro lado, os indicadores de esgotamento sanitário para as pessoas cadastradas no CadÚnico também refletem piores condições para essas famílias, quando comparados com os índices de atendimento da população total. Assim, conforme Figura 9, apenas 58,5% das famílias cadastradas possuíam rede coletora de esgoto ou pluvial. A segunda opção era o esgotamento em rio, condição observada em 14,9% 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 Virginópolis /MG

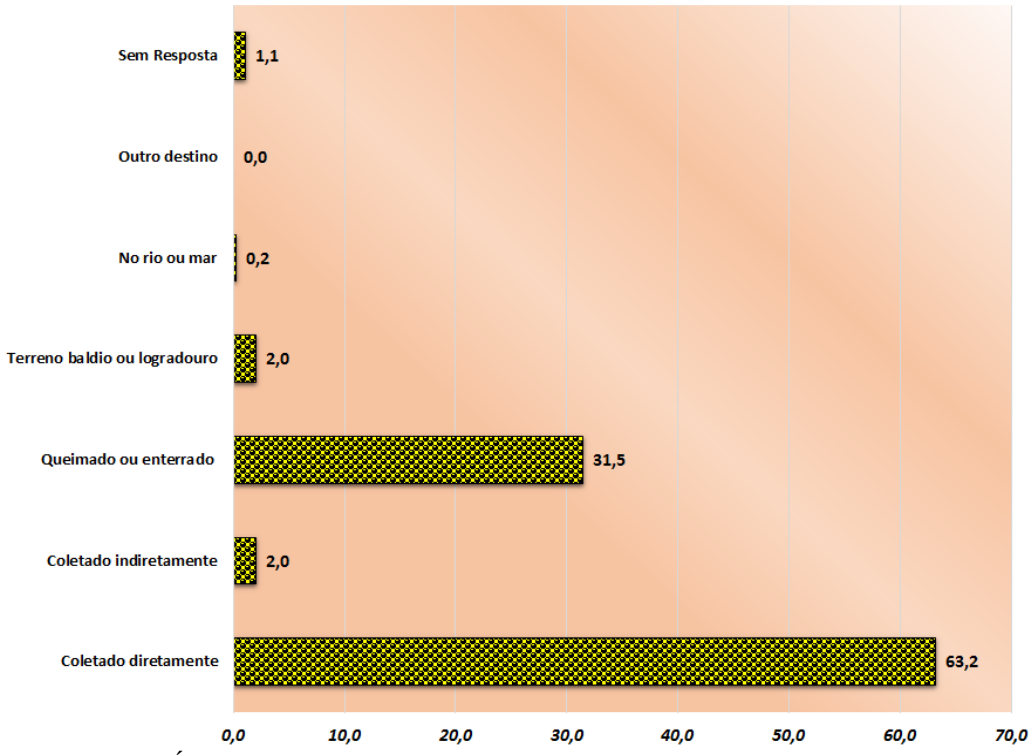


Fonte: Dados do CadÚnico V7, Maio 2015 (MDS, 2015).

O esgotamento em fossa rudimentar representou 13,5% das famílias cadastradas. Assim, as condições do serviço de escoamento sanitário para as pessoas de baixa renda no município de Virginópolis eram inferiores as encontradas na média regional, com um índice de atendimento de 38,7% para a microrregião.

Em relação ao nível de atendimento da coleta dos resíduos sólidos domiciliares, em janeiro de 2015, 63,2% dos moradores registrados no CadÚnico declararam que esses resíduos são coletados diretamente pela prefeitura, 31,5% declararam que esses resíduos são queimados ou enterrados nas suas propriedades. As outras formas de destinação final desses resíduos estão ilustradas na Figura 10.

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



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

Além disso, dados do Censo SUAS-Sistema Único de Assistência Social CRAS-Centro de Referência e Assistência Social 2014 sobre as principais vulnerabilidades vivenciadas pelas famílias vulneráveis, segundo as percepções dos gestores da Assistência Social do município de Virginópolis evidenciaram que a principal situação de vulnerabilidade foram situações de negligência em relação a pessoas idosas (100,0%). Na microrregião do município particular, as principais situações de vulnerabilidades percebidas foram: negligência em relação à pessoas idosas (93,3%), além de situações de negligência em relação às crianças/adolescentes (6,7%).

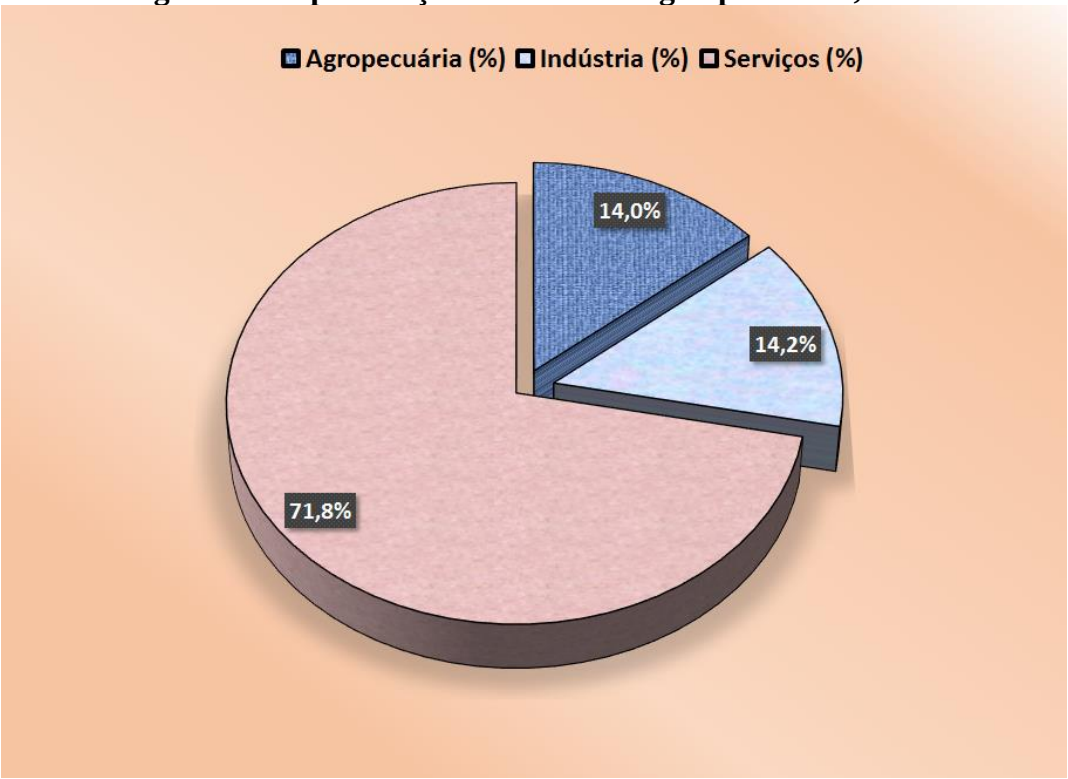
Este resultado é relevante no sentido de que mostra a realidade local, em termos das principais vulnerabilidades, delimitando em que sentido deve se ampliar os serviços comunitários do município e em que aspectos as ações devem ser enfatizadas para garantir proteção social às famílias e um ambiente mais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

2.4.4 Produção, Emprego, Renda, Pobreza e Desigualdade.

Os níveis de produção do município de Virginópolis foram dimensionados pelo Produto Interno Bruto (PIB), que é o sexto maior de sua microrregião, destacando-se na área de prestação de serviços. De acordo com dados do IBGE (2012), o PIB do município relativo a 2012 era de R$84.705,00 e o PIB *per capita* equivalente a R$8.379,00.

O setor terciário é o mais relevante para a economia municipal (Figura 11). Em 2012, R$ 60.857,00 do PIB de Virginópolis eram do valor adicionado bruto do setor terciário, principalmente na área do comércio. A indústria (setor secundário) representa o segundo setor mais representativo da economia do município, sendo seu valor adicionado bruto a preços correntes da ordem de R$ 60.857,00.

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



Fonte: IBGE (2012).

Por outro lado, o terceiro setor de peso da economia de Virginópolis é o setor primário (14,0%). De todo o PIB da cidade, R$11.853,00 é o valor adicionado bruto a preços correntes das atividades agropecuárias.

Na lavoura temporária, destaca-se a produção de cana-de-açúcar, milho e feijão, além do amendoim e mandioca (IBGE, 2013). Por outro lado, em termos dos cultivos permanentes, destacam-se: a plantação de café, banana e a laranja (IBGE, 2013).

Os dados do Cadastro de Empresas refletem o mercado de trabalho local, existindo, no ano de 2013, 1.077 empregados no setor formal, principalmente no setor de comércio e serviços, sendo ocupados em 181 empresas atuantes (IBGE, 2013). Conforme dados do FJP (2013), a taxa de emprego no setor formal era de 13,3%, o que sugere que grande parte da população encontra-se na informalidade. O rendimento médio e *per capita*, em reais de dez/2011, era de R$913,00 e R$77,00, respectivamente (Quadro 4).

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

Indicadores	Unidade	Valores
Razão de dependência (%)	Pessoas dependentes/PEA*	53,2
Empregados do Setor Formal	Nº de pessoas	886
Taxa de emprego no Setor Formal	%	13,3
Rendimento Médio no Setor Formal	R$ dez/2011	913,00
Rendimento *Per capita* no Setor Formal	R$ dez/2011	77,00
Programa Bolsa Família (PBF)	Nº de famílias	746
Benefício de Prestação Continuada (BPC)	Nº de Pessoas	318

Fonte: FJP (2013).
*/: 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).

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 Censo Demográfico (2010) mostram que os moradores em áreas rurais possuíam rendimentos significativamente inferiores às pessoas residindo em áreas urbanas. Assim, o rendimento das pessoas em áreas urbanas (R$507,37) era superior ao nível de renda dos moradores rurais (R$293,90).

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

Indicadores	Área de residência	Valores
Total	Urbana	507,37
	Rural	293,90
Homens	Urbana	625,16
	Rural	354,16
Mulheres	Urbana	400,96
	Rural	230,50

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010.

O Quadro 5 também ilustra uma diferença de rendimentos entre gêneros, para ambas áreas de residências.

Além do salário, outra fonte de renda das famílias era proveniente das transferências governamentais, no valor de R$2.961,00, materializadas no Programa Bolsa Família (R$982,00), com 318 famílias beneficiadas e no Benefício de Prestação Continuada (R$1.979,00), com 318 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), 1.223 famílias cadastradas no Cadastro Único do Programa Bolsa Família[6]e 318 beneficiários do Benefício de Prestação Continuada[7] (232 deficientes e 86 idosos) sugerem que uma parcela representativa da população encontrava-se 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 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 53,2% de pessoas pobres no município de Virginópolis, superior à taxada 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 8,3%, 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%).

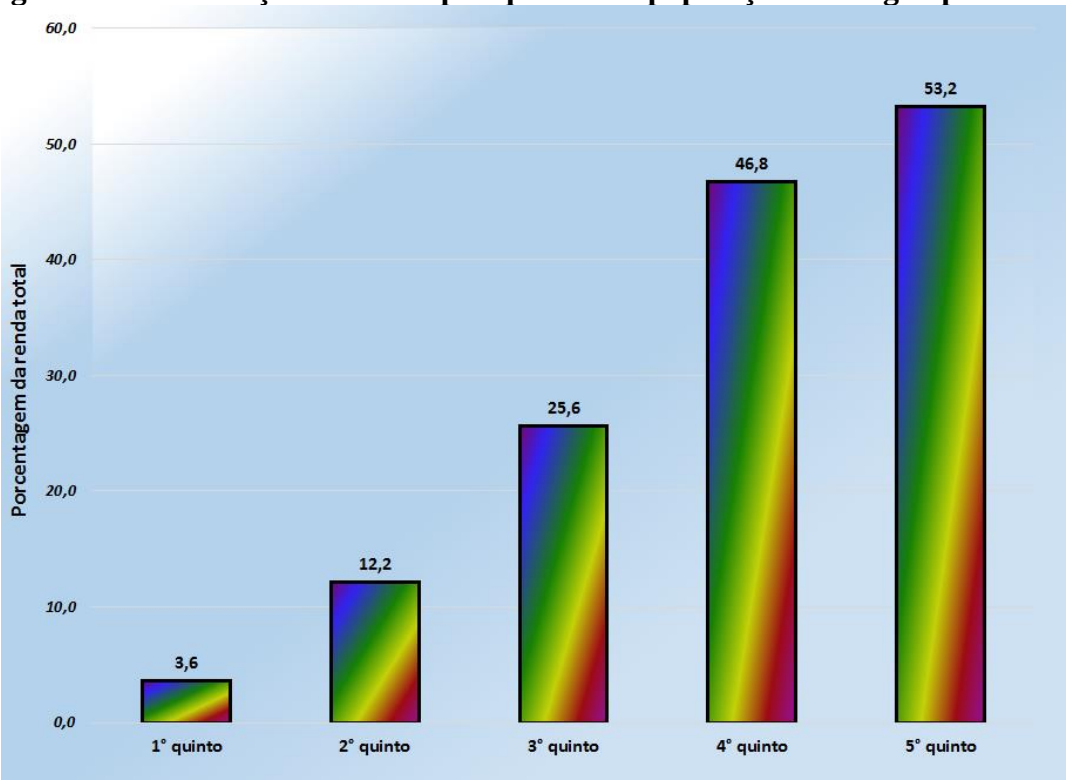
[6]Segundo Carneiro (2005), os programas de transferência de renda com condicionalidades vêm ocupando um lugar cada vez mais destaque no âmbito das políticas de combate à pobreza. O programa Bolsa Família (PBF) instituído em 2003, transformado em Lei em 2004, regulamentado pelo Decreto n° 5209, de 17 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).

Estudos mostram que as transferências governamentais, principalmente por meio do Programa Bolsa Família, têm contribuído para a redução da pobreza e indigência[8] da população brasileira. Resultado semelhante foi observado em Virginópolis, 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 53,2%, ou seja, 15 vezes superior à dos 20,0% mais pobres, que era de 3,6%.

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 Virginópolis.

Figura 12: Distribuição da renda por quintos da população de Virginópolis /MG



Fonte: PNUD, FJP e IPEA (2013).

Essa desigualdade social é retratada pelo Índice de Gini[9], 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

[8] Com base na PNAD (IBGE, 2004), observa-se que 12,2% das pessoas detinham renda familiar *per capita* inferior a ¼ de salário mínimo, situando-se, assim, abaixo da linha de indigência, enquanto 31,6% da população detinham renda inferior a 1/2 salário mínimo *per capita*, estando abaixo da linha de pobreza. Retirando-se deste conjunto de rendas aquelas originárias nos Programas de Transferência de Renda, estes números crescem ligeiramente, passando, respectivamente, para 14,5% e 32,9%.

[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.

PNUD (2013), o Índice de Gini do município foi de 0,49, idêntico 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 exemplo disso é a diarreia que, com mais de quatro bilhões de casos por ano, é uma das doenças que mais aflige a humanidade, já que causa 30,0% 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 88,0% das mortes por diarreias no mundo são causadas pelo saneamento inadequado. Destas mortes, aproximadamente 84,0% são de crianças, sendo a segunda maior causa de mortes em crianças menores de 5 anos de idade. Estima-se que 1,5 milhão de crianças nesta idade morram a cada ano vítimas de doenças diarréicas, 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 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 6 mostram que a taxa bruta de mortalidade a cada mil habitantes foi de 5,5 tendo sido notificados 14,3% de óbitos por causas mal definidas (FJP, 2013). A proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado foi de 4,0%, enquanto que por veiculação hídrica foi de 5,6%. Do total das internações para parto de pacientes do SUS, 46,8% eram encaminhados para outros municípios,

sugerindo limitações na capacidade de atendimento, principalmente pela alta demanda pelo serviço público (84,5% da população era atendida pelo PSF), uma vez que apenas 8,1% da população tinha cobertura por Plano de Saúde.

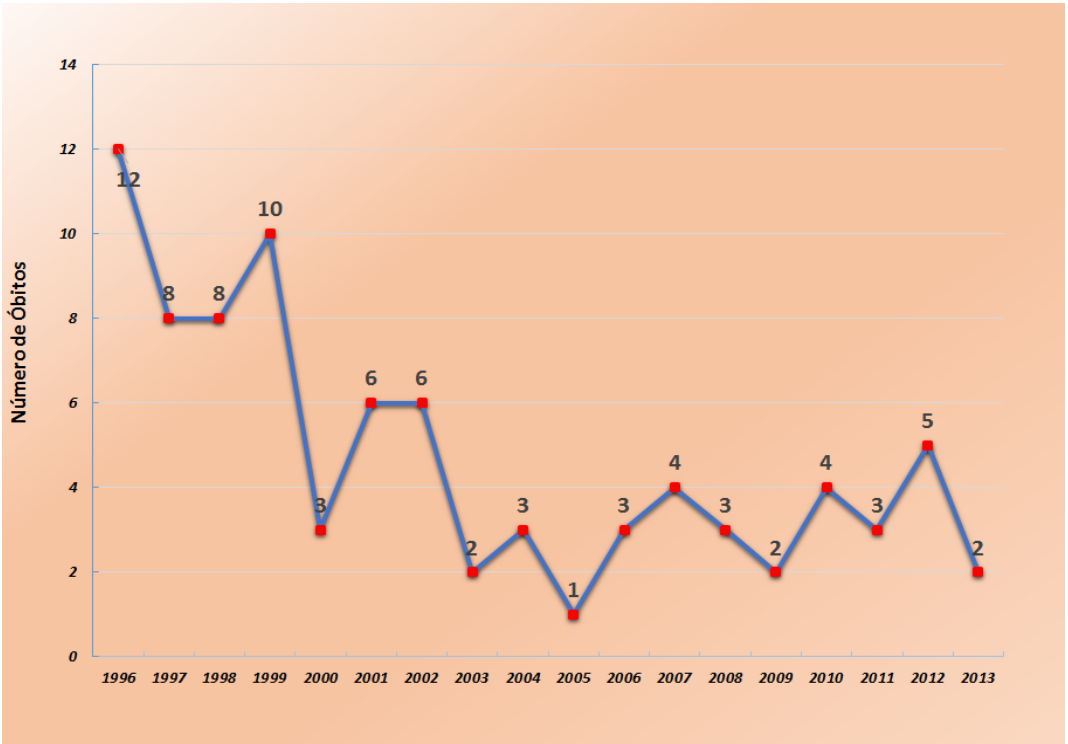
Quadro 6: Indicadores de Saúde do Município de Virginópolis/MG, 2011

Indicadores	Unidade	Valores
Taxa Bruta de Mortalidade Padronizada	Mil/hab.	5,5
Proporção da População Atendida pelo PSF	%	84,5
Proporção das internações para o parto de pacientes do SUS encaminhados para outros municípios	%	46,8
Proporção de Óbitos por causas mal definidas	%	14,3
Proporção de Internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	%	4,0
Proporção de Internações por doenças de veiculação hídrica	%	5,6

Fonte: FJP (2013).

No município de Virginópolis foram registrados 159 nascidos em 2013, sendo que os óbitos infantis por causas evitáveis refletem uma queda no período 1996-2013, como ilustra a Figura 13, passando de 12 para 2 óbitos anuais (DATSUS,2014).

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



Fonte: DATASUS (2014).

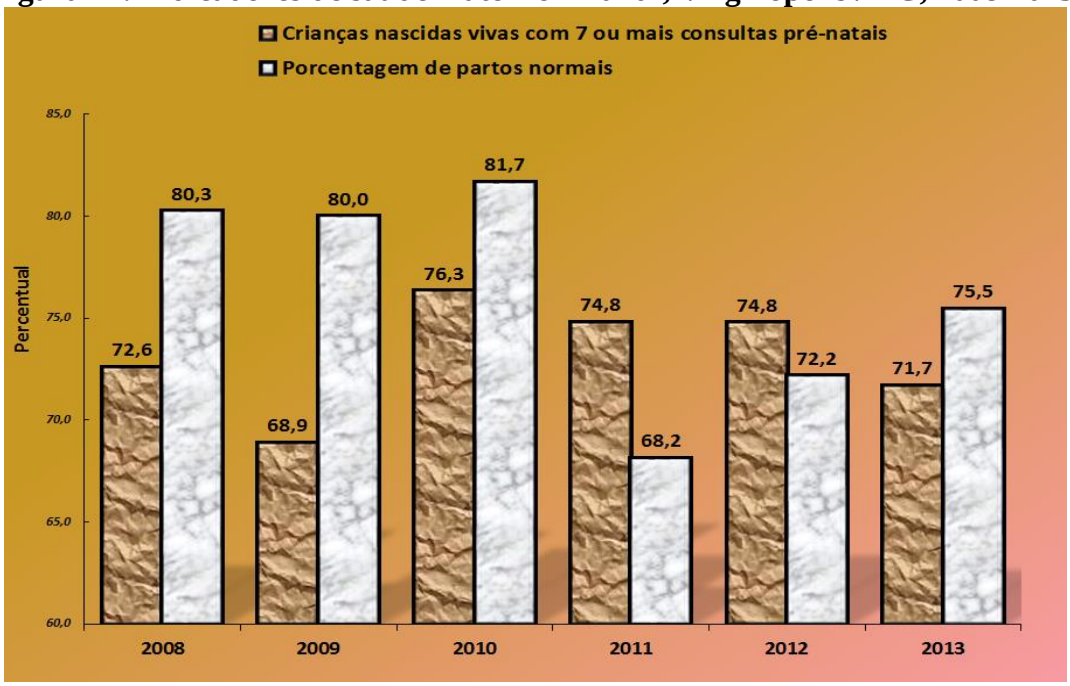
Esse comportamento está de acordo com a realidade brasileira, considerando que o Brasil apresentou queda de 65,0% entre 1990 e 2010. O número de óbitos por mil nascidos vivos passou de 53,7 para 19 óbitos (ODM-Objetivos de Desenvolvimento do Milénio, 2013). Os indicadores demonstram que tanto as taxas 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 é 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 Virginópolis em 15,6, 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 Virginópolis, as gestantes com 7,0 ou mais consultas foram 71,7%; no Brasil essa porcentagem foi de 61,8% em 2011. Por outro lado, a proporção de partos normais, em 2013, neste município, foi de 75,5% (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, Virginópolis /MG, 2008-2013

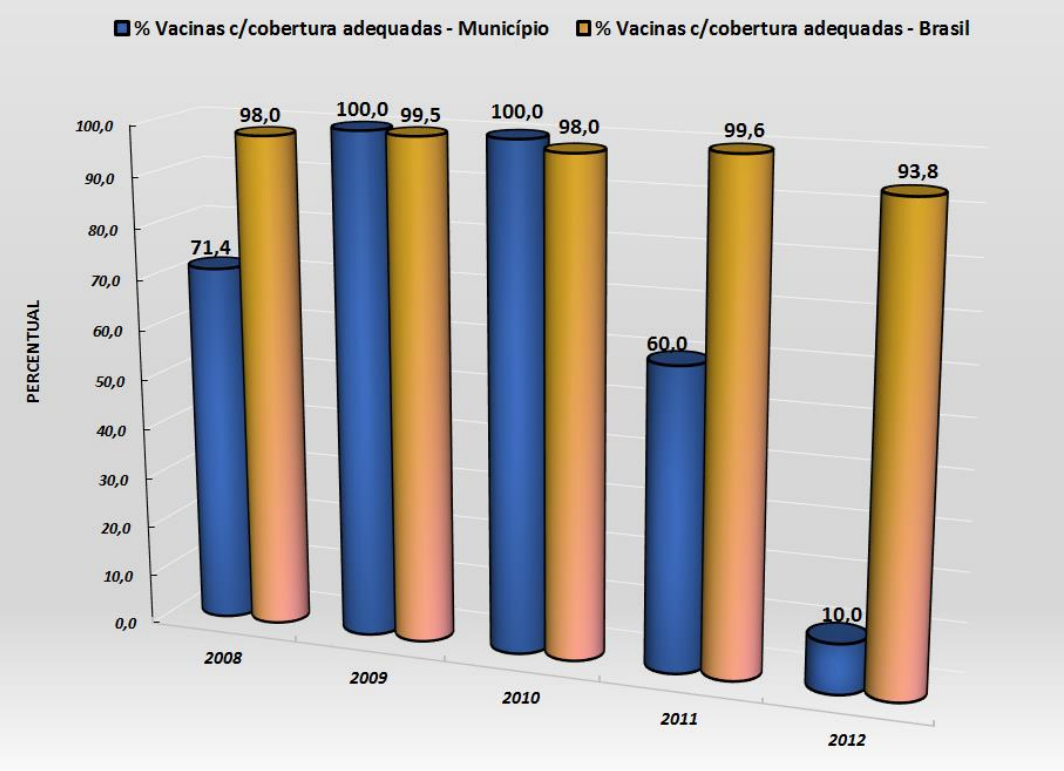


Fonte: DATASUS (2014).

Outra ação importante para a redução da mortalidade infantil é a prevenção através de imunização contra doenças infectocontagiosas. No município de Virginópolis, em 2012, 10,0% 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, Virginópolis /MG, 2008/2012



Fonte: DATASUS (2014).

Segundo a FJP (2013), os gastos *per capita* das atividades de saúde foram de R$505,00 (R$ 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 63 anos em 1991, para 67 anos em 2000, e subiu a 72 anos em 2010 (PNUD, 2013).

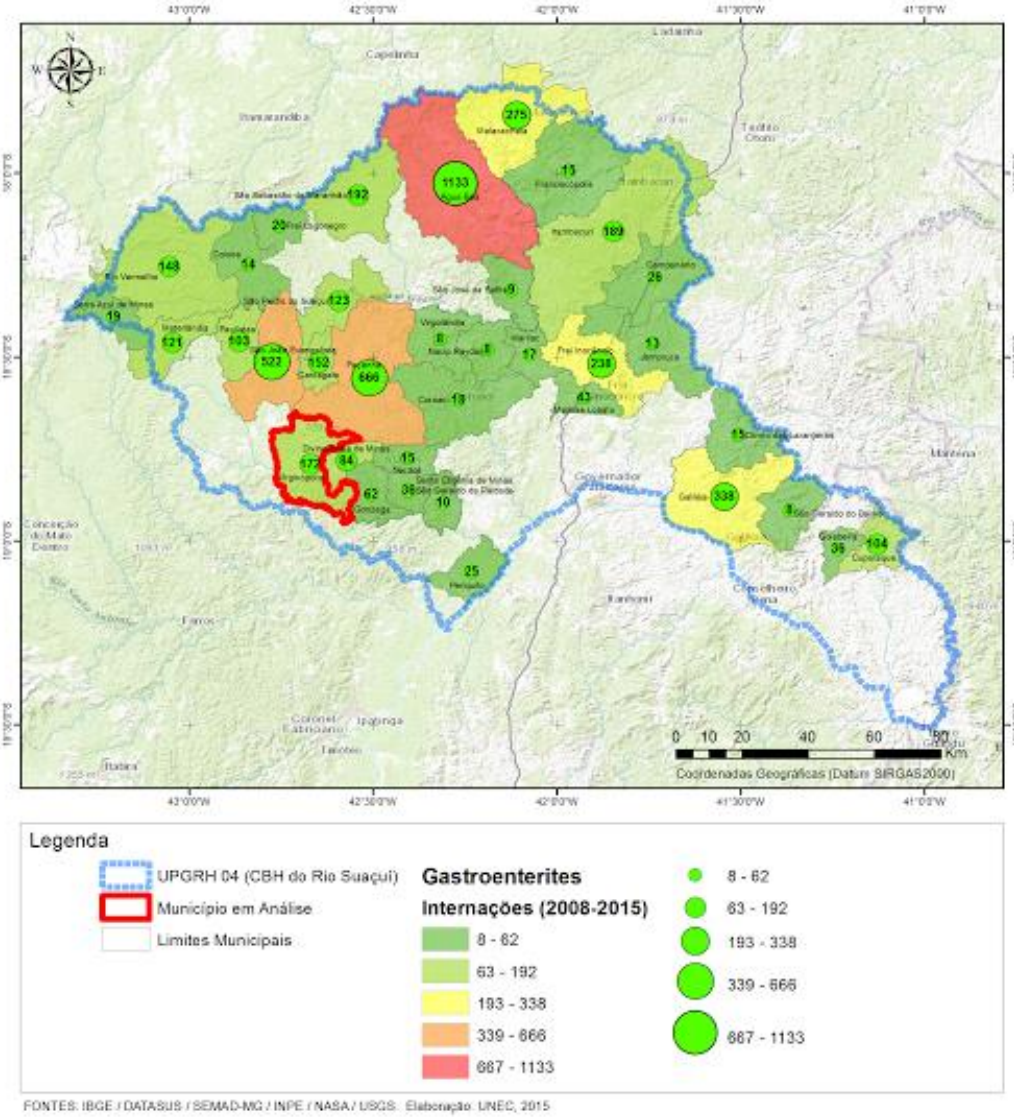
2.4.6 Mapeamento de Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico

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, doenças transmitidas por verminoses, e doenças transmitidas por vetores (COPASA, 2014).

Dentro das doenças, foi dada ênfase as mais incidentes, que foram mapeadas para os municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí (UPGRH 04), 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 Suaçuí nos anos 2008-2015, reportando 172 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 contaminados de coliformes fecais, através de contato direto.

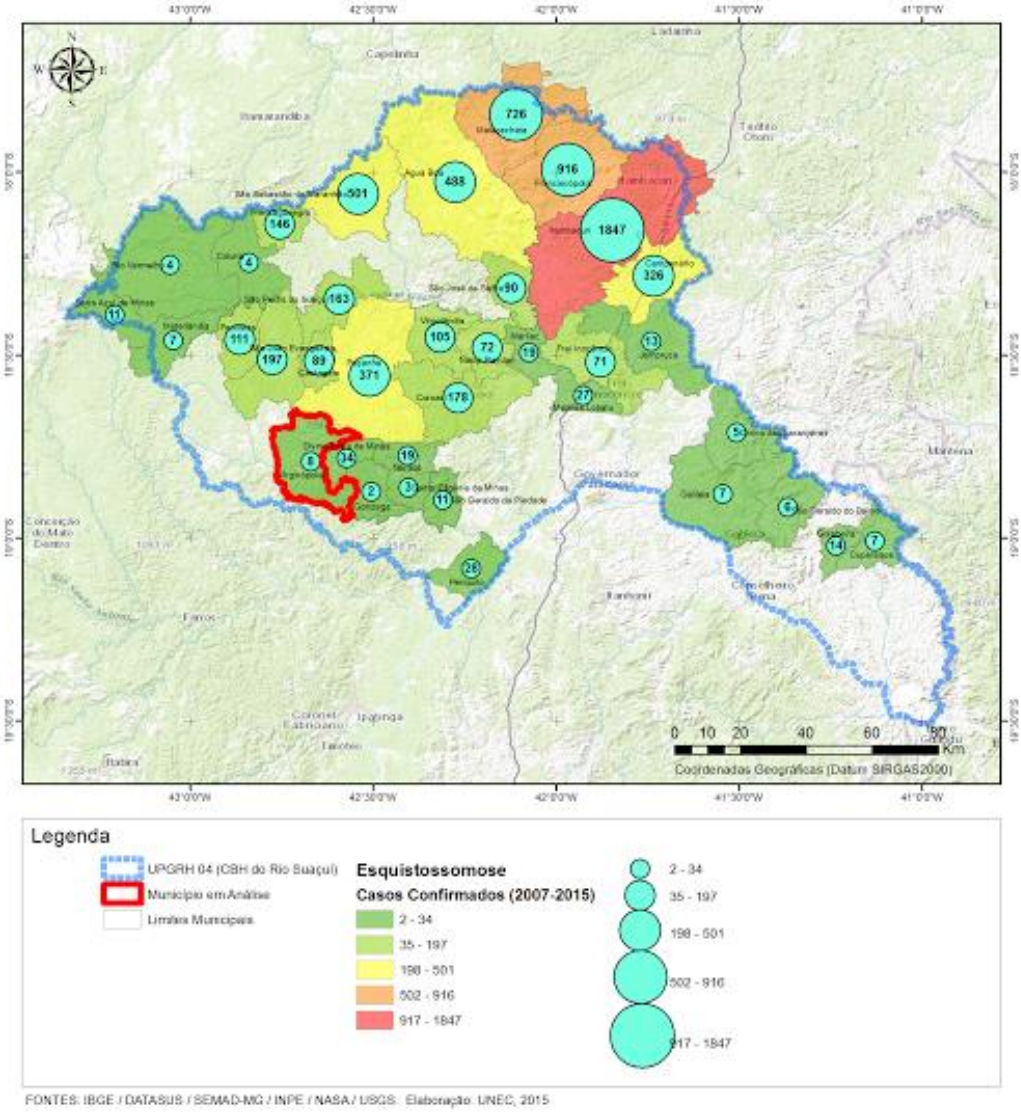
Figura 16: Internações por Gastroenterite, Virginópolis /MG, 2008- 2015



Fonte: DATASUS (2014).

A segunda representação cartográfica, Figura 17, ilustra as incidências de Esquistossomose para a Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí nos anos 2008-2015, reportando 8 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.

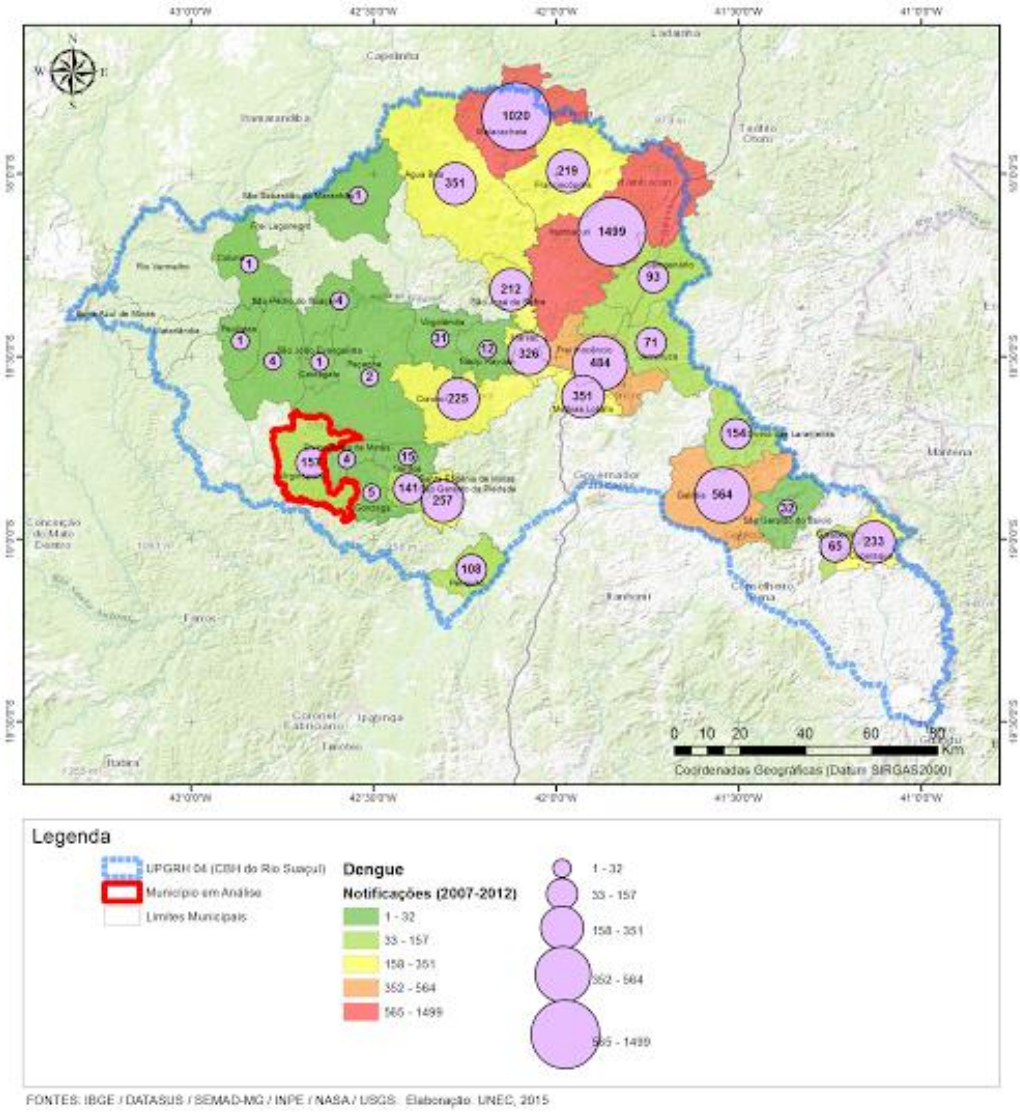
Figura 17: Internações por Esquistossomose, Virginópolis /MG, 2008-2015



Fonte: DATASUS (2014)

A terceira representação cartográfica, Figura 18, ilustra as incidências de Dengue para a Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí nos anos 2008-2015, reportando 157 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*.

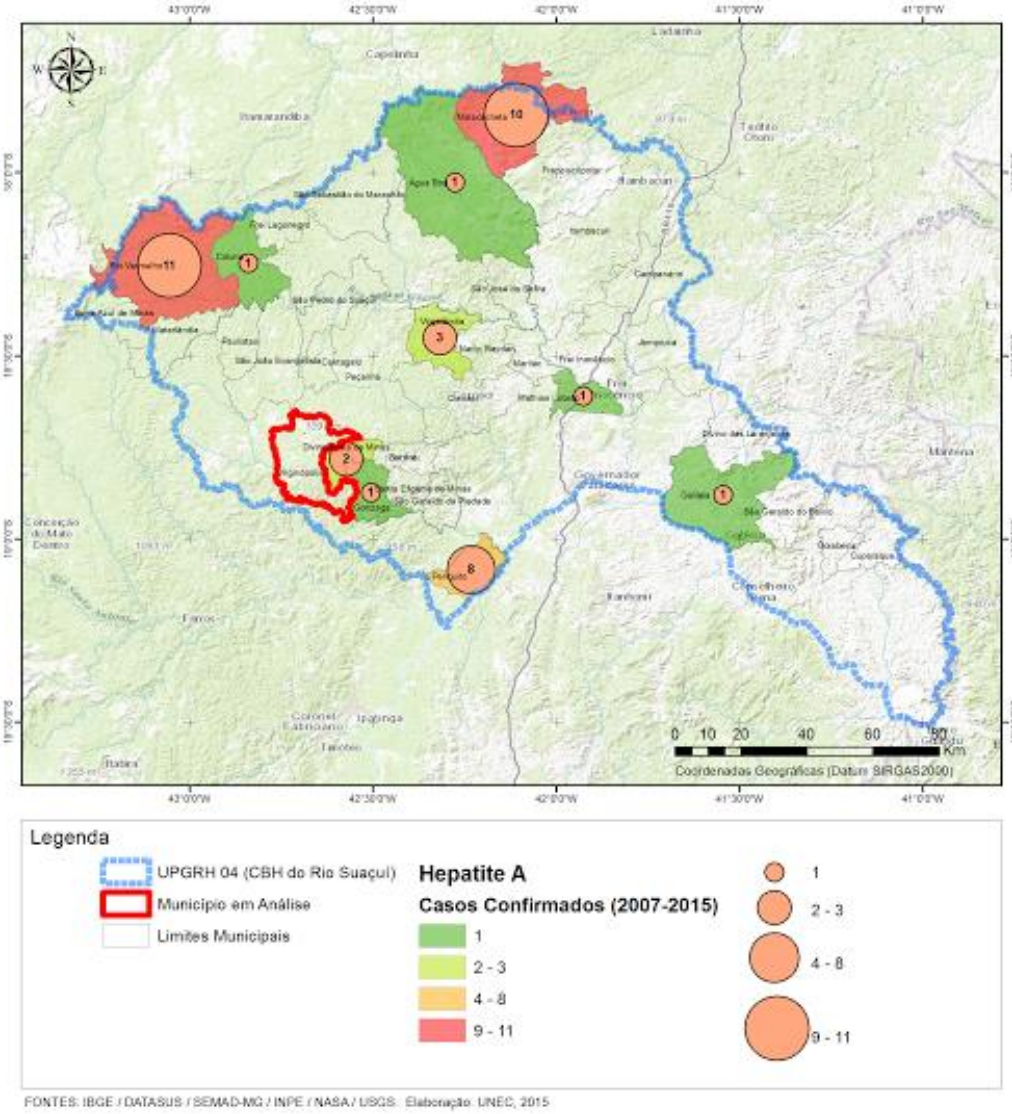
Figura 18: Internações por Dengue, Virginópolis /MG, 2008-2015



Fonte: DATASUS (2014).

O quarto mapa, Figura 19, ilustra as incidências de Hepatite A para a Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí nos anos 2008-2015, não reportando casos da doença no município em questão (ver marcador em vermelho). A via de transmissão desta doença ocorre pela Ingestão de água contaminada de coliforme fecais.

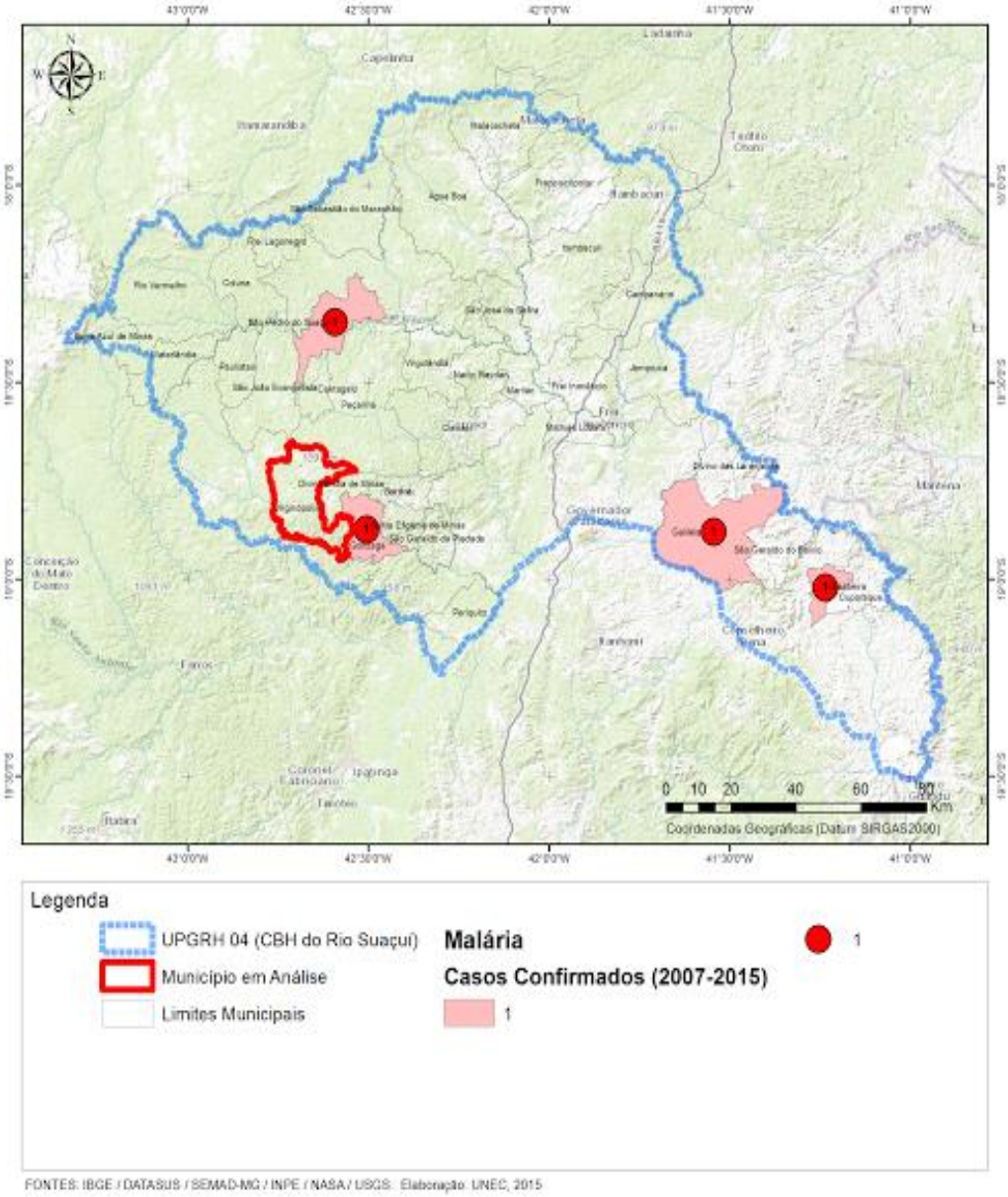
Figura 19: Internações por Hepatite A, Virginópolis /MG, 2008-2015



Fonte: DATASUS (2014)

O quinto mapa, Figura 20, ilustra as incidências de Malária para a Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí, nos anos 2008-2015, não reportando casos 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: Internações por Malária, Virginópolis /MG, 2008-2015



Fonte: DATASUS (2014).

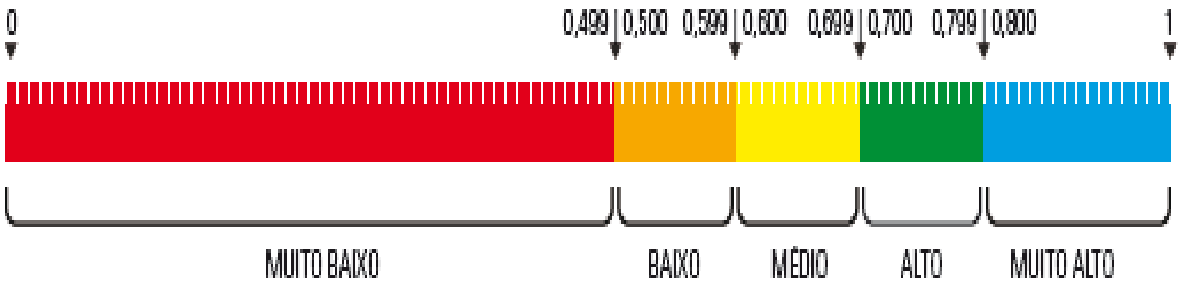
2.4.7 Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH[10]) é uma medida comparativa de riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para os 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

[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 5507 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).

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 Virginópolis é considerado Médio (IDH entre 0,6 e 0,7); pois seu valor foi de 0,675, em 2010, crescendo 17,8%, ao passar de 0,573 para 0,675, no período de 2000-2010 (Quadro 7).

Quadro 7: Índice de Desenvolvimento Humano da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí/MG, 2000/2010

Município	IDH-M		Educação (IDHM-E)		Longevidade (IDHM-L)		Renda (IDHM-R)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Virginópolis	0,57	0,68	0,45	0,58	0,73	0,83	0,58	0,64
Minas Gerais	**0,62**	**0,73**	**0,47**	**0,64**	**0,76**	**0,84**	**0,68**	**0,73**

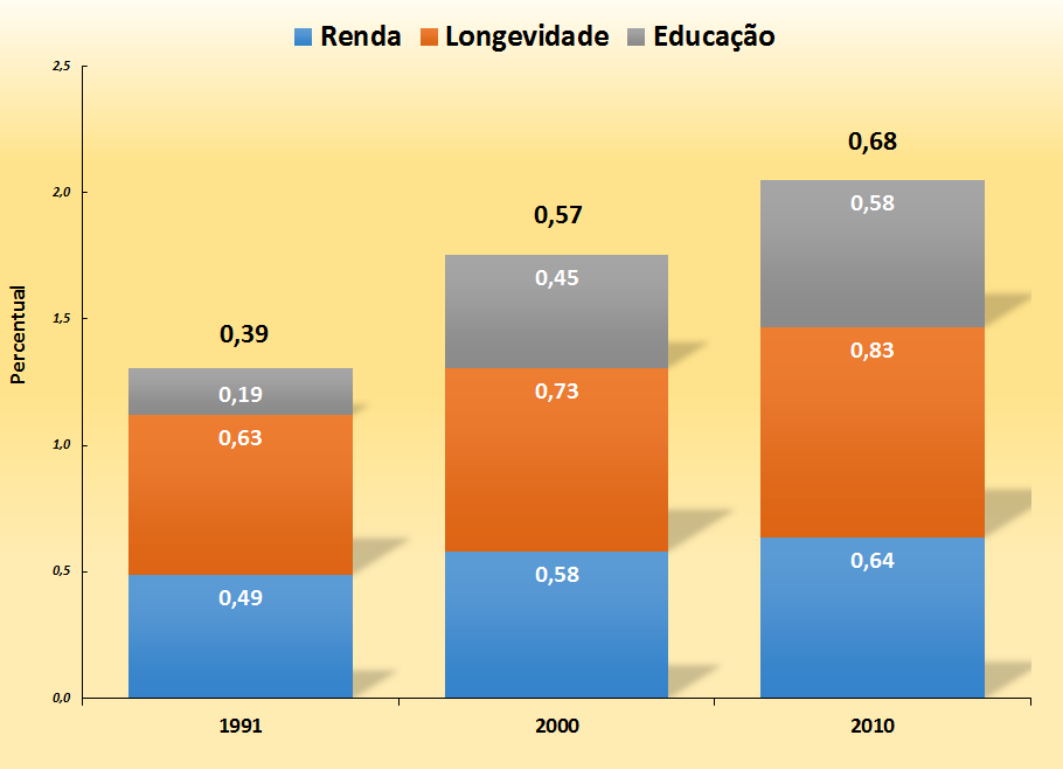
Fonte: PNUD; FJP; IPEA (2013)

Em relação aos outros municípios do Brasil e do Estado de Minas Gerais, Virginópolis apresenta uma situação baixa, ocupando a 2.545ª e a 385ª posição, respectivamente. No que concerne à Microrregião, Virginópolis (0,68) ocupa a 1ª 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 Virginópolis foi a Longevidade, com 40,6%, seguida pela Renda, com 31,1% e pela Educação, com 28,3%. 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 a Figura 22, de 1991 a 2010, o IDHM do município passou de 0,387, em 1991, para 0,675, em 2010, enquanto o IDHM da Unidade Federativa (UF) passou de 0,493 para 0,727. Isso implica em uma taxa de crescimento de 74,42% 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 Virginópolis reduziu em 53,0%; enquanto que, para a UF como um todo, a redução média foi de 53,9%.

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



Fonte: PNUD FJP; IPEA (2013).

Se o IDH-M de Virginópolis mantivesse a mesma taxa de crescimento que teve no período 2000-2010, o município levaria 18,3 anos para alcançar São Caetano do Sul (SP), que possui o melhor IDH-M do Brasil (0,862), e 13,5 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 Virginópolis possui 02 Sistemas de Abastecimento de Água (SAA), os dois sob a responsabilidade da COPASA, uma empresa de economia mista administrada pelo poder público do estado de Minas Gerais, que atende a sede do município, A concessão foi instituída pela Lei Municipal nº 801/1974(Sede) e Lei nº 1.295/1997 (Povoado Boa Vista) e, antes dela, este tipo de serviço não estava disponível no local e prestado pela COMAG.

Por meio das Leis municipais nº 801/1974 e nº 1.295/1997, que autoriza a concessão dos serviços de abastecimento de água da Sede e Povoado Boa Vista, o município firmou um contrato de concessão com a COPASA por um período de 30 anos. A concessão dos serviços, autorizada pela referida Lei, teve seu início no ano de 1974, reprogramo para 1997 e seu término será no ano de 2027 (conforme disponível no site da ARSAE).

O contrato concede à COPASA o direito de implantar, administrar e explorar diretamente, com exclusividade, os serviços públicos de abastecimento de água na Sede e Povoado Boa Vista.

A cidade possui 02 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's) uma situada na sede do município de Virginópolis e uma no Povoado de Boa Vista, mas ambas estão desativadas, contando apenas com redes coletoras de esgoto na sede administradas pela PMV. A zona rural do município não possui infraestrutura de coleta de esgoto subsidiada pelo município, o município não possui uma política tarifária instituída neste eixo.

A administração dos serviços de limpeza urbana e do manejo dos RSU de Virginópolis é feita pelo Setor de Limpeza Pública, ligado à Secretaria Municipal de Obras, que executa os serviços de coleta, segregação na Usina de Triagem e Compostagem, transporte e disposição final dos RSU no lixão do município, além dos serviços de limpeza pública (varrição e capina de logradouros públicos, podas de árvores no perímetro urbano). Na área rural do município de Virginópolis apenas a população residente no Povoado Boa Vista é atendida por esse serviço, o município não possui uma política tarifária instituída neste eixo.

Virginópolis não apresenta 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 42,46% 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 57,54% da drenagem para ser construída juntamente com o redimensionamento dos outros 42,46% existentes, o município não possui uma política tarifária instituída neste eixo.

A respeito da estrutura organizacional, a COPASA apresenta capacidade institucional para a gestão, planejamento e prestação dos serviços de abastecimento de água na, ao contrário da prefeitura municipal, que, por meio da secretaria de obras, é responsável pela gestão dos serviços de esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduo sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais de todo o município. 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, conforme prevê a Lei Federal 11.445/2007, artigo 2º inciso VII. No caso da COPASA, a política tarifária é definida pela Agência Reguladora e Água e Esgoto (ARSAE) e, especificamente em Virginópolis, a tarifa média praticada é R$ 3,42 m³.

Com respeito à articulação intersetorial dos órgãos responsáveis pelos serviços de saneamento básico com outros segmentos, pode-se dizer que 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 os mesmos são limitados, como pode ser visualizado na Tabela 1 que apresenta os convênios em execução pela Prefeitura de Virginópolis, reportados pelo Sistema de Convênios e Contratos de Repasse da Administração Pública Federal (SINCOV).

Tabela 1: Convênios de cooperação com outros entes federados para ofertas do serviço de saneamento básico, Virginópolis /MG

Número do Convênio	Nome do Órgão	Programa
806.637/2014	Ministério do Turismo	Apoio a Projetos de Infraestrutura Turística - Contrato de Repasse - Emendas Parlamentares
803.894/2014	Ministério das Cidades	2054 - Planejamento Urbano

Fonte: SICONV 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 Fundação Estadual de Meio Ambiente (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-Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (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. 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 (PLANSAB), quando apresenta os conceitos de medidas estruturais e medidas estruturantes[11] , 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 PLANSAB já são indicadas as instituições/pessoas de Virginópolis, que apresentam 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 8 e 5 representantes para os referidos comitês, respectivamente, de diferentes instituições locais.

No Comitê de Coordenação, têm-se representantes das seguintes instituições: Prefeitura, Sociedade e Câmara de Vereadores.

[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).

No caso do Comitê Executivo, estão à frente do PMSB, representando a população local, cinco membros, sendo três vinculados à Prefeitura Municipal de Virginópolis e dois vinculados à prestadores de serviços.

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 vigor, e 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.

Nesta etapa do plano, serão 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

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 (SUS), 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 SUS. 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.

§ 3º – Para cumprimento do disposto no inciso V, a Lei instituirá sistema estadual de rios de preservação permanente.

3.2.1.3 Lei Federal n° 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 qualidadede 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 n° 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:

> Art. 25. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará 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, o capítulo III, que trata sobre a competência do município, estabelece que compete ao Município em comum com os demais membros da Federação cuidar da saúde e da assistência públicas, da proteção e da garantia das pessoas portadoras de deficiência, proteger o meio ambiente e combater a poluição em todas as suas formas, controlar a caça e a pesca, garantir a conservação da natureza e a defesa do solo e dos recursos hidrominerais e preservar as florestas, a fauna e a flora, fomentar a produção agropecuária e organizar o abastecimento alimentar, promover programas de construção de moradias e a melhoria da condições habitacionais e de saneamento básico.

No mesmo sentido, ao dispor sobre assunto de interesse local, compete, entre outras atribuições, ao Município a de prover o saneamento básico, notadamente abastecimento de água e aterro sanitário dentre outros.

A Política de desenvolvimento urbano deverá incluir dentre outras algumas diretrizes bem como a preservação do meio-ambiente natural e cultural, reserva de área urbana para implantação de projetos de interesse social e saneamento básico.

Do mesmo modo, o Município formulará, mediante Lei, a política rural, conforme a regionalização prevista nesta Lei Orgânica, observadas as peculiaridades locais, para desenvolver e consolidar a diversificação e a especialização regionais, asseguradas algumas medidas e dentre elas a de criação e manutenção de serviços de preservação e controle da saúde animal, oferta, pelo Poder Público e de empresas privadas e estatais com atividades ou interesses do Município, de escolas posto de saúde, centros de lazer e centros de mão-de-obra rural e de condições para implantação de instalações de saneamento básico.

Por fim, o capítulo II que trata sobre a saúde, estabelece que o Município participa do sistema único de saúde ao qual compete, além de outras atribuições tais como executar as ações de vigilância sanitária e epidemiológica, bem como as de saúde do trabalhador, participar da formação da política e da execução das ações de saneamento básico.

No que diz respeito ao ordenamento jurídico do município de Virginópolis, do que fora disponibilizado pelo poder Executivo local, cujas Leis foram devidamente citadas nos itens

anteriores, foi destacado tão somente os artigos que abordam o tema Saneamento Básico ou a ele associado.

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 Virginópolis/MG, apresentados no Quadro 8, evidenciaram que mais de um terço dos gastos municipais, no valor de R$602,00 por habitante, envolveram gastos com outras atividades; seguidos pelos gastos com educação (R$284,00), saúde (R$225,00) e infraestrutura (R$112,00), como os setores de maior representatividade no orçamento público, com 44,0%, 20,8%, 16,5% e 8,2%, respectivamente.

Quadro 8: Gastos *per capita* do Município de Virginópolis /MG, 2011

Itens	Valores (R$ de dez/2011)	%
Agropecuária	27,00	2,0
Desenvolvimento econômico	0,00	0,0
Difusão cultural	45,00	3,3
Educação	284,00	20,8
Esporte/lazer	1,00	0,1
Habitação	0,00	0,0
Infraestrutura	112,00	8,2
Saneamento	18,00	1,3
Saúde	225,00	16,5
Segurança	2,00	0,1
Meio Ambiente	6,00	0,5
Assistência social	44,00	3,3
Gastos em Outras atividades	602,00	44,0
GASTOS TOTAIS	**1.368,00**	**100,0**

Fonte: FJP (2013).

A maior parte dos demais gastos não ultrapassou a 5,0% do orçamento público, sendo os gastos *per capita* com difusão cultural de R$45,00 (3,3%), e com assistência social de R$44,00 (3,3%). Por outro lado, o percentual de gastos com o legislativo (EC–Nº25) foi de

5,1%, com o custeio da máquina administrativa/RCL de 48,8% e com pessoal (LRF) equivalente a 47,8%.

A receita líquida *per capita* foi de R$1.479,00, superior aos gastos totais (R$1.368,00), sendo o equilíbrio fiscal positivo. A participação da dívida consolidada 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 6,3%, 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 Social[12] (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 Virginópolis/MG, no ano de 2010, conforme dados do Quadro 9, foi de 0,593, influenciado principalmente pelas dimensões Saúde (0,74), Segurança Pública (0,70), e Cultura (0,63). A maioria das dimensões apresentou uma tendência negativa, no intervalo de 2008 a 2010, como: Esporte, Turismo e Lazer (-36,4%), Assistência Social (-24,7%), Educação (-16,1%), Finanças Municipais (-9,7%), e Saneamento e Meio Ambiente (-3,7%). As demais dimensões observaram melhorias, como ilustra o Quadro 9. Como pode ser

[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).

observado, houve um retrocesso do índice ao longo dos anos, com diminuição de 2,5%, ao passar de 0,608 para 0,593.

As duas novas dimensões incluídas em 2008 apresentaram índices de responsabilidade social médio e baixo, 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 (0,60).

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

Índices (0 a 1)	Anos		
	2006	2008	2010
Índice Mineiro de Responsabilidade Social	**0,608**	**0,636**	**0,593**
IMRS – Saúde	0,73	0,76	0,74
IMRS – Educação	0,56	0,56	0,47
IMRS – Segurança Pública	0,66	0,67	0,70
IMRS – Assistência Social	ND	0,79	0,60
IMRS – Meio Ambiente e Habitação	0,59	0,59	0,57
IMRS – Cultura	0,62	0,59	0,63
IMRS – Esporte, Turismo e Lazer	ND	0,42	0,26
IMRS – Renda e Emprego	0,51	0,52	0,53
IMRS – Finanças Municipais	0,58	0,61	0,55

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 Virginópolis 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. Trata-se 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 abastecimento de água é a COPASA, cuja delegação vence no ano 2027. Em 2014, o município teve um total de arrecadação de R$1.053.457,53, e um total de despesas com R$1.096.641,46 correntes. As despesas tiveram como principal componente as despesas de exploração (R$866.340,55). Do total de despesas de exploração, a empresa gastou R$605.385,87 (69,9%) com pessoal (próprio e externo), R$101.129,54 (11,7%) com despesas de energia elétrica e apenas R$16.367,90 (1,9%) com produtos químicos. Cabe mencionar que as informações do SNIS mostram que no ano 2014, o município investiu R$9.782,40 no abastecimento de água, com recursos próprios.

Com um índice de atendimento de água tratada de 58,72% da população do município, Virginópolis apresenta índice de atendimento de água menor que a média regional da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí que é 60,5% (Quadro 10). Essa cobertura implica que de um total de 10.810 habitantes no ano 2015, apenas 6.348 recebiam água potável em seus domicílios. Nesta microrregião, Goiabeira, Galileia e Mathias Lobato eram os municípios com a maior cobertura de abastecimento de água.

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

Indicadores	Unidade	Valor
Ligações totais de água	Nº. de economias	2.511
Índice de Atendimento de Água	Percentual da população total	58,72
Despesa Total com os Serviços por m^3 faturado	R$/$m^3$	3,27
Tarifa Média Praticada*	R$/$m^3$	3,42
Consumo Micromedido por Economia	m^3/mês/econ.	10,28
Consumo de Água Faturado por Economia	m^3/mês/eco	11,30
Consumo Médio de Água por Economia*	m^3/mês/econ.	13,06
Índice de Perdas na Distribuição	Percentual	15,56
Índice de Perdas de Faturamento	Percentual	7,21
Consumo Médio *Per capita* de Água**	L/hab. dia	115,00
Participação das economias residências no total das Economias de Água	Percentual	86,12
Margem do Serviço da Dívida	Percentual	19,02

Fonte: Dados de acordo com SNIS (2014), FUNEC* (2016) e COPASA** (2015).

Segundo o SNIS, em 2014, 86,12% das economias[13] de água no município correspondiam ao consumo residencial (SNIS, 2014). O consumo de água faturado por economia por mês era de 11,30 m^3, com uma tarifa média praticada de R$3,42 por metro cúbico, o qual resulta num pagamento médio de R$ 38,65 por economia por mês.

Nestas operações para oferecer o serviço, o município teve um índice de perdas por distribuição de 15,56% e de perdas por faturamento de 7,21%, valores estes inferiores quando comparadas à média regional de 22,5% e 27,4%, respectivamente.

4.3.2 Esgotamento Sanitário

Com uma demanda máxima diária total do município de 14,06 L/s, o sistema hoje em utilização faz a coleta de 41,31% 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 está em operação as ETE's do município pois estão desativadas. 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 é de 71,21%, 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).

A prefeitura municipal de Virginópolis é a responsável pela operacionalização do sistema de esgotamento sanitário no município, porém não implantou nenhum sistema de tarifação por esse serviço prestado, como não há cobrança pelos serviços prestados com a coleta e tratamento de Esgoto no município, não há receita. Inexiste assim no município informações dos indicadores financeiros de esgoto, Virginópolis não tem levantamento de quanto se gasta com a manutenção do sistema de esgotamento sanitário, pois como já foi relatado toda esta manutenção e frequência a mesma ocorre única e exclusivamente por demanda, nessas condições o serviço de coleta e tratamento de efluentes municipal torna-se inviável por ser incapaz de se auto sustentar.

4.3.3 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

O município de Virginópolis não apresenta uma drenagem capaz de escoar as águas pluviais (escoamento superficial), gerando uma série de transtornos (alagamentos, enxurradas,

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

carga de sedimentos, poeira, doenças, etc.). No município de Virginópolis, foi constatado um índice de cobertura de drenagem urbana da ordem de 42,46%. 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 mensal de 216,88 mm, o índice de Runoff [14] do município era de 26%, enquanto a média regional da bacia era equivalente a 31%. Além disso, no município, o diâmetro real de drenagem é apenas de 33,33%, que é inferior à média do déficit microrregional, equivalente a 41,7% (FUNEC, 2016).

Através da Secretaria Municipal de Obras são executados os serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais, na sede, contudo por demanda especificamente, já que o município não possui sistema de tarifação por esses serviços prestados à população, assim a capacidade desse pilar se auto sustentar com recursos próprios fica comprometida, assim como o bom funcionamento e operacionalização da rede de drenagem.

4.3.4 Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

No município, a destinação final dos resíduos sólidos é uma Usina de Triagem e Compostagem e um lixão, sendo coletadas 3,95 toneladas por dia, o que equivale a um *per capita* de 0,62 kg de resíduos por habitante por dia. O serviço oferecido pela prefeitura conta com 6,54 empregados por cada 1.000 habitantes, e 3.135 habitantes por cada veículo coletor de resíduos (FUNEC, 2016).

Para oferecer esse serviço, a prefeitura incorre numa despesa equivalente à apenas 4,40% das despesas correntes da prefeitura, com uma despesa média de R$1.224,13 por empregado alocado nos serviços de manejo de RSU. Por habitante, as despesas *per capita* com manejo dos resíduos sólidos urbanos são de R$8,00 por mês. A prefeitura utiliza somente empregados próprios para realizar essas atividades, já que não conta com empregados contratados especificamente para essas funções. Além disso, do total de empregados, somente 7,32% eram empregados gerenciais ou administrativos, sendo que 17,07% 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 2,39 empregados para cada 1.000 moradores. Os varredores representaram 36,58% do total de empregados no manejo dos RSU, e a taxa de resíduos coletados por gari foi

[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.

de 0,564 toneladas por dia (FUNEC, 2016). Não são cobradas tarifas para o serviço de limpeza urbana e coleta de resíduos sólidos no município.

4.4 Índice Multidimensional do Saneamento Básico

4.4.1 Introdução

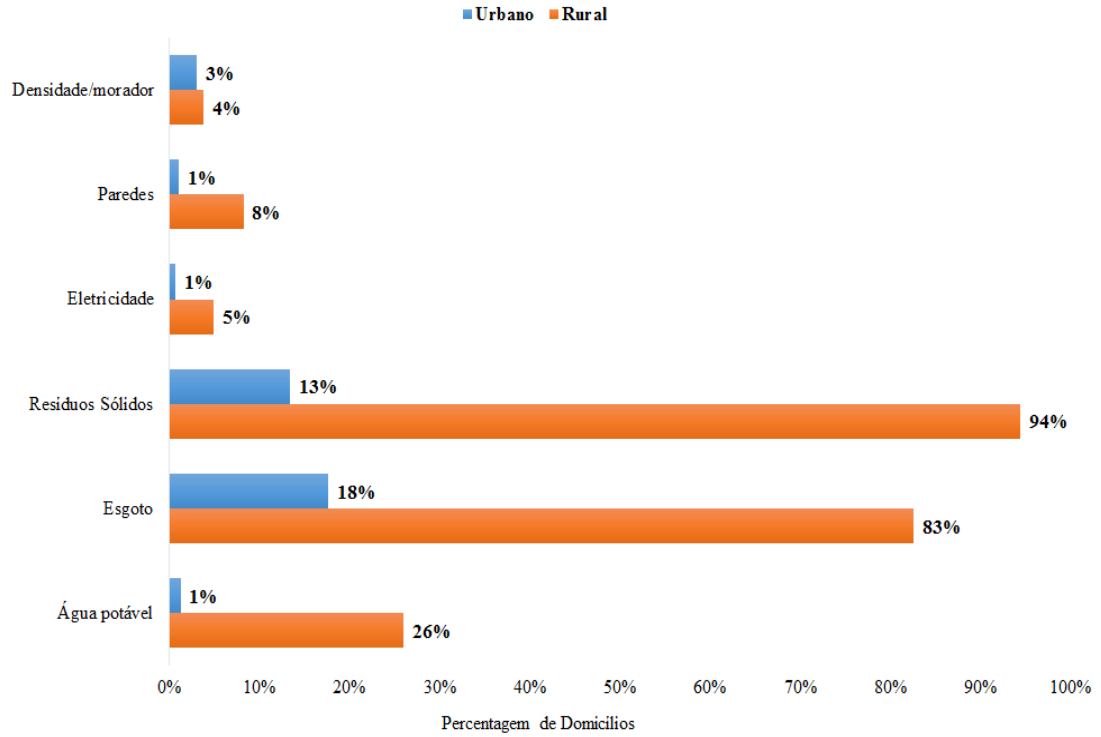
Com a finalidade de integrar a situação social e econômica com os serviços de saneamento básico, Montoya e Loreto (2015) construíram um Índice Multidimensional de Saneamento Básico (IMSB) para a Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí, de forma a identificar as privações de saneamento tanto de Virginópolis 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 relacionados 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

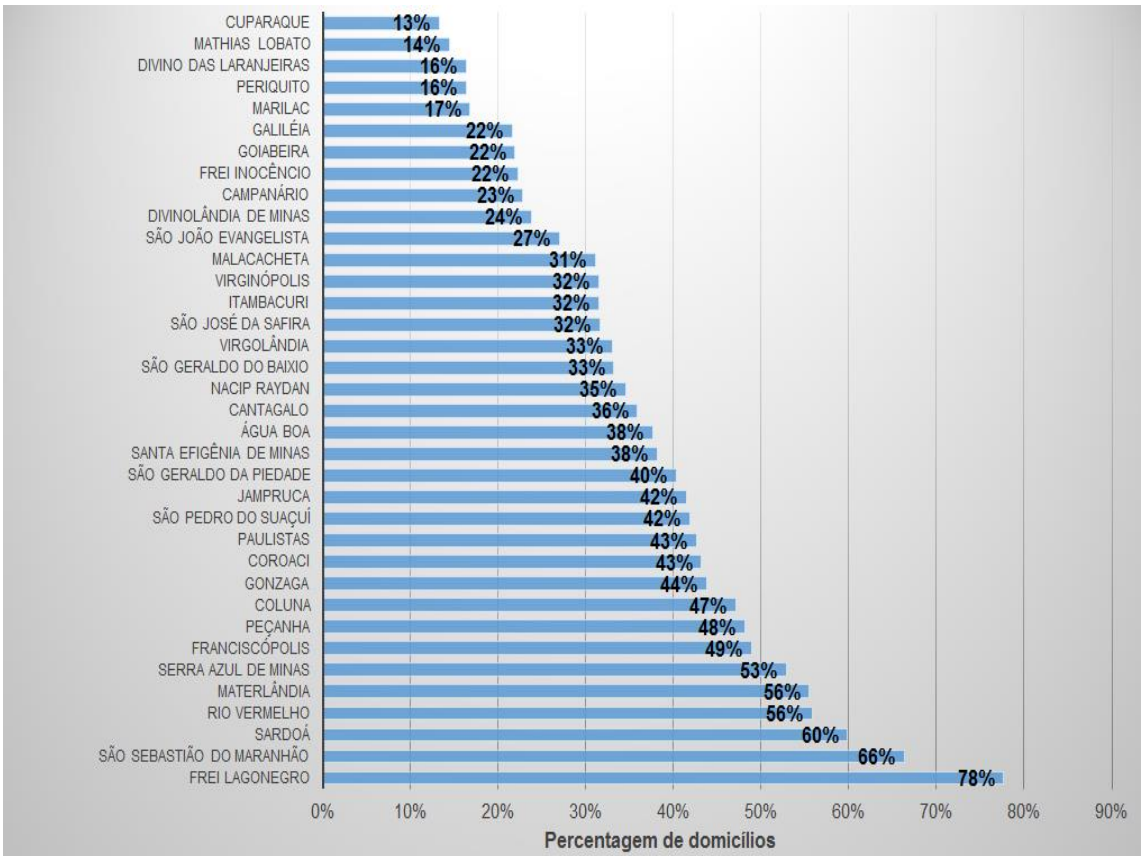


Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico (2010).

Os resultados do IMSB mostram 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 Lago negro, São Sebastião do Maranhão, e Sardoá. O município em questão, Virginópolis, com 31,5% de sua população desprovida desses serviços básicos, se situa como o décimo terceiro município com as melhores 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.

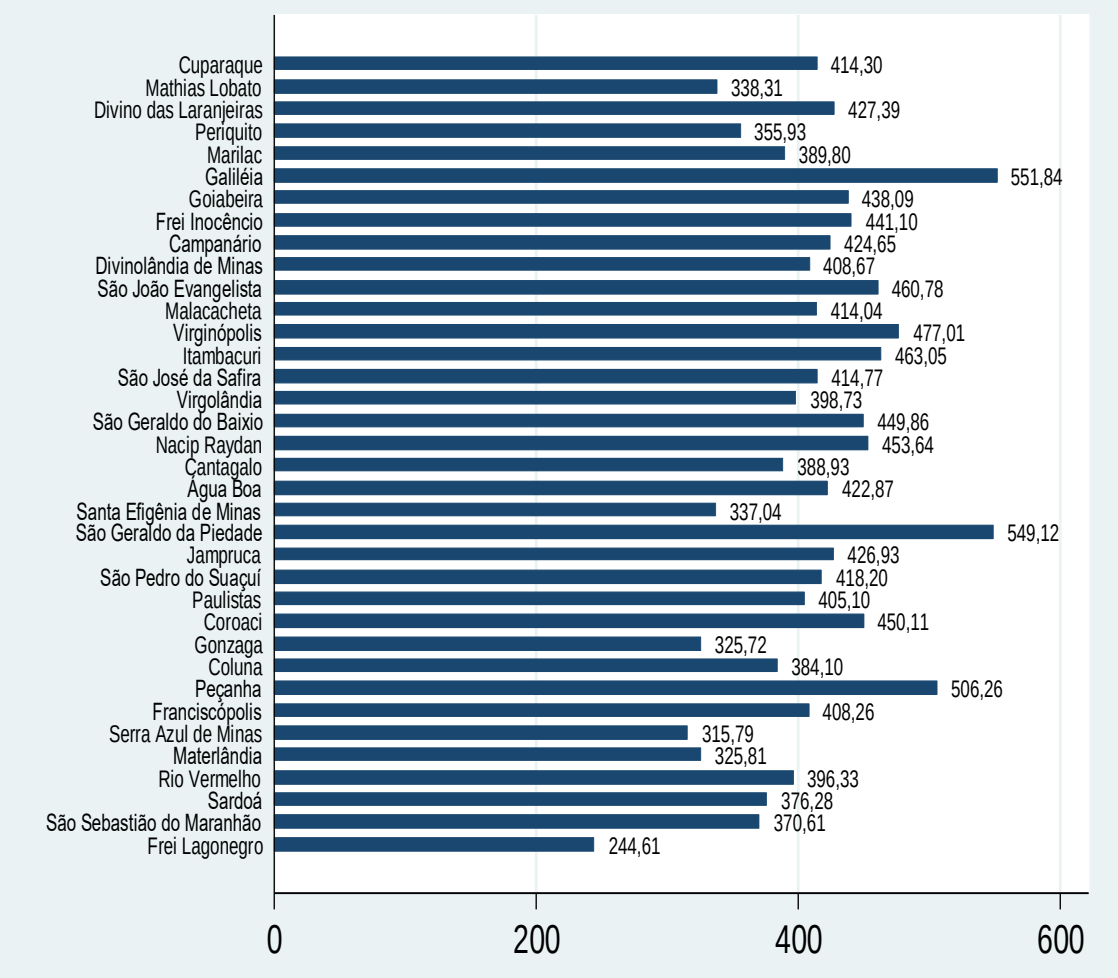
Figura 24: Percentual de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico



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 24. Na Figura 25, observamos 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 Virginópolis se situa na quarta melhor condição, com uma renda domiciliar *per capita* de R$477,01 por mês.

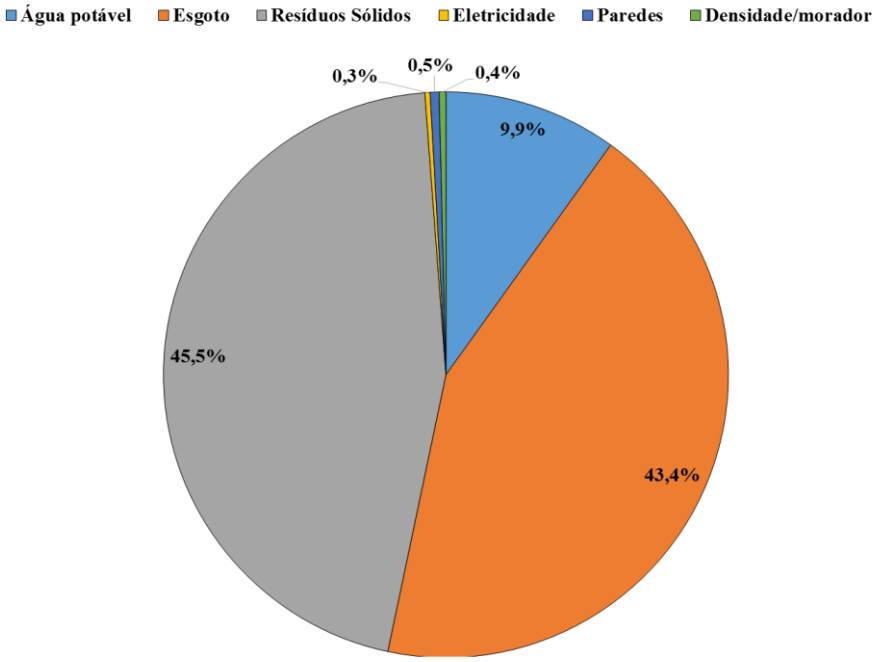
Figura 25: Rendimento domiciliar *per capita* mensal em julho de 2010



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, em Virginópolis mais de um terço da população (30,8%) era considerado como extremadamente carente de serviços de saneamento básico.

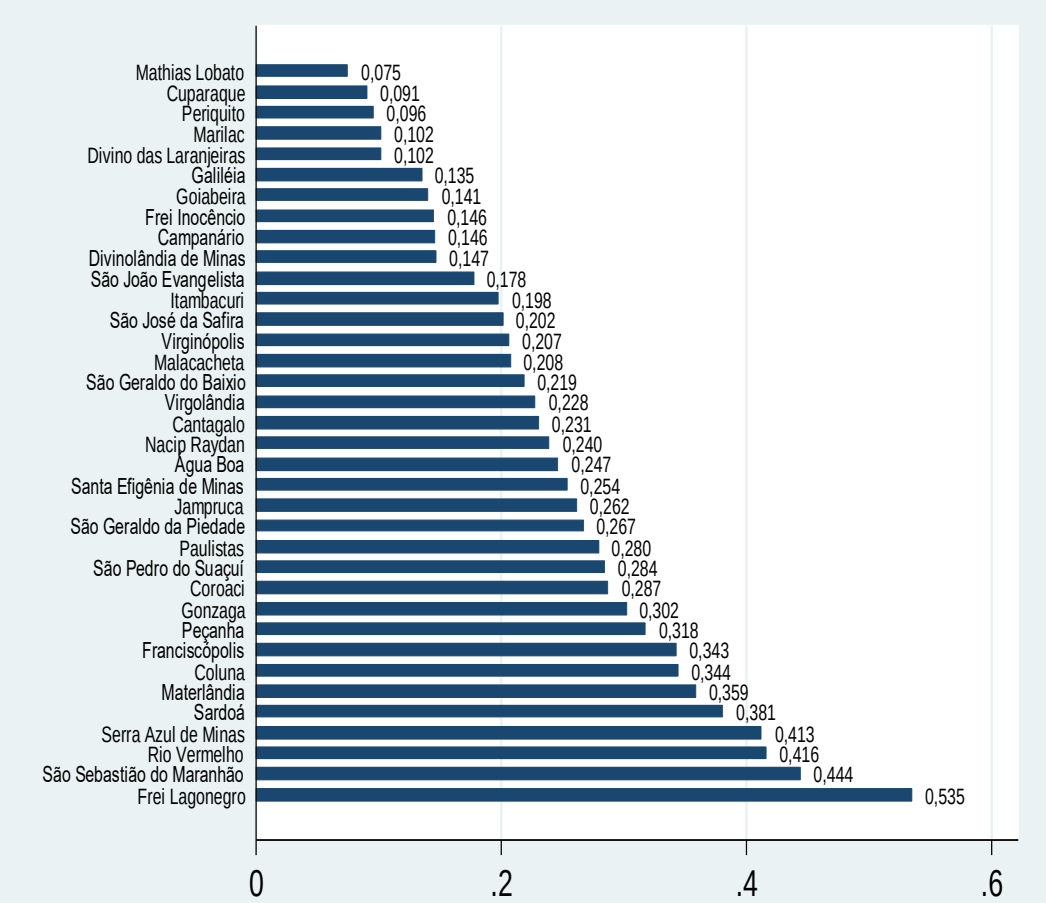
A intensidade média de privações (A) adverte condições similares entre os domicílios multidimensionalmente carentes de serviços de saneamento básico.

As famílias de Virginópolis se posicionam na segunda metade de municípios de maior carência, com uma intensidade média de carência de 65,5% dos indicadores.

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 27 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, observamos 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 Virginópolis obteve um valor relativamente baixo do IMSB, com 0,207

Figura 27: 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.
- **Parceria Público-Privada**: Alternativa institucional que se baseia na concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei Federal n° 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 8º e 9º 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. O município de Virginópolis possui Conselho de Desenvolvimento do Meio Ambiente (CODEMA), por isso sugere-se que o setor, departamento ou secretária de saneamento ambiental continue realizando e aprimorando 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 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 Virginópolis é atualmente prestado pela COPASA e cobrado por meio de 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.

5.3.1 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água

O serviço de abastecimento de Água em Virginópolis é administrado por uma empresa de economia mista administrada pelo poder público do estado de Minas Gerais (COPASA), por concessão, desde o ano de 1974, a partir da Lei Municipal nº 801/1974.

A política tarifária da 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 58,72% da população total do município, com 100,00% da população urbana (COPASA, 2015), sem atendimento à população do Povoado Céu Aberto e zona rural do município, demonstrando que a alternativa institucional atual é satisfatória para a sede do município e para o Povoado Boa. Porém há a necessidade de universalização do serviço de abastecimento de água, principalmente no povoado e zona rural supracitados. 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 e no povoado do município de Virginópolis, 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 Virginópolis precisa compatibilizar o contrato de concessão (firmado antes do PMSB) com o conteúdo do PMSB, assim como as normas, padrões e regulamentos da prestação, editadas pela entidade reguladora (neste caso, a ARSAE).

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

5.3.2 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário

O serviço de esgotamento sanitário no município é realizado pela Prefeitura Municipal de Virginópolis (PMV) na sede e no Povoado de Boa vista. Sob a atual gestão do serviço, o índice de coleta de esgoto na sede é de 71,21% 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 pela ARSAE.

A concessão, obviamente, pressupõe a instituição de um contrato que atenda o PMSB de Virginópolis, nos termos mencionados.

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

O manejo de resíduos sólidos no município de Virginópolis e a fiscalização geral dos serviços de limpeza pública são de responsabilidade do poder público local, através da Secretaria Municipal de Obras.

O Setor de Limpeza Pública recolhe, em média, 3,95 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, Povoado Bosta Vista e Comunidade do Macaco. Considerando a população total do município, 59,01% 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 § 3º, 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. 4º, da Lei nº 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.

5.3.4 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 de Virginópolis 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 de Virginópolis.

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

5.4 Diretrizes e Alternativas Institucionais para a Regulação e Fiscalização

Uma vez que a COPASA opera no município (serviços de abastecimento de água na sede e Povoado Boa Vista), 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.

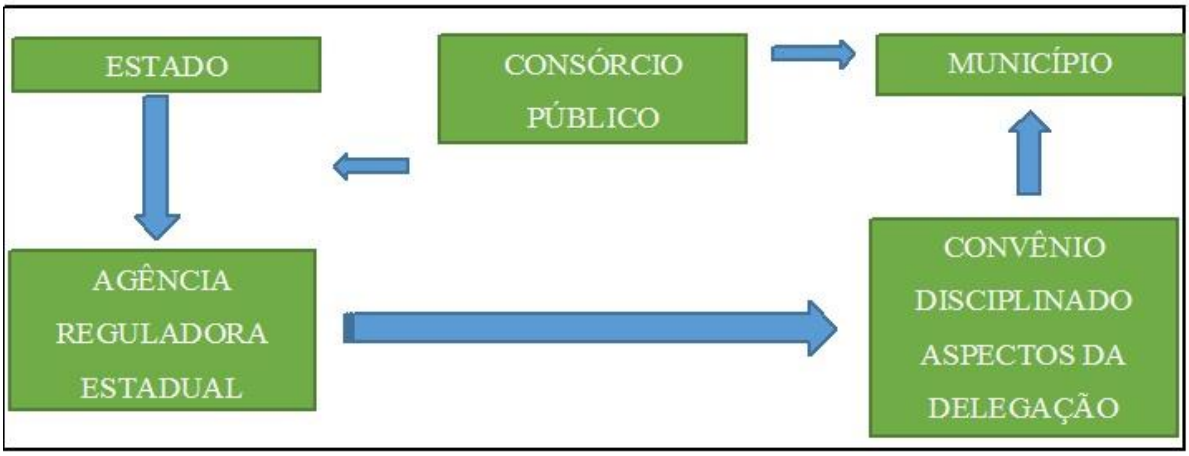
A execução da gestão associada e/ou da prestação dos serviços requer organização jurídica e administrativa adequada ao modelo institucional escolhido. Esta gestão pode ser constituída pelo planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviço público, sendo que para tal pode haver atuação conjunta dos entes da federação (criando-se uma agência reguladora consorcial), conforme proposto na Figura 28

Figura 28: Exemplo de Atuação Conjunta

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

Por outro lado, conforme a Figura 29, pode ocorrer que um ente da Federação delegue o exercício da regulação, fiscalização ou prestação a órgão ou entidade de outro ente da Federação.

Figura 29: Exemplo de Atuação Delegada



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

5.5 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.

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 Virginópolis

O município de Virginópolis possui 02 SAA's que, ambos mediante concessão, estão sob a responsabilidade da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA MG), uma empresa de economia mista administrada pelo poder público. A concessão foi instituída pela Lei Municipal nº 801/1974 e nº 1.295/1997 (PREFEITURA/PMV) e, antes dela, este tipo de serviço não estava disponível no local (Prefeitura Municipal de Virginópolis, 2015).

A sede de Virginópolis conta com 02 pontos de captação, sendo um superficial, realizada no córrego Santa Cruz do Apoti, e outro subterrâneo, 01 Estação de Tratamento de Água (ETA) em operação, com capacidade normal de produção de 12,00 $L.s^{-1}$, cujo tratamento é realizado da forma convencional (FUNEC, 2016).

A capacidade de reservação da água do SAA da sede de Virginópolis é de 250 m^3 (FUNEC, 2016), armazenado em um reservatório. A extensão total da rede de distribuição é estimada em 22,20 km (COPASA, 2016).

No Povoado de Boa Vista possui 01captação subterrânea e 1 reservatório com capacidade de reservação igual a 50 m^3. Apesar do Povoado não contar com uma ETA, o tratamento da água é feito através da simples desinfecção por adição de cloro. Não existe dados acerca da quantidade de cloro aplicado para cada volume de água bruta capitada.

A área rural do município conta com captação própria das residências, sendo o sistema de abastecimento simplificado, caracterizado por abastecer uma residência, ou agrupamento de residências próximas, a captação de água mais utilizada é a superficial, através de cacimbas e a surgências através de nascente.

Estima-se que o consumo médio de água por habitante por dia da população de Virginópolis é de aproximadamente 115 $L.hab^{-1}.dia$ (SNIS, 2014), consumo menor que a média mundial considerada pela OMS (2013), que é de 150,00 $L.hab^{-1}.dia$.

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 por 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, galerias de infiltração) de acordo com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER (MINAS GERAIS, 2008).

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, Comunidade Paquetá, Vila Santa Agostinho e adjacentes**: Córregos Canga, São Filipe, Samora, Bicuíba, Macaco e Cantagalo.
- **Para o Povoado Boa Vista e adjacentes**: Rio Tronqueira, Córregos Laurinha, Mexerico, dos Alves, São João e das Culas.
- **Para o Povoado Céu Aberto e adjacentes**: Córregos Corrente Grande, Onça, Jacu, Jacuzinho e Grande.

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, da 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.

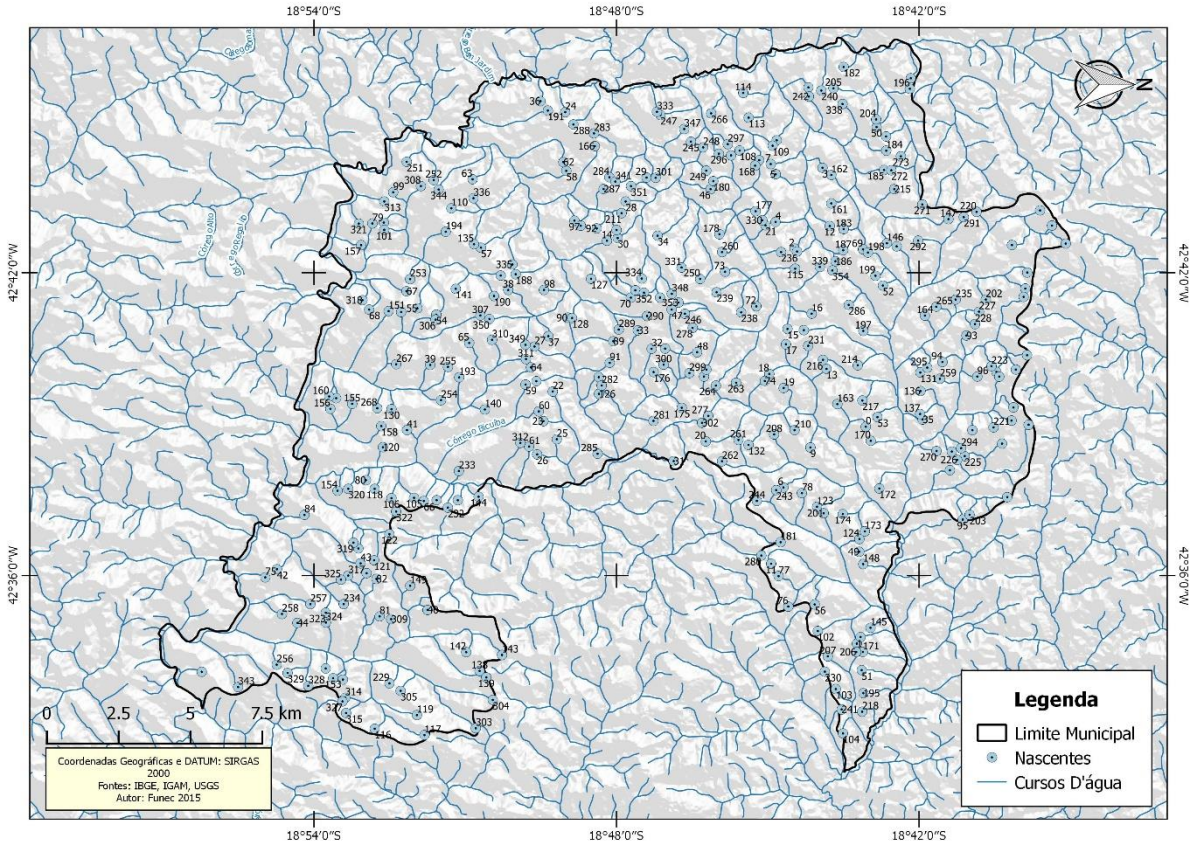
A nascente ideal é aquela que fornece água de boa qualidade, abundante e contínua, localizada próxima do local de uso e de cota topográfica elevada, possibilitando sua distribuição por gravidade, sem gasto de energia. É bom ressaltar que, além da quantidade de água produzida pela nascente, é desejável 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 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 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 Virginópolis, 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 355 nascentes, como é apresentado na Figura 30.

Figura 30: Nascentes do município de Virginópolis



FONTE: Atlas das Águas de Minas; IGAM – Elaboração: 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.

No município de Virginópolis a população estimada é de 10.810 habitantes (IBGE, 2015), sendo que 6.348 habitantes (58,72% da população) são atendidos no município pelo serviço de abastecimento de água da COPASA (FUNEC, 2016) e cerca de 4.462 habitantes (41,28% da população) não são atendidos por sistemas de abastecimento público de água potável (FUNEC, 2016). A seguir, são demonstrados os cálculos da "Demanda Máxima Diária de Água" da população atendida (sede e Povoado) e não atendida (zona rural, para cada setor) do SAA de Virginópolis, posteriormente, em um cenário de atendimento de 100%. Dessa forma, foram considerados as populações estimadas de cada localidade (na sede do município, 5.514; no Povoado Boa Vista, 757; e na zona rural, 4.539; totalizando 10.810 habitantes) com

base nos dados da FUNEC (2016) e IBGE (2015).

Os cálculos abaixo mostram a "Demanda Máxima Diária de Água" da população atendida pelo SAA de Virginópolis na sede, Povoado e para todos os córregos, em um cenário de atendimento de 100,0%. Desse modo, considerou-se no primeiro momento a população real atendida pelo sistema (6.271 habitantes na sede e no Povoado) e, em seguida, a população total do município estimada pelo IBGE para o ano de 2015, 10.810 habitantes (IBGE, 2015).

A demanda máxima diária de água é então calculada utilizando a fórmula elaborada por Tsutiya (2006), sendo ela descrita pela Equação 2.

$$\mathbf{Q = [(P.K_1.q) / 86.400]} \qquad \textbf{Eq. 2}$$

Onde:

Q = demanda máxima diária de água (Ls^{-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 = 115,00 $L.hab.^{-1}$ dia (Sem perdas), (COPASA, 2015);

q_2 = consumo médio *per capita* de água = 120,00 $L.\ hab.^{-1}$ dia (VON SPERLING, 2005).

Cálculo da Demanda de Atendimento nos setores 1, 2 e 3 (população urbana):

$$\mathbf{Q = [(C*P*q) / 86.400]}$$

Dados:

P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água = 5.514 (IBGE, 2015);

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

q = consumo médio *per capita* de água = 115,0 $L.hab.^{-1}$ dia (Sem perdas), (COPASA, 2015).

$$\mathbf{Q = [(1,20*5.514*115,0) / 86.400]}$$

$$\mathbf{Q = 8,81\ L.s^{-1}}$$

Cálculo da Demanda de Atendimento na área urbana do setor 4 - Povoado de Boa Vista:

Dados:

P = população estimada = 757 (IBGE, 2015);

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

q = consumo médio *per capita* de água = 115,00 $L.hab.^{-1}$ dia (Sem perdas), (COPASA, 2015).

$$\mathbf{Q = [(1,20*757*115,00) / 86400]}$$

$$\mathbf{Q = 1,21\ L.s^{-1}}$$

Cálculo da Demanda de Atendimento na área Rural do setor 5 - Povoado Céu Aberto:

Dados:

P = população estimada = 891 (IBGE, 2015);

C = 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).

$$\mathbf{Q = [(1,20*891*120,00) / 86400]}$$

$$\mathbf{Q = 1,49\ L.s^{-1}}$$

Cálculo da Demanda de Atendimento nas Zonas Rurais:

Dados:

P = população estimada = 4.539 (IBGE, 2015);

C = 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).

$$\mathbf{Q = [(1,20*4.539*120,00) / 86400]}$$

$$\mathbf{Q = 7,56\ L.s^{-1}}$$

Sendo assim a demanda máxima diária de água para atender 100,0% do município se torna o somatório das demandas dos setores de planejamento.

$$\mathbf{Q = [(8,81+1,21+7,56)]}$$

$$\mathbf{Q = 17,58}$$

De acordo com os cálculos evidenciados, a demanda máxima diária da população atendida pelo SAA da sede de Virginópolis é de 8,81 L.s^{-1}, o Povoado de Boa Vista apresenta demanda na ordem de 1,21 L.s^{-1}; 7,56 L.s^{-1} para atender a zona rural dos setores 1, 2, 3 e 4, para o caso do sistema atender 100,0% da população municipal, essa demanda assume o valor 17,58 L.s^{-1}. Contudo, se considerarmos o "índice de perdas" na distribuição, que chega a 15,56% (SNIS, 2014), as vazões necessárias de produção do SAA do município Virginópolis seriam de 10,18 L.s^{-1} para a sede; 1,40 L.s^{-1} para o Povoado Boa Vista e 7,56 L.s^{-1} para as áreas rurais, que não possuem SAA, portanto não foi considerado o índice de perdas para a área rural. Para atendimento com abrangência de 100,0% tem-se a demanda na ordem de 19,13 L.s^{-1}.

Conclui-se desse modo, que com a demanda de 10,18 L.s^{-1}, o SAA de Virginópolis (com capacidade de tratamento de 15,0 L.s^{-1}) possui capacidade para tratar 147,35% da vazão atual necessária para abastecimento da população da sede. Constata-se também que o sistema pode vir a tratar 78,41% da demanda máxima diária total do município (19,13 L.s^{-1}).

Na Tabela 2, verifica-se o balanço entre o consumo e demandas de abastecimento nas áreas de planejamento de Virginópolis. Salienta-se que os setores foram subdivididos por representarem duas realidades distintas: áreas urbanas (sede e Povoado com atendimento pela COPASA) e áreas que não possuem abastecimento (rurais).

Tabela 2: Balanço entre Consumo e Demandas de Abastecimento de água nas áreas de planejamento em 2015

Área de Planejamento		População estimada		Demanda Máxima Diária (L.s^{-1}), (Com perdas de 15,56% Pop. Urbana)		Capacidade de Tratamento (L.s^{-1})		Diferença (L.s^{-1})	
Setor 01, 02 e 03 "Centro, Paquetá e Vila Santo Agostinho"	Área Urbana	7.796	5.514	13,98	10,18	15,00	15,00	1,02	4,82
	Área Rural		2.282		3,80		0,00		-3,80
Setor 04 – "Povoado Boa Vista e adjacentes"	Área Urbana	2.123	757	3,66	1,40	0,00	0,00	-3,66	-1,40
	Área Rural		1.366		2,26		0,00		-2,26
Setor 05 – "Povoado Céu Aberto e adjacentes"	Área Rural	891		1,49		0,00		-1,49	
Total		**10.810**		**19,13**		**15,00**		**-4,12**	

FONTE: FUNEC, 2015

O SAA administrado pela COPASA, possui capacidade de tratamento suficiente para atender a sede do município. Sua população (5.514 habitantes) apresenta uma demanda de 10,18 L.s^{-1}, valor inferior à capacidade de tratamento informada da ETA (15,00 L.s^{-1}). Levando em consideração a demanda total do município em relação a capacidade de tratamento possui um déficit de 4,12 L.s^{-1}.

A extensão rural de Virginópolis responde por 39,47% da demanda total do município, com 7,55 L.s^{-1}. Cabe ressaltar que a zona rural, predominantemente caracterizada por domicílios dispersos e distantes, apresenta certo grau de complexidade no que se refere a implantação SAA's de forma conjunta. Preconiza-se dessa forma, soluções individuais de abastecimento.

6.1.5 Avaliação Atual dos SAA's do Município de Virginópolis

Com o intuito de averiguar se a capacidade de reservação do SAA do município 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 distribuição. A fórmula utilizada é:

$$V = (Q. 86400) / (3) \qquad \textbf{Eq. 3}$$

Cálculo da reservação necessária para o Atendimento dos setores 1, 2 e 3 (população urbana):

$$V = (Q * 86400) / (3)$$

$$V = (10,18*86400) / (3)$$

$$V = 293.184\ L$$

$$V = 293,18\ m^3$$

Cálculo da reservação necessária para o Atendimento da área urbana do setor 4 - Povoado de Boa Vista:

$$V = (Q * 86400) / (3)$$

$$V = (1,40* 86400) / (3)$$

$$V = 40.320\ L$$

$$V = 40,32\ m^3$$

Cálculo da reservação necessária para o Atendimento da área rural do setor 5 - Povoado Céu Aberto:

$$V = (Q * 86400) / (3)$$

$$V = (1,49* 86400) / (3)$$

$$V = 42.910\ L$$

$$V = 42,91\ m^3$$

Cálculo da reservação necessária para o Atendimento da Zona Rural:

$$V = (Q * 86400) / (3)$$

$$V = (7,55 * 86400) / (3)$$

$$V = 217.440\ L$$

$$V = 217,44\ m^3$$

Cálculo do Cenário de 100,0% de Atendimento:

$$V = (Q . 86400) / (3)$$

$$V = (19,13 * 86400) / (3)$$

$$V = 550.944\ L$$

$$V = 550,94\ m^3$$

Sendo o volume total de reservação do SAA de Virginópolis é de 300 m³, nota-se que no cenário real de atendimento total há um déficit de 250,94 m³ na reservação total do município (FUNEC, 2016). Nota-se que apenas para a população urbana do Povoado de Boa Vista a reservação é acima do necessário, já o sistema de reservação na sede e nos córregos do município de Virginópolis é deficiente.

Na Tabela 3 apresentam-se informações referentes a demanda máxima diária, reservação necessária e a reservação real nas unidades de planejamento do município.

Tabela 3: Valores das demandas diárias, reservação necessária e reservação real das unidades de planejamento de Virginópolis

Área de Planejamento		Demanda Máxima Diária ($L.s^{-1}$), (Com perdas de 15,56% Pop. Urbana)	Reservação necessária (m³)	Reservação real (m³)	Diferença (m³)
Setor 01, 02 e 03 "Centro, Paquetá e Vila Santo Agostinho"	Área Urbana	10,18	293,18	250,00	-43,18
	Área Rural	3,80	109,44	0,00	-109,44
		13,98	402,62	250,00	-152,62
Setor 04 – "Povoado Boa Vista e adjacentes"	Área Urbana	1,40	40,32	50,00	9,68
	Área Rural	2,26	65,09	0,00	-65,09
		3,66	105,41	50,00	-55,41
Setor 05 – "Povoado Céu Aberto e adjacentes"	Área Rural	1,49	42,91	0,00	-42,91
Total		**19,13**	**550,94**	**300,00**	**-250,94**

FONTE: FUNEC, 2015

O SAA da sede de Virginópolis não possui reservação suficiente para 100,00% da população residente na sede, portanto torna-se necessário a ampliação da reservação, porem o déficit se concentra nos locais onde não há um SAA estruturado, caracterizado principalmente pelas áreas rurais. Por serem caracterizadas predominantemente por residências dispersas, tais áreas do município demandam uma abordagem diferenciada.

No Povoado Boa Vista para a população urbana, a reservação é superior a necessária, caracterizando uma vantagem caso que ocorra situações emergenciais, como falta de energia elétrica ou manutenções no conjunto moto-bomba da captação.

Considerando toda a população rural do município não possui reservação para atendê-los.

Quanto à infraestrutura dos SAA's do município, pode-se classificá-las em um estado de regular, porém muitas individualidades do sistema ainda são antigas e necessitam de reparo.

6.1.6 Abastecimento de Água nos Setores de Planejamento

6.1.6.1 Setor 01, 02 e 03 – "Centro, Paquetá e Vila Santo Agostinho

A área urbana dos setores 1, 2 e 3, como mencionado anteriormente, possui um SAA administrado pela COPASA. O sistema conta com 02 pontos de captação, sendo um superficial e outro subterrânea, 01 estação de tratamento de água, 01 reservatório, 02 elevatórias de água bruta e 01 Booster.

De acordo com a COPASA (2016), 6.348 habitantes são atendidos pelo sistema, 58,72% da população total, 100% da população da sede (5.514 Habitantes) que corresponde a 51,0% da população total. Os moradores da zona rural não contam com serviço de tratamento de água para abastecimento, estes contam predominantemente, com soluções domiciliares particulares de abastecimento, porém nestas áreas não há nenhum tratamento.

Conforme mostra o Quadro 11, são duas captações na sede, sendo uma superficial, realizada no córrego Santa Cruz do Apoti, e outra subterrânea. Localizados na sub-bacia hidrográfica do Rio Suaçuí, bacia hidrográfica do Rio Doce. O poço artesiano (C-05) está localizado próximo a rua Tanque, cuja vazão não foi informada.

Quadro 11: Captações do Sistema Virginópolis (Sede)

Identificação	Tipo de captação	Manancial	Bacia	Vazão outorgada (Q) L/s	Tipo de adução	Barramento
Captação Córrego Santa Cruz do Apoti	Superficial	Córrego Santa Cruz do Apoti	Sub-bacia do Rio Suaçuí / Bacia do Rio Doce	22,10	Recalque	Presente
Poço C-05	Subterrâneo	-	Sub-bacia do Rio Suaçuí / Bacia do Rio Doce	-	Recalque	-

Fonte: FUNEC (2016).

Após a captação, a água bruta é conduzida a ETA a partir da adutora (COPASA, 2015):

- De F°F° com 2.000 m de comprimento e diâmetro nominal 150;

As Figuras 31, 32 e 33 apresentam os pontos de captação do SAA da sede de Virginópolis.

O processo de captação de água bruta no manancial do córrego Santa Cruz do Apoti é realizado por recalque. A adutora é composta por uma tubulação de F°F° com 2.000 m de comprimento e diâmetro nominal de 150 mm. O poço (Figura 32) possui uma adutora, sendo

esta de material PVC de diâmetro de 75 mm de F°F° de diâmetro de 150 mm. (COPASA, 2015). Não foi informado a profundidade do poço e a potência da bomba da adutora.

A área é cercada com pilaretes de concreto combinados com tela de aço; possui placa de identificação do local e placa informativa indicando que é uma área de segurança e de entrada proibida (Figura 31).

Figura 31: Acesso ao ponto de captação superficial de água do Córrego Santa Cruz para abastecimento público (Coordenadas: S 18º49'12.46'' W 042º41'33.11'')

Fonte: FUNEC (2016).

No entorno do ponto de captação nota-se a presença de mata nativa rasteira e não foi verificado presença de resíduos sólidos poluentes ou indicadores da presença de poluentes na água (Figura 32).

Figura 32: Vista parcial do manancial usado pela COPASA para captação de água bruta do Córrego Santa Cruz (Coordenadas: S 18º49' 12.46'' W 042º 41' 33.11'')

Fonte: FUNEC (2016).

A área do ponto de captação subterrânea é cercada com tábuas de madeira combinados pressas com arame farpado; o local não possui placa de identificação e placa informativa (Figura 33).

Figura 33: Ponto de Captação de água bruta pela COPASA, localizado próximo à rua Tanque (Coordenadas: S 18º 49' 08.3" W 42º 41' 37.9"/Altitude: 747m)

Fonte: FUNEC (2016).

A capacidade nominal de produção da ETA e a capacidade de tratamento da ETA de Virginópolis são de 15 $L.s^{-1}$ (COPASA, 2016).

Como são captados 67,87% da vazão outorgável para o manancial superficial (Córrego Santa Cruz), a COPASA dispõe de vazão para ampliação de seu sistema, porem a capacidade de tratamento da ETA é de 15,0 $L.s^{-1}$.

Na Figura 34, pode-se observar a vista parcial da ETA de Virginópolis, localizada na rua da Gloria s/n. Após o tratamento, a água é conduzida para os reservatórios a partir de uma adutora de água tratada.

Figura 34: Aspecto visual da ETA de Virginópolis (Coordenadas: S 18º49'18.7'' W 042º42'10.8'')

Fonte: FUNEC (2016)

A área da ETA, é cercada, sendo, parte de muro em alvenaria e parte com pilaretes de concreto combinados com tela de aço; possui placa de identificação do local e placa informativa indicando que é uma área de segurança e de entrada proibida. Pela imagem conclui-se que a ETA está em bom estado de conservação, não foi permito a entrada da equipe técnica da FUNEC para registros detalhados dos compartimentos da ETA e informações dos processos e periodicidade da manutenção da estrutura. Segundo a COPASA (2015) o tratamento da água é feito pelo método convencional.

Pelas literaturas, o tratamento Convencional consiste em:

- ✓ **Coagulação:** O processo de coagulação consiste nas reações das impurezas presentes na água com os compostos hidrolisados formados pela adição de agentes coagulantes. Ela corresponde a uma etapa indispensável à remoção satisfatória das partículas suspensas, coloidais, dissolvidas e outros contaminantes, responsáveis pela turbidez, cor, odor e sabor nas águas para abastecimento (DI BERNARDO E COSTA, 1993 apud MACEDO, 2007) e (HELLER; PADUA, 2006). Na realidade, MACEDO (2007) avalia que a coagulação é uma das etapas mais importantes que compõe as ETA's, haja vista a necessidade de desestabilização química das partículas contidas nas águas brutas, para a posterior aglutinação e sedimentação nas unidades de floculação e coagulação, respectivamente.
- ✓ **Floculação:** A floculação é um processo fundamentalmente físico e consiste no transporte das espécies hidrolisadas, para que haja contato com as impurezas presentes na água, formando partículas maiores denominadas flocos. É um processo rápido e depende essencialmente do pH, da temperatura, da quantidade de impureza. Nesta etapa há a necessidade de agitação relativamente lenta, para que ocorram choques entre as partículas (DI BERNARDO & COSTA, 1993 apud MACEDO, 2007). As reações químicas que se iniciam na unidade de mistura rápida possibilitam que as impurezas presentes na água possam se aglomerar, formando flocos na unidade de floculação. Nesta unidade não ocorre remoção de impurezas, mas apenas o acondicionamento da água que será encaminhada para decantadores, floculadores ou filtros da ETA, através do aumento das partículas (HELLER & PÁDUA, 2006).
- ✓ **Decantação:** A decantação é um fenômeno físico natural e corresponde a etapa de deposição das impurezas, aglutinadas em flocos no processo das etapas anteriores do tratamento da água (coagulação e floculação), devido a ação da força gravitacional (DI BERNARDO & COSTA, 1993 apud MACEDO, 2007). HELLER & PÁDUA (2006) afirmam que a implementação destas unidades é justificada em ETA's nas quais a água submetida ao tratamento apresenta concentrações de sólidos (dissolvidos, coloidais e/ou suspensos) elevadas, como etapa preliminar ao processo de filtração. O projeto destas unidades deve considerar a taxa de aplicação superficial, que está diretamente relacionada com a velocidade de sedimentação das partículas suspensas.
- ✓ **Filtração:** A filtração consiste na remoção de partículas suspensas e coloidais presentes na água que escoa através de um meio poroso. Nas ETA's, a filtração é um processo final de remoção de impurezas, logo, principal responsável pela produção de água com

qualidade condizendo com o padrão de potabilidade (OMS, 2004). Segundo MACEDO & RICHTER (2007), na filtração ocorre a remoção das partículas em suspensão e até mesmo parte da carga bacteriana. Esta etapa pode envolver fenômenos físicos, químicos e, às vezes, biológicos. Para realizar a remoção de tais impurezas da água é necessário analisar o tipo de material que se deseja separar, como também, o tipo de filtro que será o mais adequado para tal processo. Deste modo, é possível verificar a velocidade com que a água passa pelo mesmo e denominar qual filtro será mais apropriado: o filtro lento ou o filtro rápido (RICHTER, NETTO, 2007).

- ✓ **Fluoretação:** A fluoretação, que não é considerada uma forma de tratamento, corresponde à adição de flúor, em geral na forma de ácido Fluossilícico, fluo silicato de sódio, fluoreto de sódio ou fluoreto de cálcio, com a finalidade de prevenir a decomposição dos esmaltes dos dentes (HELLER; PADUA, 2007).
- ✓ **Desinfecção:** De acordo com HELLER & PÁDUA (2006), a desinfecção na água tem o objetivo de corrigir e prevenir. Este método busca eliminar os organismos patogênicos que possam estar presentes na água. Para isso, é mantido um desinfetante na água fornecida à população, para prevenir algum tipo de contaminação posterior. A desinfecção é realizada por meio de dois tipos de agentes: o físico e o químico. Dentre os agentes físicos estão a luz solar, o calor e a radiação ultravioleta, já os agentes químico englobam o ozônio e peróxido de hidrogênio.

O SAA de Virginópolis possui uma estação elevatória, e dois Boosters. Suas particularidades são apresentadas no Quadro 12 e Figuras 35 e 36.

Quadro 12: Estações elevatórias e booster do SAA de Virginópolis

Booster/EAT	Quantidade conjunto moto-bomba	Bombeamento	
		Montante	Jusante
Booster 01	1 x 5,0cv	ETA	RD
Booster 02	1 x 5,0cv	Reservatório	RD
EAT 01	2 x 20 cv	Captação	RSE

Fonte: COPASA (2016) *RD=Rede de Distribuição **RSE=Reservatório semienterrado.

Figura 35: Booster, para atender o abastecimento de água da Vila Agostinho, localizado na Rua Padre Bento Ferreira (Coordenadas: S 18º 49' 34.4 W 042º 42' 09.9")

Fonte: FUNEC (2016).

Figura 36: Sede da COPASA, onde possui aos fundos uma estação elevatória de água tratada, a concessionária não permitiu a entrada da equipe técnica da FUNEC (Coordenadas: S 18º49' 13.0'' W 042º 42' 15.1'')

Fonte: FUNEC (2016).

Na Figura 39 observa-se a elevatória de água tratada localizada Padre Bento Ferreira que bombeia a água captada do manancial para a ETA do município. A sua estrutura possui cercamento para efeitos de segurança.

Figura 37: Estação elevatória de água bruta do SAA da sede de Virginópolis (Coordenadas: S 18º49' 12.46'' W 42º 41' 33.11'')

Fonte: FUNEC (2016).

Após o tratamento, 01 reservatório é responsável pelo armazenamento da água. Suas particularidades são apresentadas no Quadro 13.

Quadro 13: Reservatórios do SAA do Município de Virginópolis

Reservatório	Identificação	Endereço	Reservação – m³	Coordenadas	
				Latitude	Longitude
Reservatório semienterrado	R-01	ETA	250	-18º49'18.7"	-42°42'10.8"
Volume total de reservação			250	----	

Fonte: COPASA (2015).

A sede municipal possui reservatório apoiado de 250 m³ (Figura 38), de estrutura de concreto armado e formato retangular. A rede de distribuição do município possui uma extensão de 20.200 metros.

Figura 38: Reservatório de água, localizado na ETA, capacidade de 250 m³ (Coordenadas: S 18º 49' 18,7'' W 042º 42'10,8'')

Fonte: FUNEC (2016).

Apesar da COPASA não disponibilizar informações acerca dos resíduos gerados no processo de tratamento de água, observou-se que não existe no município unidade de tratamento dos resíduos gerados na ETA. Tais resíduos são dispostos para o serviço de coleta de resíduos administrado pela prefeitura municipal, e destinados ao Lixão.

Foram disponibilizados pela COPASA os dados acerca da água captada, mas não foi informado sobre a rede de adução, distribuição, os produtos químicos utilizados no tratamento e as características das bombas utilizadas do sistema.

6.1.6.2 Setor 04 – "Povoado Boa Vista e adjacentes"

No setor 04, compreendido pelo Povoado de Boa Vista e arredores, o sistema de abastecimento de água conta uma captação subterrânea e um reservatório. O sistema é operado pela COPASA e a população atendida é 757 habitantes, o que representa 35,65 % da população deste setor de mobilização.

Segundo a COPASA não é necessário realizar o tratamento convencional da água captada do Povoado, somente ocorre simples desinfecção por adição de cloro. A população residente na área rural deste setor não conta com o serviço de tratamento de água, o abastecimento é feito com soluções domiciliares particulares de abastecimento sem nenhum tratamento.

No Povoado a captação é feita através de poço artesiano (Figura 39 e 40), a adução é por recalque, aproximadamente 3.033 metros de rede, não foi informado a profundidade do poço e a potência da bomba da adutora.

Figura 39: Vista parcial do local de captação de água bruta do poço artesiano C-01, no setor 04 – Povoado Boa Vista (Coordenadas: S 18º42'29.3'' W 042º38'12.9'')

Fonte: FUNEC (2016).

Figura 40: Captação de água do setor 4 (Povoado Boa Vista) (Coordenadas: S 18º42'29.3'' W 042º38'12.9'')

Fonte: FUNEC (2016).

O conjunto moto-bomba está protegido dentro de um cômodo de alvenaria e laje (Figura 40), o acesso ao cômodo é restrito aos funcionários e não foi permitido a entrada da equipe técnica da FUNEC. Entretanto a estrutura se mostra bem conservada.

O SAA do Povoado é constituído por um reservatório de concreto de formato circular, apoiado (Figura 41 e 42), com capacidade de armazenamento de 50 m³. A área é cercada por muro de alvenaria. Suas particularidades são apresentadas na Tabela 4. O Povoado não possui estação elevatória.

Tabela 4: Reservatório do SAA do Povoado Boa Vista

Reservatório	Identificação	Endereço	Reservação – m³	Coordenadas	
				Latitude	Longitude
RAP	R-01	Povoado de Boa Vista	50	18º42'34.8	042º38'54.0"
Volume total de reservação			50	----	

Fonte: FUNEC (2016)

Figura 41: Reservatório de água do Povoado Boa Vista, o reservatório é cercado, com muro de alvenaria e portão com cadeado (Coordenadas: S 18º42'34.8'' W 042º38'54.0'')

Fonte: FUNEC (2016).

Figura 42: Reservatório de água (50 m³) do Povoado de Boa Vista (Coordenadas: S 18º42'34.8'' W 042º38'54.0'')

Fonte: FUNEC (2016).

6.1.6.3 Setor 05 – Povoado Céu Aberto e comunidades adjacentes

No setor 5, caracterizado pelo Povoado céu aberto e comunidades rurais próximas, não há sistema público de tratamento de água, distribuição e reservação. As residências possuem sistema de abastecimento simplificado, sendo caracterizado por abastecer uma residência, ou agrupamento de residências próximas, a captação de água mais utilizada é a superficial, através de cacimbas e a surgências através de nascente. Ainda, não existe por parte da Prefeitura qualquer dado referente ao abastecimento do setor, pode-se notar que o sistema é precário, o local onde é feito a captação da água não há cercamento e foi observado que no entorno do manancial há criação extensiva de animais (bovinos) (Figura 43).

Figura 43: Captação de água de surgência (nascente) na comunidade Céu Aberto, abastece de sete famílias, usada para fins de consumo humano (Local: S 18º 53’ 36.9” W 043º35’ 30.9”)

Fonte: FUNEC (2016).

6.1.7 Prestador de Serviços

O SAA que atende a sede do município de Virginópolis 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 Municipal nº 801/1974 (PREFEITURA/PMV). Fica localizada na Rua João Batista Magalhães,12 - Centro, Virginópolis – MG, tendo por Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ): nº. 17.281.106/0001-03.

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 COPASA não disponibilizou informações sobre seus recursos humanos.

Segundo informações do SNIS, 2014; 7 funcionários são responsáveis pelos serviços de abastecimento de água do município.

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).

A Tabela 5 apresenta as tarifas determinadas pela ARSAE MG para o período de 05/2015 a 04/2016.

Tabela 5: Reajuste Tarifário da COPASA MG de 2015

TABELA TARIFÁRIA COPASA						
Vigência 05/2015 a 04/2016						
Classe de Consumo	Código Tarifário	Intervalo de Consumo m³	Tarifas de Aplicação 05/2015 a 04/2016			
			ÁGUA	EDC	EDT	
			1	2	3	
Residencial Tarifa Social até 10 m³	ResTS até 10 m³	0 - 6	9,56	4,79	8,63	R$/mês
		> 6 - 10	2,128	1,064	1,915	R$/m³
Residencial Tarifa Social maior que 10 m³	ResTS > 10m³	0 - 6	10,08	5,05	9,06	R$/mês
		> 6 - 10	2,241	1,122	2,017	R$/m³
		> 10 - 15	4,903	2,451	4,412	R$/m³
		> 15 - 20	5,461	2,731	4,916	R$/m³
		> 20 - 40	5,487	2,744	4,939	R$/m³
		> 40	10,066	5,035	9,060	R$/m³
Residencial até 10 m³	Res até 10 m³	0 - 6	15,94	7,97	14,38	R$/mês

TABELA TARIFÁRIA COPASA						
Vigência 05/2015 a 04/2016						
Classe de Consumo	Código Tarifário	Intervalo de Consumo m³	Tarifas de Aplicação 05/2015 a 04/2016			
			ÁGUA	EDC	EDT	
			1	2	3	
		> 6 - 10	2,661	1,330	2,394	R$/m³
Residencial maior que 10 m³	Res > 10m³	0 - 6	16,80	8,40	15,10	R$/mês
		> 6 - 10	2,801	1,401	2,520	R$/m³
		> 10 - 15	5,447	2,724	4,903	R$/m³
		> 15 - 20	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$/m³
Comercial	Com	0 - 6	25,79	12,90	23,23	R$/mês
		> 6 - 10	4,299	2,150	3,871	R$/m³
		> 10 - 40	8,221	4,111	7,398	R$/m³
		> 40 - 100	8,288	4,142	7,459	R$/m³
		> 100	8,329	4,164	7,496	R$/m³
Industrial	Ind	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$/m³
		> 20 - 40	8,017	4,009	7,215	R$/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$/m³
Pública	Pub	0 - 6	24,28	12,14	21,87	R$/mês
		> 6 - 10	4,049	2,025	3,642	R$/m³
		> 10 - 20	6,982	3,490	6,283	R$/m³
		> 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 13,06 m³ (Consumo médio de água por economia) proveniente da FUNEC (2016), uma vez que a COPASA não disponibilizou tal informação.

Utilizando os valores de volume médio consumido por economia segundo o FUNEC, 2016, 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$ 3,42/m³** de água tratada consumida.

6.1.10 Qualidade da Água

O monitoramento da água tratada é feito em amostras coletadas em diversos pontos 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 Virginópolis.

A Portaria 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde também estabelece índices máximos e mínimos 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.

Dentre as recomendações, condições, e orientações estabelecidas pela Portaria, pode-se destacar os seguintes pontos:

- ✓ Nos sistemas coletivos que abastecem uma população até 20.000 mil habitantes, apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo;
- ✓ Para turbidez, após o tratamento da água para filtração rápida, a norma estabelece o limite de 0,5 UT (Unidade de Turbidez) em 95% das amostras. O atendimento do percentual de aceitação do limite de turbidez da portaria deve ser verificado mensalmente com base em amostras, preferencialmente no efluente individual de cada unidade de filtração, no mínimo diariamente para desinfecção ou filtração lenta e no mínimo a cada duas horas para filtração rápida. Para o caso de águas subterrâneas a portaria estabelece o limite de 1,0 UT (unidade de turbidez) em 95% das amostras.

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 n° 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 serão detalhados no produto 05 de Ações para Emergências e Contingências, onde serão necessários estabelecer mecanismos e ações para atuar na correção dos problemas.

O Quadro 14 apresenta os dados informados pelo SNIS para o controle da qualidade do tratamento da ETA de Virginópolis. A COPASA não disponibilizou tais informações.

Quadro 14: Informações sobre o controle de qualidade do tratamento da ETA de Virginópolis

Descrição	Resultado
QD001 - Tipo de atendimento da portaria sobre qualidade da água	Atende parcialmente
QD002 - Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água (Paralisações/ano)	10
QD003 - Duração das paralisações (soma das paralisações maiores que 6 horas no ano) (Horas/ano)	160
QD004 - Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações (Economias/ano)	8.153
QD006 - Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) (Amostras/ano)	4.365
QD007 - Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão (Amostras/ano)	2
QD008 - Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) (Amostras/ano)	4.365
QD009 - Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão (Amostras/ano)	13
QD011 - Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados (Extravasamentos/ano)	-
QD012 - Duração dos extravasamentos registrados (Horas/ano)	-
QD015 - Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas (Economias/ano)	0
QD019 - Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatórias) (Amostras/ano)	3.701

Descrição	Resultado
QD020 - Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias) (Amostras/ano)	3.701
QD021 - Quantidade de interrupções sistemáticas (Interrupções/ano)	0
QD022 - Duração das interrupções sistemáticas (Horas/ano)	0
QD023 - Quantidade de reclamações ou solicitações de serviços (Reclamações/ano)	2.439
QD024 - Quantidade de serviços executados (Serviços/ano)	2.192
QD025 - Tempo total de execução dos serviços (Horas/ano)	269.404,28

Fonte: SNIS (2014).

De acordo com o SNIS (2014) a ETA atende parcialmente os parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Saúde e houveram 10 interrupções no abastecimento de água.

A Portaria também especifica diversas atribuições dos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água.

A água deve ter um teor mínimo de cloro residual livre de 0,4 mg/L após a desinfecção, mantendo no mínimo 0,2 mg/L em qualquer ponto da rede de distribuição, sendo recomendado que a cloração seja realizada em pH entre 6,0 e 9,0 e o tempo de contato mínimo seja de 30 minutos.

A água potável também deve atender o padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde, conforme relação apresentada na Portaria nº. 2.914 de 2011 do Ministério da Saúde em seu anexo VII.

Parâmetros radioativos devem estar dentro do padrão estabelecido, porém a investigação destes apenas é obrigatória quando existir evidência de causas de radiação natural ou artificial.

A Tabela 6, representa o número mínimo de amostras e frequência para o controle da qualidade da água do sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial.

Tabela 6: Número e frequência para controle de qualidade da água

Parâmetro	Tipo de Manancial	Saída do Tratamento		Sistema de Distribuição (reservatórios e redes)					
				Números de Amostras			Frequência		
				População Abastecida					
		N° Amostras	Frequência	< 50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.	< 50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.
Cor	Superficial	1	A cada 2 Horas	10	1 cada 5 mil hab.	40 + (1 para cada 25 mil hab.)	Mensal		
	Subterrâneo	1	Semanal	5	1 para cada 10 mil hab.	20 + (1 para cada 10 mil hab.)	Mensal		
Turbidez, cloro residual Livre (1), Cloraminas (1) Dióxido de cloro (1)	Superficial	1	A cada 2 Horas	Conforme § 3° do art. 41			Conforme § 3° do art. 41		
	Subterrâneo	1	2 vezes por semana						
pH e fluoreto	Superficial	1	A cada 2 Horas	Dispensada a análise			Dispensada a análise		
	Subterrâneo	1	2 vezes por semana						
Gosto e Odor	Superficial	1	Trimestral	Dispensada a análise			Dispensada a análise		
	Subterrâneo	1	Semestral						
Cianotoxinas	Superficial	1	Semanal quando n° de cianobactérias ≥ 20.000 células/mL	Dispensada a análise			Dispensada a análise		
Produtos secundários da desinfecção	Superficial	1	Trimestral	1(2)	4(2)	4(2)	Trimestral		
	Subterrâneo	Dispensada a análise	Dispensada a análise	1(2)	1(2)	1(2)	Anual	Semestral	Semestral
Demais Parâmetros(3)(4)	Superficial ou Subterrâneo	1	Semestral	1(5)	1(5)	1(5)	Semestral		

Fonte: Portaria 2.914/11 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011)

6.1.11 Índices de Abastecimento

A Tabela 7 apresenta os valores médios dos índices de atendimento para o município de Virginópolis, 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). Conforme dados SNIS (2014), aproximadamente 58,72% da população do município de Virginópolis são atendidos por abastecimento de água tratada.

Tabela 7: Valores médios dos índices de atendimento para o Município de Virginópolis, Belo Horizonte, Minas Gerais, Região Sudeste e Brasil

Localidade	Índice de atendimento com rede de água (%) (2012)		Índice de atendimento com rede de água (%) (2013)		Índice de atendimento com rede de água (%) (2014)	
	Total (IN055)	Urbano (IN023)	Total (IN055)	Total (IN055)	Urbano (IN023)	Total (IN055)
Virginópolis	58,72	100	58,73	100	58,72	100,00
Belo Horizonte	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Minas Gerais	86,77	99,22	86,97	99,08	87,11	99,11
Sudeste	91,82	96,96	91,72	96,76	91,73	96,83
Brasil	82,70	93,20	82,50	92,98	83,03	93,16

FONTE: SNIS, 2014

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 15). 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.

Quadro 15: Indicadores do sistema de abastecimento de água de Virginópolis

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
INDICADOR RELATIVO A PROCESSOS OPERACIONAIS - IRPO			**Unidade**
A1	Despesa Total com os Serviços por m^3 Faturado	Despesas Totais com os Serviços / Volume Total Faturado (Água + Esgoto)	**3,27 R$ / m^3**
A2	Consumo Micromedido por Economia	Volume de Água Micromedido / Quantidade de Economias Ativas de Água Micromedidas	**10,28 M^3 / mês / econ**
A3	Consumo de Água Faturado por Economia	Volume de Água Faturado / Número de economias Ativas de Água	**11,30 M^3 / mês / econ**
A4	Consumo Médio *Per capita* de Água**	Volume de água Consumido / População Atendida com abastecimento de Água	**115,00 L / hab. Dia***
A5	Índice de Atendimento de Água	População Atendida com Abastecimento de Água / População Urbana	**58,72 %***
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	**86,12%**
A7	Índice de Micromedição Relativo ao Consumo	Volume de Água Micromedido / Quantidade de economias Ativas de Água	**100%**
A8	Índice de Perdas na Distribuição	Vol. Água (Produzido – De Serviço) – Vol. Água Consumido / Vol. Água (Produzido – De Serviço)	**15,56 %**
A9	Índice de Consumo de Água	Volume de Água Consumido / Volume de Água (Produzido – De Serviço)	**84,44 %**
A10	Consumo Médio de Água por Economia*	Volume de Água Consumido / Quantidade de economias Ativas de Água	**13,06 m^3 / mês/ Economia***
INDICES FINANCEIROS IF			**Unidade**
A11	Despesa de Exploração por m^3 Faturado	Despesa de Exploração / Volume Total Faturado (Água + Esgoto)	**2,59 R$ / m^3**

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
A12	Despesa de Exploração por Economia	Despesas de Exploração / Quantidade de economias Ativas (água + Esgoto)	**350,46 R$ / ano econom.**
A13	Índice de Faturamento de Água	Volume de Água Faturado / Volume de Água (Produzido – De Serviço)	**92,79%**
A14	Índice de Evasão de Receitas	Receita Operacional Total – Arrecadação Total / Receita Operacional Total	**1,65 %**
A15	Margem da Despesa de Exploração	Despesas de Exploração / Receita de Operação Direta (Água + Esgoto)	**81,93 %**
A16	Margem da Despesa com Pessoal Próprio	Despesas com Pessoal Próprio / Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)	**50,56 %**
A17	Margem da Despesa com Pessoal Total	Despesas Pessoal Próprio + Despesas Serviços de Terceiros / Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)	**57,25 %**
A18	Margem do Serviço da Dívida	Despesas do Serviço da Dívida (juros e encargos + amortizações) / Receita Operacional Direta (Água + Esgoto)	**19,02 %**
A19	Participação da Despesa com Pessoal Próprio nas Despesas de Exploração	Despesas com Pessoal Próprio / Despesa de Exploração	**61,70 %**
A20	Participação da Desp. Pessoal Total nas Desp. Exploração	Desp.Pessoal Próprio + Desp. Com Serviços Terceiros / Despesas de Exploração	**69,88 %**
A21	Participação da Despesa com Energia Elétrica nas Despesas de Exploração	Despesas com Energia Elétrica / Despesas de Exploração	**11,67%**
A22	Participação da Desp. Com Produtos químicos nas Despesas de Exploração	Despesas com Produtos Químicos / Despesas de Exploração	**1,89 %**
A23	Participação da Rec.Oper.Direta de Água na Rec.Oper.Total	Receita Operacional Direta de Água / Receita Operacional Total	**98,72 %**
A24	Tarifa Média Praticada*	Receita Operacional Direta (Água + Esgoto) / Volume total Faturado (Água + Esgoto)	**3,42 R$ / m^3**

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
A25	Indicador de Desempenho Financeiro	Receita Operacional Direta (Água + Esgoto) / Despesas Totais com os Serviços	**96,42 %**
A26	Índice de Perdas de Faturamento	Volume de Água (Produzido – De Serviço) – Vol. Faturado	**7,21%**
A27	Liquidez Corrente	Ativo Circulante / Passivo Circulante	-----
A28	Liquidez Geral	5 Ativo Circulante + Realizável a Longo Prazo / Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo	-----
A29	Grau de Endividamento	Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo + Resultado de Exercícios Futuros. / 6 Ativo Total	-----
A30	Margem Operacional com Depreciação	Resultado Operacional com Depreciação / Receita Operacional	-----
A31	Margem Líquida com Depreciação	Lucro Líquido com Depreciação / Receita Operacional	-----
A32	Retorno Sobre o Patrimônio Líquido	Lucro Líquido. / 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	Lucro Líquido sem Depreciação / Receita Operacional	-----
INDICADORES RELATIVOS A RECUSRSOS HUMANOS - IRRH			**Unidade**
A36	Índice de produtividade: Economias ativas (Água + Esgoto) por pessoa própria	Quantidade de Economias Ativas (A+ E) / Quantidade Total de Empregados Próprios	**343,00 Econ / Emp**
A37	Índices de horas extras trabalhadas	.∑ Horas extra . / ∑ Horas trabalhadas	-----

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
A38	Índice de acidentes por empregado	∑ n ° de acidentes / N ° médio de Empregados	-----
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	Incidência das 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	**0,51 %**
A43	Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão	7 Quant.Amostras p/ Análises de Turbidez c/ Resultados fora Padrão / Quantidades de Amostras Analisadas para Aferição de Turbidez	**0,15 %**
A44	Incidência das Análises de Coliformes Termo tolerantes Fora do Padrão	Quantidade de Amostras p/ Análises de Coliformes Termotolerantes com Resultados Fora do Padrão . / Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Coliformes 8 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	**104,09 %**

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALORES
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	**102,95 %**
INDICADOR RELATIVO A SERVIÇO IRS			**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	-----
INDICADOR DE RISCO AMBIENTAL - IRA			**Unidade**
A49	Índice de redução dos impactos ambientais	∑ Impactos significativos resolvidos / N ° total de impactos significativos identificados	----

FONTE: SNIS, 2014; COPASA, 2015*, FUNEC, 2015**.

6.2 Descrição dos Serviços de Esgotamento Sanitário

6.2.1 Sistema de Esgotamento Sanitário

O município de Virginópolis possui duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), uma para atender a população residente na sede e outra localizada no Povoado Boa Vista, porém no momento ambas encontram desativadas, segundo moradores desde que foi construída a ETE na sede operou por aproximadamente um mês. A zona rural do município não possui infraestrutura de coleta de esgoto subsidiada pelo município. O Município não possui Plano Diretor de Esgotamento Sanitário instituído.

A prefeitura municipal de Virginópolis é a responsável pela operacionalização do sistema e tratamento desse tipo de esgoto.

Nas Tabelas 8 e 9 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.

Tabela 8: Domicílios particulares permanentes por forma de coleta de esgoto doméstico na sede de Virginópolis(2010)

Domicílios particulares permanentes			
	Forma de coleta de esgoto		
Total	Esgoto a céu aberto – Existe	Esgoto a céu aberto – Não Existe	Sem Declaração
1.594	-	1.593	1

Fonte: IBGE (2010).

Tabela 9: Moradores em domicílios particulares permanentes por coleta de esgoto doméstico em Virginópolis(2010)

Moradores em domicílios permanentes			
	Forma de coleta de esgoto		
Total	Esgoto a céu aberto – Existe	Esgoto a céu aberto – Não Existe	Sem Declaração
5.594	-	5.591	3

Fonte: FUNEC (2016).

Como é possível observar, de acordo com o IBGE, 99,93% dos domicílios particulares permanentes da sede de Virginópolis possuem coleta de esgoto. Apesar dos dados informados, o esgoto gerado no município é lançado 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 funcionários específicos para realizar esse tipo de serviço. Dessa forma não há um roteiro específico para fiscalização e manutenção preventiva da rede.

Não foram encontrados dados referentes à coleta de esgoto por domicílios localizados na zona rural do município.

6.2.2 Índices de Atendimento

A Tabela 10 apresenta os resultados para os indicadores selecionados para atendimento de serviço de esgotamento sanitário segundo o SNIS para Virginópolis, capital do Estado, Minas Gerais, Sudeste e o Brasil (SNIS, 2014).

Tabela 10: Resultados para os indicadores selecionados para atendimento de serviço de esgotamento sanitário

Localidade	Índice de atendimento com rede de esgoto (%) (2012)		Índice de atendimento com rede de esgoto (%) (2013)		Índice de atendimento com rede de esgoto (%) (2014)	
	Total (IN056)	Urbano (IN024)	Total (IN056)	Urbano (IN024)	Total (IN056)	Urbano (IN024)
Virginópolis	-	-	-	-	-	-
Belo Horizonte	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Minas Gerais	72,76	83,49	74,22	84,81	75,22	85,83
Sudeste	76,87	81,82	77,30	82,15	78,33	83,26
Brasil	48,29	56,06	48,64	56,30	49,84	57,64

Fonte: 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. Apenas Belo Horizonte apresentou altos valores de atendimento. Salienta-se que com a visita in loco realizada pela FUNEC (2016), foi observado que na sede urbana/Povoado e em todo município em torno de 71,21% e 41,31%, respectivamente, do esgoto é coletado (como indica o indicador E_3 e E_1 dos indicadores do SES) e não possui tratado.

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.

Como mencionado anteriormente, Virginópolis conta apenas com rede coletora de esgoto na sede e no Povoado Boa Vista. Desse modo, 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):

$$\mathbf{Q = [(C.K_1.P.q) / 86.400]} \qquad \textbf{Eq. 4}$$

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 = 115,0 $L.hab^{-1}$.dia (COPASA, 2015).

Demanda máxima na área urbana dos setores 1,2 e 3 - sede:

Dados:

Q = vazão máxima diária de esgoto ($L.s^{-1}$);

P = população total = 5.514 habitantes (IBGE, 2015);

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 = 115,0 $L.hab^{-1}$.dia (Sem perdas), (COPASA, 2016).

$$\mathbf{Q = [(0,8*1,2*5.514*115,0) / 86.400]}$$

$$\mathbf{Q = 7,04\ L.s^{-1}}$$

Cálculo da Demanda de Atendimento na área urbana do setor 04 - Povoado de Boa Vista:

Dados:

P = população estimada = 757 (IBGE,2015);

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

K_1 = coeficiente de retorno (média brasileira) = 0,80;

q = consumo médio *per capita* de água = 115,0 $L.hab.^{-1}$ dia (Sem perdas), (COPASA, 2016).

$$\mathbf{Q = [(0,8*1,20*757*115,0) / 86400]}$$

$$\mathbf{Q = 0,97\ L.s^{-1}}$$

Cálculo da Demanda de Atendimento nas Áreas Rurais (Setores 1, 2, 3, 4 e 5):

Dados:

P = população estimada = 4.539 (IBGE,2015);

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

K_1 = coeficiente de retorno (média brasileira) = 0,80;

q = consumo médio *per capita* de água = 120,0 $L.hab.^{-1}$ dia (Von Sperling, 2005).

$$\mathbf{Q = [(0,8*1,20*4.539*120,0) / 86400]}$$

$$\mathbf{Q = 6,05\ L.s^{-1}}$$

Sendo assim a demanda máxima diária de esgoto para atender 100,0% do município se torna o somatório das demandas dos setores de planejamento.

$$Q = [(7,04+0,97 +6,05)]$$

$$Q = 14,06\ L.s^{-1}$$

Na Tabela 11 abaixo 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.

Tabela 11: Demandas máximas de coleta de esgoto por unidade de planejamento do município de Virginópolis

Área de Planejamento		População estimada		Demanda Máxima Diária (L.s-1)	
Setores 01, 02 e 03 - Virginópolis	Área Urbana	7.796	5.514	10,08	7,04
	Área Rural		2.282		3,04
Setor 04 – Boa Vista	Área Urbana	2.123	757	2,79	0,97
	Área Rural		1.366		1,82
Setor 05 – Céu Aberto	Área Rural	891	0 891	1,19	1,19
Virginópolis (Total)		10.810		14,06	

Fonte: FUNEC (2016).

As áreas urbanas das unidades de planejamento respondem por 8,01 L.s-1 de demanda (56,97% do total). Para essas áreas é possível a implementação de sistemas de tratamento coletivos. No caso das áreas rurais, que respondem pelos outros 6,05 L.s-1 da demanda total (43,02%), 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 01, 02 e 03 – "Centro, Paquetá e Vila Santo Agostinho"

Na sede do município, o descarte do esgoto é realizado de forma dispersa nos cursos que a cortam, dentre eles rio Santa Cruz do Apoti.

A prefeitura, administradora do pilar esgoto, não possui informações precisas no que tange a coleta de esgoto, os dados foram levantados pela equipe técnica da FUNEC. Sabe-se que cerca de 41,31% da população conta com coleta, entretanto não possui tratamento.

Apesar do município de Virginópolis ter construído uma ETE para atender a sede, empreendimento que permitiria o tratamento dos efluentes, de acordo com informações disponibilizadas pela prefeitura a estação operou apenas alguns meses e que devido a um problema mecânico a estação deixou de funcionar, como não foram realizadas as manutenções necessárias para seu funcionamento desde então o sistema de tratamento está desativado, por um período superior a 10 anos. A ETE desse setor é composta por reatores anaeróbicos de fluxo ascendente e Leitos de secagem, nota-se que as condições apresentadas nas Figuras 44, 45 e 46 indicam abandono completo da estrutura, assim para reativação desse sistema seria necessário realizar as manutenções necessárias, tais como: reforma, ampliação e substituição dos equipamentos defeituosos.

Não foram apresentadas pela prefeitura municipal croquis que descrevem o sistema implantado. De acordo com cálculos realizados pela equipe FUNEC (2016) as vazões máxima e média de esgoto a ser tratado pela ETE é 10,56 $L.s^{-1}$, 5,87 $L.s^{-1}$, respectivamente e o tempo de detenção hidráulica máximo e médio é de 3,95 horas e 0,68 horas, respectivamente (Esses cálculos serão apresentados no produto 04 - Prognóstico com Objetivos e Metas dos Serviços de Saneamento Básico e Alternativas Institucionais de Gestão).

Figura 44: Vista geral da ETE de Virginópolis inoperante, vendo-se no primeiro plano os reatores anaeróbicos de fluxo ascendente (Coordenadas: S 18º49'51.3'' W 042º43'30.9'')

Fonte: FUNEC (2016).

Figura 45: Vista parcial da ETE de Virginópolis, nota-se vegetação presente no local que caracteriza a falta de manutenção (Coordenadas: S 18º49'51.3'' W 042º43'30.9'')

Fonte: (FUNEC) 2016.

Figura 46: Leito de secagem, percebe-se que a área se encontra em péssimo estado de conservação (Coordenadas: S 18º49'51.3'' W 042º43'30.9'')

Fonte: FUNEC (2016).

Nas residências localizadas próximas ao curso d'água é comum que o descarte de esgoto seja realizado diretamente no manancial, sem uma rede pública de coleta além de serem verificadas nas inspeções redes mistas (drenagem de águas pluviais juntamente com esgoto doméstico) causando odores desagradáveis nos bueiros principalmente na época da. A seguir serão mostrados alguns pontos de lançamento de esgoto nos cursos d'água (Figuras: 47 a 49).

Figura 47: Lançamento de esgoto doméstico no curso d'água na sede de Virginópolis – Setor 1 (Coordenadas: S 18º49'25.8'' W 042º42'30.7'')

Fonte: (FUNEC) 2016

Figura 48: Ponto de lançamento de esgoto no curso d'água que corta a sede do município de Virginópolis – Setor 1 (Coordenadas: S 18º49'27.2'' W 042º42'22.7'')

Fonte: FUNEC (2016).

Figura 49: Ponto de lançamento de esgoto no curso d'água – Setor 2 (Coordenadas: S 18º48'44.0'' W 042º42'29.2'')

Fonte: FUNEC (2016).

6.2.4.2 Setor 04 – "Povoado Boa Vista e adjacentes"

Em Boa Vista a realidade é similar à da sede do município, com descarte disperso em sua extensão territorial, não apresentando tratamento de esgoto. As Figuras 50 e 51 mostram a realidade local, nitidamente percebe-se a presença de efluentes domésticos no curso d'água.

Há deste modo, uma realidade que mostra os cursos d'água que cruzam o Povoado completamente poluído, com sérios riscos à saúde pública e aspectos antiestéticos, além de odores desagradáveis.

Figura 50: Lançamento de esgoto doméstico in natura no solo – Setor 04 (Coordenadas: S 18º42'31.4" W 42º38'48.5")

Fonte: FUNEC (2016).

Figura 51: Lançamento de esgoto doméstico *in natura* no Povoado Boa Vista (Coordenadas: S 18º42'16.4" W 42º38'38.3")

Fonte: FUNEC (2016).

O município de Virginópolis possui uma ETE no Povoado de Boa Vista, porém de acordo com as informações disponibilizadas pela prefeitura a estação operou por alguns meses e que devido à falta de manutenção deixou de funcionar, como há muitos anos que a ETE está desativada não foi possível identificar o motivo específico que levou a desativação da ETE. A ETE desse setor é composta por reatores anaeróbicos de fluxo ascendente e Leitos de secagem, nota-se que as condições apresentadas nas Figuras 52, 53 e 54 indicam abandono completo da estrutura, assim para reativação desse sistema seria necessário realizar as manutenções necessárias, tais como: substituição dos equipamentos defeituosos, reforma e ampliação.

Não foram apresentadas pela prefeitura municipal croquis que descrevem o sistema implantado. De acordo com cálculos realizados pela equipe FUNEC (2016) as vazões máxima e média de esgoto a ser tratado pela ETE é 1,45 $L.s^{-1}$, 0,81 $L.s^{-1}$, respectivamente e o tempo de detenção hidráulica máximo e médio é de 11,49 horas e 1,77 horas, respectivamente (Esses cálculos serão apresentados no produto 04 - Prognóstico com Objetivos e Metas dos Serviços de Saneamento Básico e Alternativas Institucionais de Gestão).

Figura 52: Vista geral da ETE desativada, localizada no Povoado Boa Vista – Setor 4 (Coordenadas: S 18º42'16.4" W 42º38'38.3")

Fonte: FUNEC (2016).

Figura 53: ETE de Virginópolis, vendo-se no primeiro plano reatores anaeróbico (Coordenadas: S 18º42'16.4" W 42º38'38.3")

Fonte: FUNEC (2016).

Figura 54: Residência sem rede esgoto e com fossa negra – Setor 4 (Coordenadas: S 18º42'33.7" W 42º38'50.4")

Fonte: FUNEC (2016).

6.2.4.3 Setor 05 – "Povoado Céu Aberto e adjacentes"

No setor 5, não há qualquer tipo de coleta e tratamento do esgoto pela prefeitura. A realidade vivida pela população é de descarte in natura e fossas negras. Ocorre casos ainda que o esgoto é simplesmente dispensado no solo, onde ocorre a infiltração podendo contaminar o lençol freático. Levando em consideração que a captação de água bruta para consumo humano é predominantemente subterrânea, o lençol freático é sem dúvida um recuso natural indispensável para estes setores.

A Figura 55 demonstra a realidade do setor, onde a maioria dos moradores utilizam fossas negras com destinação do esgoto.

Figura 55: Fossa Negra – Setor 05
(Coordenadas: S 18º53'36.9'' W 042º35'30.9'')

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 melhoria 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 Virginópolis, 2016):

- ✓ No município de Virginópolis é coletado 70,0% do esgoto gerado na sede e 80,0% no Povoado Boa Vista.
- ✓ A coleta e condução do esgoto na rua Francisco Dias é feita através de rede mista;
- ✓ A da rede de esgoto no centro de Virginópolis possui diâmetro 150,0 mm, no bairro Paquetá com 200,0 mm, e o restante não possui rede de esgoto; já no Povoado Boa Vista a rede de coleta possui diâmetro de 150,0 mm;
- ✓ 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.

As informações existentes sobre ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgoto sanitário ou vice e versa não foram levantadas primeiramente por serem clandestinas e por não estarem mapeadas pela prefeitura, responsável pelo serviço. Sendo assim, fica apenas a proposta de construção de uma rede separadora para um futuro tratamento.

O município de Virginópolis possui 41,31% de rede coletora de esgotamento sanitário e 70,0% de rede coletora na sede e 80,0% de rede coletora no Povoado de Boa Vista. Na sede do município de Virginópolis, cerca de 1.654 pessoas não possuem acesso à rede coletora de esgoto, sendo que parte no bairro Cidade Jardim, Rua Sady Rodrigues Coelho, Rua Oliveira A, Rua Oliveira B, Rua Ten. Joaquim Nunes, Rua Tanque, parte da Rua Francisco Dias e Av. José Arsênio Passos.

6.2.6 Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário

Os indicadores do sistema de esgotamento sanitário (Quadro 16) 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 16: 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	**41,31 %**
E2	**Índice de Tratamento de Esgoto ***	Volume de Esgoto Tratado / Volume de Esgoto Coletado	**0,00 %**
E3	**Índice de Atendimento Urbano de Coleta de Esgoto ***	[População Urbana Atendida com Rede de Esgoto / População Urbana do Município]*100	**71,21 %**
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	**0,00%**
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	--
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	--
E9	**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	**0,00 R$/m³**
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	--

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALOR
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	**0,00**

Fonte: SNIS (2014); FUNEC (2016) *

Observa-se pelo Quadro 16 que não há cobrança pelos serviços prestados com a coleta de Esgoto no município de Virginópolis (E_{10} = R$ 0,00/ 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 a 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 RSU, contidos no Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Virginópolis 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 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 Virginópolis, 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.

Virginópolis é um município cuja população é predominantemente residente na área urbana (58,01%), 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.

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.

Ligado à Secretaria Municipal de Obras 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 na área urbana do município e na comunidade dos Macacos, sendo os RSU levados para a Usina de Triagem e Compostagem (UTC) do município.

6.3.3 Coleta convencional dos RSU

Seguindo a mesma tendência verificada na maioria das cidades brasileiras, em Virginópolis não há acondicionamento padronizado dos RSU para disponibiliza-los para a coleta. Apesar do envase de os 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 físico e, consequentemente maior desgaste físico para executar a coleta.

Para fins de planejamento e execução da coleta de resíduos domiciliares (RDO), comerciais e públicos (RPU) é sabido que os equipamentos a serem usados devem ser definidos de acordo com as características topográficas da área, do tipo de pavimento, da largura das vias, dentre outros. Em Virginópolis os equipamentos usados são dois caminhões caçamba, sendo um da marca Mercedes Benz, ano 1980 e outro, da marca Ford (F1400) ano 1990, ambos de propriedade da Prefeitura.

O uso de caminhão de caçamba para coletar RSU apresenta o inconveniente de espalhar resíduos nas vias durante o deslocamento, principalmente papel e plásticos, que são facilmente deslocados pela ação do vento, comprometendo a limpeza pública. Isto pode ser atenuado com deslocamento em baixa velocidade, controle da altura da carga de resíduo.

A falta de padronização no acondicionamento dos RSU descartados para a coleta, 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 o Setor de Limpeza Pública o serviço de coleta de RSU é prestado em toda a área urbana de Virginópolis, no Povoado Boa Vista e na Comunidade do Macaco, mesmo naqueles logradouros de difícil acesso para o veículo coletor. 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.

Na área rural do município de Virginópolis apenas a população residente na comunidade dos Macaco é atendia por esse serviço.

A Prefeitura dispõe de uma equipe de trabalho composta por 7 funcionários (5 garis e 2 motoristas). A equipe de trabalho e os veículos usados no serviço de coleta dos RSU saem do almoxarifado da Prefeitura, localizado na rua Coronel João Batista Magalhães nº 30, onde retorna no final do serviço. A frequência e os horários do serviço de coleta de RSU são apresentados na Tabela 12.

Tabela 12: Frequência e horários dos serviços da coleta de RSU de Virginópolis

Roteiro	Frequência				Horário	
	Diária Diurna	Diária Noturna	1x por semana	Mensal	Início	Final
Centro	X	X			17:00 07:00	23:00 16:00
Vila Santo Agostinho	X				07:00	16:00
Povoado Boa Vista			X		07:00	16:00
Comunidade Macaco	X			X	07:00	16:00

Fonte: Secretaria Municipal de Obras de Virginópolis (2015).

De acordo com a Secretaria Municipal de Obras são coletadas 3,95 toneladas dia^{-1} de RSU, correspondente ao *per capita* de 0,62 kg hab^{-1} dia^{-1}.

6.3.4 Coleta seletiva

O município de Virginópolis não tem 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).

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

Embora a população de Virginópolis não disponha do serviço de coleta seletiva de RSU, o município dispõe de uma UTC, local onde os resíduos são segregados para aproveitamento da fração orgânica e dos materiais recicláveis, razão pela qual se se beneficia do incentivo financeiro da Lei nº 13.803/00 “Lei Robin Hood” fomento para municípios que atendem ao critério de Meio Ambiente referente ao Saneamento, nos termos previstos por esta Lei.

O fato do município de Virginópolis destinar os RSU coletados para tratamento na UTC recebe do Governo do Estado de Minas Gerais contrapartida financeira a título de ICMS Ecológico, critério de Meio Ambiente referente ao Saneamento, cujos valores mensais recebidos nos anos de 2015 e 2016 estão apresentados na Tabela 13.

Tabela 13: Valores de ICMS Ecológico (**) recebido pelo município de Virginópolis - critério de Meio Ambiente referente ao Saneamento – Tratamento resíduos

Mês	Valor recebido R$	
	2015	2016
Janeiro	9.047,10	-
Fevereiro	8.846,88	-
Março	9.005,01	-
Abril	432,00	-
Maio	-	-
Junho	-	-
Julho	-	-
Agosto	-	-
Setembro	-	-
Outubro	-	-
Novembro	-	-
Dezembro	-	-
Total	27.330,99	- (*)

Fonte: Fundação João Pinheiro (2015 e 2016).

(**) Lei nº 13.803/00, atualmente em vigor e aprimorada pela Lei nº 18.030/09

(*) Total repassado ao município no ano 2016 até o mês de fevereiro

Disponível em < http://www.fjp.mg.gov.br/robin-hood/index.php/extrato>

Acesso 19 fevereiro de 2016

As informações referentes ao tipo de empreendimento, população atendida pelo serviço de manejo dos resíduos sólidos, fator de qualidade do empreendimento, estimativa de investimento para saneamento - Tratamento de resíduos e Índice de Saneamento referentes a 1º trimestre de 2015 estão apresentados na Tabela 14.

Tabela 14: **Tipo de empreendimento, população atendida pelo serviço de manejo dos resíduos sólidos, fator de qualidade do empreendimento, estimativa de investimento para saneamento - Tratamento de resíduos e Índice de Saneamento - Dados referentes a 1º trimestre de 2015**

Tipo de Empreendimento	% População atendida	Fator de Qualidade (FQ)	Estimativa de investimento (R$)	Índice de Saneamento(*)
Usina de Triagem e Compostagem	100	0,10	2.483,20	0,00296472

Fonte: Fundação João Pinheiro (2015).

(*) Calculado pela fórmula: % repasse estimado/estimativa de Investimento

6.3.5 Varrição

O serviço de varrição é o que mais absorve servidores do quadro de funcionários, são 15 de um total de 42 servidores, correspondendo a 36,58% 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 Virginópolis há deficiência de coletores de RSU colocados nas vias públicas para armazenar resíduos descartados pelos transeuntes. Somente na área central da cidade existem coletores, contudo em número insuficiente.

De acordo com a Secretaria Municipal de Obras o serviço de varrição é realizado diariamente na sede por quatro equipes de trabalho com 12 funcionários, outra equipe com 3 funcionários no Povoado Boa Vista totalizando 15 servidores e um encarregado, todos do quadro da Prefeitura. Os funcionários lotados no serviço de varrição não trabalham uniformizados e não dispõem de nenhum equipamento de proteção individual (EPI) como sapato fechado, luvas.

6.3.6 Capina/Poda

O município Virginópolis dispõe de uma equipe com 3 de 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 Virginópolis é manual, mecânica (uso de roçadeiras costais) e em parte da zona urbana é química.

De acordo com informações prestadas pela prefeitura, são disponibilizados EPI’s para uso dos funcionários lotados no serviço de capina/poda, porem existe rejeição dos funcionários em usa-los.

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

Os resíduos domiciliares, comerciais e públicos coletados em Virginópolis desde 1999 são transportados para a UTC e na mesma área também existe um local para aterramento dos rejeitos. A UTC (Figura 56 e 57) ocupa uma área de aproximadamente 4,00 hectare sendo a

mesma de propriedade da Prefeitura, localiza-se na coordenada geográfica S 18º 48’ 45.1” W 42º 39’ 39,5”. Dista 5,0 km do centro da cidade sentido a cidade de Governador Valadares, pela MG259. A área é cercada, possui portão para limitar o acesso de pessoas não autorizadas, mas não possui placa de identificação.

Figura 56: Área interna da UTC do município de Virginópolis vendo-se no primeiro plano Unidade administrativa, refeitório e sanitários

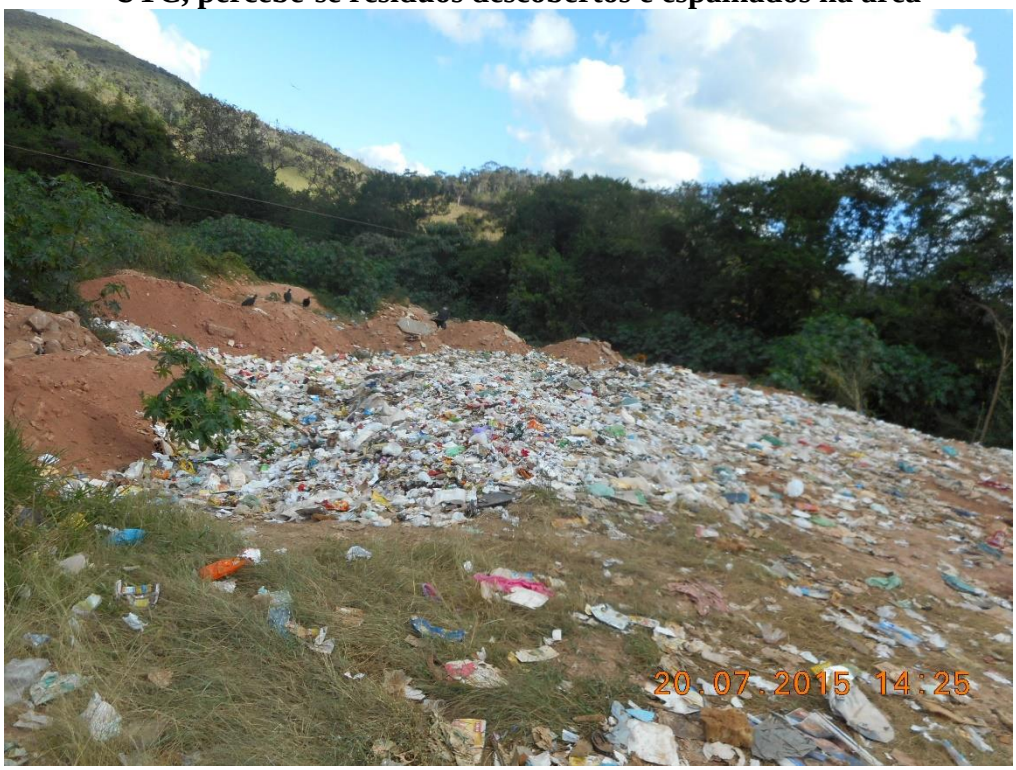
Fonte: FUNEC (2016).

Figura 57: Área de triagem, vendo-se no primeiro plano a mesa de segregação dos resíduos

Fonte: FUNEC (2016).

Os rejeitos segregados dos RSU (fraldas descartáveis, papel higiênico, absorventes higiênicos, couro - sapatos e bolsas velhas e outros resíduos que não são absorvidos pelas indústrias recicladoras) após a triagem saem da UTC e são conduzidos para um lixão (Figura 58).

Figura 58: Aspecto geral da área onde é feito o descarte dos rejeitos na UTC, percebe-se resíduos descobertos e espalhados na área



Fonte: FUNEC (2016).

A cobertura dos rejeitos descartados no lixão de Virginópolis é feito de acordo com a disponibilidade do equipamento para realizar a cobertura, podendo ser semanalmente ou mensalmente pela Prefeitura, (média 3,17 toneladas $dia^{-1,}$ o que corresponde a cerca de 80,37% da massa total do RSU, 3,95 toneladas dia^{-1}). O equipamento disponibilizado pela Prefeitura para fazer a cobertura dos resíduos, são um trator de esteira ou retroescavadeira. São usados para cobrir os resíduos descartados como rejeitos a argila retirada na própria área do lixão ou os RCD coletados na cidade de Virginópolis.

De acordo com a Lei nº 12.305/2010, que institui a PNRS, somente os rejeitos é que devem ser encaminhados para aterros para ter disposição final ambientalmente adequada. Entretanto, isto não tem sido observado no município de Virginópolis, pois, o processo de compostagem da fração orgânica atualmente não vem sendo realizado devido à falta de água no local. Quando feito o mesmo é disponibilizado para instituições ou usados nos jardins de domínio público do município.

Nesse contexto, o munícipio de Virginópolis, apesar de ter implantado desde 1999 a UTC para aproveitamento da fração reciclável e orgânica, a forma como vem operado a UTC não atende a política nacional e estadual de resíduos sólidos.

6.3.8 Antiga Área Usada 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 Virginópolis no período de 1960 a 1999 é de propriedade da Prefeitura, dista 1,0 km do centro da cidade ao local, o acesso é feito por estrada vicinal, sentido a cidade de Braúnas e ocupou uma área correspondente a 2,0 ha.

A forma como os resíduos foram dispostos formou um "lixão" (GPS: S 18º 50' 22.64" W 42º 42' 9.20") e segundo a referida Secretaria os resíduos foram aterrados e está em processo de regeneração, salienta-se que a área é cercada e não possui placa de identificação.

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 da área degradada pela disposição final de RSU que, inclusive, já deveria ter sido saneada desde o dia 02 de agosto de 2014, conforme disposto na Lei nº 12.305/2010, art. 9º, § 1º.

Em termos legais a antiga área usada para a disposição final dos RSU não dispõe de qualquer tipo de licença ambiental para funcionamento. Em termos operacionais a área é considerada um "lixão", ou seja, os resíduos são dispostos a céu aberto a cobertura é feita de forma esporádica.

6.3.10 Caracterização dos RSU (domiciliar, comercial e público)

Amostras de RSU recolhidos no município de Virginópolis, no mês de setembro de 2015, foram utilizadas para avaliar a composição gravimétrica. Os resultados médios dessas avaliações apresentou composição física (% em peso) - base úmida 21,3% da amostra é constituída de materiais potencialmente recicláveis (papel, papelão, plástico - filme, rígido, PET, embalagens tetrapak, metais ferrosos, metais não ferrosos - alumínio, vidro); 64,0% 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 14,7% 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 57,99%, percentual considerado alto em se tratando de reintegração ambiental.

O balanço de massa atual dos RSU de Virginópolis, destacam-se os seguintes valores médios estimados de principal interesse: 0,82 t dia^{-1} de materiais recicláveis que devem ser destinados às indústrias recicladoras; 1,47 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 0,64 t. dia^{-1} de rejeitos que devem ser dispostos em um 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.

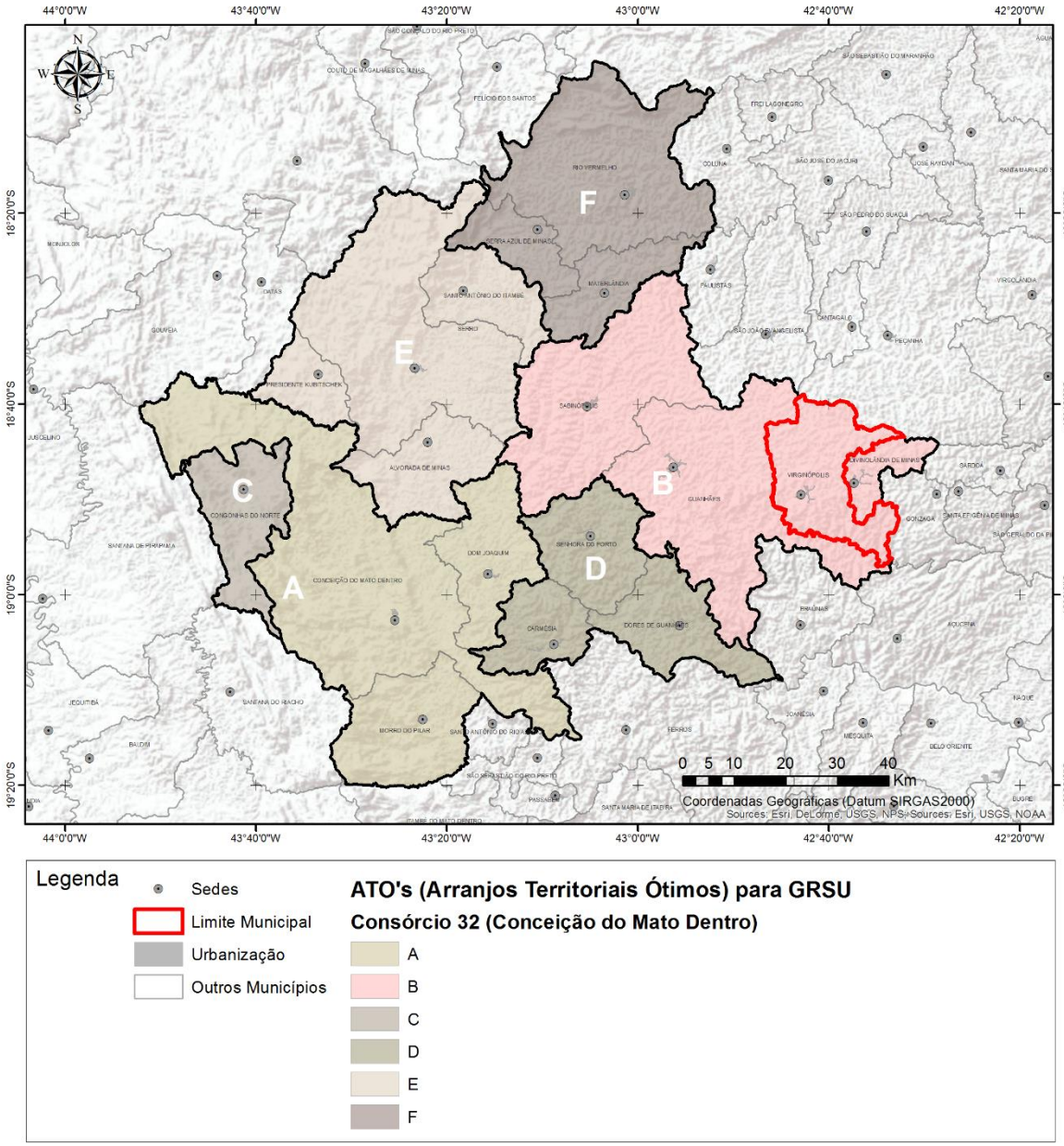
A PERS, Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, que tem estrutura semelhante à PNRS contempla: fomento ao tratamento dos resíduos sólidos; proteção do meio ambiente; erradicação dos lixões; inclusão social dos catadores; regionalização: consórcios intermunicipais; desenvolvimento tecnológico: novas 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 (ATO's) 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 32, cujo município polo é Conceição do Mato Dentro, há potencial para consorciamento que envolve 18 municípios, sendo identificados 6 grupamentos de municípios. No grupamento A reúne 3 municípios (Conceição do Mato Dentro, Dom Joaquim e Morro do Pilar); no grupamento B reúne 4 municípios (Sabinopolis, Guanhães, Divinolândia de Minas e Virginópolis (Figura 59); no grupamento C envolve apenas 1 município (Congonhas S. do Norte); no grupamento D reúne 3 municípios (Senhora do Porto, Carmésia, Dores de Guanhães); no grupamento E reúne 4 municípios (Presidente Kubitschek, Serro, Santo Antônio do Itambé, Alvorada de Minas); no grupamento F reúne 3 municípios (Materlândia, Rio Vermelho, Serra Azul de Minas).

Figura 59: ATO do Consórcio 32, Município Polo - Conceição do Mato Dentro, Grupamento B - Virginópolis



Fontes: IBGE / CPRM-Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais / SEMAD-MG-Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento / INPE-Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais / NASA-National Aeronautics and Space Administration / USGS-United States Geological Survey / CETEC-Centro de Ciencias Exatas e Técnologicas. Elaboração: FUNEC, 2015

Neste contesto o município de Virginópolis, 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 32, Município polo Conceição do Mato Dentro, Grupamento B), 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) n° 306 de 2004.

Na cidade de Virginópolis os RSS são coletados, transportados para destinação final conforme a Resolução CONAMA nº 358/2005 e a DN COPAM nº 171/2011. 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 capita* é pequeno. Os pacientes que demandam por tratamento com maior grau de complexidade e, portanto, que geram maior quantidade de RSS são transferidos para outros centros com maiores recursos.

Em Virginópolis a coleta e destinação final dos RSS para tratamento térmico (incineração), gerados pelos estabelecimentos prestadores de serviços públicos de saúde é feito através de um consorcio intermunicipal SISEM Guanhães, composto por 11 municípios, entre eles Virginópolis. A empresa contratada pelo consorcio para prestar esses serviços é a Ambiental Tecnologia, estabelecida na Rua Marinheiro, nº 400, Povoado Industrial – Timóteo, a coleta é realizada a cada quinze dias e a quantidade gerada mensalmente é cerca de 130,0 kg $mês^{-1}$.

Os RSS gerados no Hospital São José de Virginópolis são coletados pela empresa SERQUIP Tratamento de Resíduos, localizada a estrada da Barrinha, s/n, Zona Rural – Ubá/MG. A coleta dos RSS é feita mensalmente e a quantidade coleta é de aproximadamente 230,00 kg $mês^{-1}$.

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 Virginópolis 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.

Em Virginópolis não existe empresa que preste serviço de caçambas estacionárias para coleta de entulhos. Os resíduos quando gerados, seja público ou por particulares são recolhidos e utilizados na recuperação de estradas vicinais ou transportados pela Prefeitura para a área de deposito de RSU do município, sendo usados para cobrimento dos rejeitos.

Porem foram identificados alguns pontos de descartes clandestinos de RCD.

6.3.14 Resíduos industriais

Em Virginópolis 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.

Salienta-se que no município de Virginópolis não foi identificado nenhum Povoado industrial nem depósito de resíduos industriais, seja gerado no próprio município ou de outros municípios. Apesar do município Virginópolis não dispor de Povoado industrial há pequenas indústrias de abates de animais, além de indústrias alimentícias (panificação, biscoitos 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 é 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 Virginópolis 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 modelo de gestão então deverá não somente permitir, mas, sobretudo, facilitar a participação da população na questão da limpeza urbana de suas várias atividades que compõem o sistema, dos custos requeridos para sua realização, entendendo o seu papel como agente consumidor e, por consequência, gerador de resíduo.

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 Virginópolis.

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, encontram-se 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.

O sistema de limpeza urbana é administrado diretamente pela Prefeitura através da Secretaria Municipal de Obras. A prefeitura deve equacionar duas questões em relação a administração dos serviços da limpeza pública e do manejo dos RSU, independente do serviço ser executado de forma direta ou indireta: remunerar de forma correta e suficiente os serviços; ter garantia na arrecadação de receitas destinadas à limpeza urbana e manejo dos RSU.

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 Virginópolis 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 Virginópolis 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 § 1º.

§ 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.

§ 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.

No município de Virginópolis 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) do Produto 3 do PMSB (Diagnóstico Técnico-Participativo). A Vigilância Sanitária Municipal cobra dos supracitados estabelecimentos a apresentação do PGRSS e fiscaliza se a 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 Municipal da Fazenda (2015) os recursos financeiros utilizados para custear a limpeza pública são retirados do orçamento do município. Não há em Virginópolis nenhum tributo cobrado ao contribuinte especificamente para bancar os serviços de manejo e disposição final dos RSU. Os recursos usados para realização desses serviços (estimado em R$ 50.189,49 por mês) são disponibilizados pelas receitas do município.

O sistema de limpeza urbana, de um modo geral, consome de 7 a 15 % do orçamento dos municípios, no caso do município de Virginópolis o percentual é bem inferior, a incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura corresponde a 4,40% conforme informado pelo Setor Financeiro do município.

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 Virginópolis 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 Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) as informações para alimentar o banco de dados para a identificação e avaliação de indicadores de desempenho. Apesar das cobranças do governo federal para que os municípios cumpram essa exigência a Prefeitura de Virginópolis não enviou os dados do saneamento do município para SNIS nos anos 2011, 2012, 2013.

O fornecimento dos dados do município ao SNIS está sendo exigidos dos Municípios para que esses possam se candidatar a acessar recursos nos Programas de Investimento do Ministério das Cidades.

Neste contexto, o município de Virginópolis deve informar anualmente ao SNIS todos os dados solicitados sobre saneamento, dentre esses o que diz respeito ao manejo de resíduos sólidos. Isto implica que a falta de dados sistematizados sobre o setor impossibilita o monitoramento histórico dos indicadores considerados padrão pelo sistema. Além dos dados existentes não serem sistematizados, sua qualidade é questionável, o que dificulta o cálculo e o acompanhamento dos indicadores dos serviços de limpeza pública.

É de fundamental importância, para reduzir a problemática apresentada, que o município de Virginópolis 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.

Os indicadores contemplados pelo modelo padrão do SNIS para o diagnóstico serviços de limpeza pública e manejo dos RSU, são apresentados a seguir (Tabela 15 a 22).

Tabela 15: Indicadores Gerais de RSU

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí*	Média Nacional **
R1*	Destinação final dos RSU	Usina de Triagem e Compostagem e lixão para aterramento dos rejeitos	ND	ND
R2	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana	100 %	100%	97,4 %
R3*	Quantidade RSU coletado dia^{-1}	3,95 t dia^{-1}	2,95 t dia^{-1}	ND
R4*	*Per capita* RSU	0,62 kg hab^{-1} dia^{-1}	0,64 kg hab^{-1} dia^{-1}	0,74 kg hab^{-1} dia^{-1}
R5*	Receita arrecadada com Taxa de limpeza	R$ 0,00	R$ 34.591,05	ND
R6*	Taxa de empregados em relação à população urbana	6,54 empregados/1.000 hab.	7,33 empregados/1.000 hab	3,00 empregados/ 1.000 hab.
R7*	Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU	R$ 1.224,13/empregado $mês^{-1}$	R$ 1.499, 58 empregado $mês^{-1}$	ND

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

Tabela 16: Indicadores Gerais de RSU

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí*	Média Nacional **
R8*	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura	4,40 %	5,93%	ND
R9*	Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo de RSU nas despesas com manejo de RSU	1,69 %	2,89%	4,50 %
R10*	Autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo de RSU	0,00%	5%	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

Tabela 17: Indicadores de coleta de resíduos domiciliares e públicos

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí*	Média Nacional **
R11*	Despesa *per capita* com manejo de RSU em relação à população urbana	R$ 8,00 habitante^{-1} mês^{-1}	10,26 habitante^{-1} mês^{-1}	R$ 44,96 hab.$^{-1}$ mês^{-1}
R12*	Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU	100 %	98,00%	5,30 %
R13*	Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU	0,00 %	2,12%	94,70 %
R14*	Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU	7,32 %	10,27%	7,40 %
R15*	Taxa de terceirização do serviço de RDO + RPU em relação à quantidade coletada	0,00 %	0,00%	86,3%
R16*	Produtividade média dos empregados na coleta (gari+ motorista) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada	564,28 kg empregado-1 dia-1	638,69 kg empregado-1 dia-1	1.467 Kg empregado^{-1} dia-^{1}
R17*	Taxa de empregados (gari+ motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação á população urbana	1,12 empregados / 1.000 habitantes	1,40 empregados / 1.000 habitantes	0,60 empregados / 1.000 hab.

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

Legenda: RDO – Resíduos domiciliares; RPU – Resíduos públicos

Tabela 18: Indicadores de coleta de resíduos domiciliares e públicos

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí*	Média Nacional **
R18*	Incidência de (gari+ motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU	17,07%	20,29%	26,40 %
R19*	Taxa de RCD coletada pela Prefeitura em relação à quantidade total coletada	100 %	100%	ND

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

Legenda: RCD - Resíduo da construção e demolição

Tabela 19: Indicadores sobre Coleta de Resíduos Serviços de Saúde (RSS)

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí*	Média Nacional **
R20*	Massa de RSS coletada *per capita* em relação à população urbana (1)	0,69 kg/1.000 hab.dia^{-1}	1,72 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	0,11 %	0,37%	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

Tabela 20: Indicadores sobre Serviço de varrição

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí*	Média Nacional **
R22*	Taxa de terceirização dos varredores	0 %	0%	79,50 %
R23*	Taxa de varredores em relação à população urbana	2,39 empregados/1.000 hab.	3,56 empregados/1.000 hab.	0,80 empregados/ 1.000 hab.
R24*	Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	36,58%	47,23%	ND

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

Tabela 21: Indicadores sobre Serviço de poda e capina

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí*	Média Nacional **
R25*	Taxa de capinadores em relação à população urbana	0,47 empregados /1.000 hab.	1,15 empregados /1.000 hab.	0,80 empregados /1.000 hab.
R26*	Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU	7,32 %	16,56%	24,2 %

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

Tabela 22: Indicadores sobre Limpeza pública e Manejo de RSU

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí*	Média Nacional **
R27*	Habitante por veículo coletor	3135 (hab./veículo)	ND	ND
R28*	Qtde. Resíduos coletada RSU por gari	564,28 kg dia^{-1}	638,55 kg dia^{-1}	1.467 Kg dia^{-1}
R29	População atendida por coleta de RSU seletiva	0,00 %	ND	ND
R30	Proporção entre coleta convencional e seletiva de RSU	0,00 %	ND	ND
R31	Custo de combustível por veículo da coleta convencional mensal R$	ND	ND	ND
R32	Custo de coleta por pessoa atendida	ND	ND	ND
R33	Área varrida de logradouros públicos por varredor dia	ND	ND	ND
R34	% extensão de ruas atendidas pelo serviço de varrição manual	ND	ND	ND
R35	Cobertura de varrição - População atendida (%)	ND	ND	ND

Fonte: Prefeitura de Virginópolis (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 Virginópolis, por meio da Secretaria Municipal de Obras, na condição de gestora dos serviços relacionados aos RSU's, 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 o município não possui arrecadação para cobri-los.

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 Virginópolis, 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 Virginópolis, 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 Virginópolis 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.

Assim, o Programa de Modernização do Setor de Limpeza Pública de Virginópolis 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 Microdrenagem: Cenário Existente

Os principais sistemas fluviais (fundos de vales) responsáveis pelo escoamento das águas pluviais no município de Virginópolis são: Córregos Canga, São Felipe, Samora, Bicuíba, Macaco e Cantagalo, Rio Tronqueira, Laurinha, Mexerico, dos Alves São João e Culas, Corrente Grande, Onça, Jacu, Jacuzinho e Grande.

Nos ambientes urbanos e rurais, a manutenção do equilíbrio da carga sedimentar dos cursos d'água é fundamental para a conservação e manutenção das estruturas de drenagem, no intuito de evitar interferências na capacidade (volume de carga que pode ser transportado) e competência (tamanho máximo do material que pode ser transportado) no transporte de carga sólida (em suspensão ou de fundo) dos Sistema Fluviais.

Assim sendo, intervenções estruturais e não estruturais devem ser implementadas no que tange ao manejo adequado dos solos (evitando o carreamento), juntamente com a adoção do conceito de bacias hidrográficas como unidade de planejamento, de fundamental importância para a sustentabilidade dos caudais superficiais.

O município de Virginópolis 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 01 a 02 vezes ao ano (Figura 60) das redes em função de sua obstrução, ocasionada pelo arraste de sedimentos (sem drenagem e pavimentação), (Figura 61 e 62), juntamente com diversos tipos de resíduos oriundos do comércio e residências, lixo para o interior das galerias (microdrenagem).

Figura 60: Rua no município de Virginópolis com drenagem (ineficiente) pluvial onde água precipitada escoa pela mesma (ponto de alagamento).

Fonte: FUNEC (2016).

Figura 61: Rua contribuindo com carga de sedimentos obstruindo a pouca drenagem existente (ineficiente) no município.

Fonte: FUNEC (2016).

Figura 62: 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 Virginópolis 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 63).

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 64), 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 63: Esgoto Lançado no Sistema Fluvial (1)

Fonte: FUNEC (2016).

Figura 64: Rede mista-esgoto e águas pluvias (1)

Fonte: FUNEC (2016).

Outro problema atrelado ás paisagens urbana e rural de Virginópolis, 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 Virginópolis, 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.

6.4.2 Cenários da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Ficou evidente que, durante os levantamentos para a confecção do diagnóstico que a cidade de Virginópolis tem cerca de 42,46% 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 57,54% da drenagem para ser construída juntamente com a substituição dos outros 42,46% existentes, (Quadro 17).

Quadro 17: Exemplo de indicadores de drenagem para redimensionamento do sistema

Indicador	Descrição	Valor
D1	Percentual de Cobertura de Drenagem	42,46%
D2	Precipitação média mensal do município	216,80 mm
D3	*Runoff* da bacia	0,26
D4	Diâmetro Real	0,40 m
D5	Diâmetro necessário	1,20 m
D6	Percentual de insuficiência	200%

Fonte: FUNEC (2016).

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), que chega a 26% 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 Virginópolis.

6.4.3 Indicadores Operacionais, Econômicos, Financeiros e Administrativos

Em Virginópolis 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.

6.4.4 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 Virginópolis, 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 Santa Cruz), juntamente com o esgoto coletado ao longo da cidade/município (Figura 65).

Figura 65: Esgoto (1) e entulhos/sedimentos (2) no Sistema Fluvial

Fonte: FUNEC (2016).

Devido a esse problema, um Plano de Contingência para o Município de Virginópolis precisa ser redigido e colocado em prática, com base no nível d'água, Córrego Santa Cruz, juntamente situações de alerta, alarme e emergência relacionadas às inundações, estabelecendo

ações de preparação e resposta aos desastres a serem executadas por um grupo (defesa civil/a nível de município), subordinada à Prefeitura Municipal, fazendo parte integrante do Sistema Nacional de Defesa Civil, devendo manter intercâmbio com outros órgãos municipais, estaduais e federais.

Como o município não contempla os serviços da defesa civil, fica centralizado na secretaria de Obras e Serviços Urbanos a responsabilidade de resolver os cenários de ordem negativa, no intuito de minimizar e/ou sanar problemas relacionados aos transbordamentos (córregos) e escorregamentos de terras. Deveria firmar uma parceria com o município mais próximo que possui defesa civil, com a finalidade de juntar esforços para minimizar os impactos de possíveis transbordamentos (córregos) e escorregamentos de terras.

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 Setor 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:

$$Q_{méd.} = \frac{P.C}{86.400} \qquad \text{Eq. 1}$$

Onde:

$Q_{méd.}$ = Vazão Média ($L.s^{-1}$);

P = População de cada ano da análise (hab.);

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 = $K_1.(Q_{méd}$ + Perdas na ETA). Eq. 2

K_1 = 1,2; Coeficiente de Consumo Máximo Diário;

Consumo na ETA (Lavagem dos Filtros) = 3% de (K_1. $Q_{méd}$);. Eq. 3

Vazão de distribuição=K_1 . $K_2.Q_{méd}$ Eq. 4

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 23 especificam-se as vazões necessárias para cada ano no município de Virginópolis.

Tabela 23: Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água – Município de Virginópolis

Ano	População[1] (hab.)	Vazão Média de Tratamento Atual (L/s)	Vazão de Captação Projetada[2] (L/s)	Vazão de Distribuição Projetada[3] (L/s)	Vazão Média Projetada[4] (L/s)	Diferença de Vazão[5] (L/s)
2016	10.810	15,00	20,55	29,93	16,63	-1,63
2017	10.810	15,00	20,55	29,93	16,63	-1,63
2018	10.810	15,00	20,55	29,93	16,63	-1,63
2019	10.810	15,00	20,55	29,93	16,63	-1,63
2020	10.810	15,00	20,55	29,93	16,63	-1,63
2021	10.810	15,00	20,55	29,93	16,63	-1,63
2022	10.810	15,00	20,55	29,93	16,63	-1,63
2023	10.810	15,00	20,55	29,93	16,63	-1,63
2024	10.810	15,00	20,55	29,93	16,63	-1,63
2025	10.810	15,00	20,55	29,93	16,63	-1,63
2026	10.810	15,00	20,55	29,93	16,63	-1,63
2027	10.918	15,00	20,76	30,23	16,79	-1,79
2028	11.027	15,00	20,96	30,53	16,96	-1,96
2029	11.138	15,00	21,17	30,84	17,13	-2,13
2030	11.249	15,00	21,39	31,14	17,30	-2,30
2031	11.361	15,00	21,60	31,46	17,48	-2,48
2032	11.475	15,00	21,82	31,77	17,65	-2,65
2033	11.590	15,00	22,03	32,09	17,83	-2,83
2034	11.706	15,00	22,25	32,41	18,00	-3,00
2035	11.823	15,00	22,48	32,73	18,18	-3,18
2036	11.941	15,00	22,70	33,06	18,37	-3,37

Fonte: 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 (115,00 L/hab.dia + 15,56%) 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 Tabela acima, há deficit de vazão para o município até o ano de 2026, já no ano seguinte, de acordo com o crescimento populacional, a ETA do município não terá capacidade suficiente de atender a demanda por água tratada, contudo, ainda podemos observar a falta de sistema alternativos de tratamento de água na zona rural e no Povoado de Céu Aberto.

Para resolver o saldo negativo na zona rural, alternativas como sistemas de tratamento simplificado (remoção de ferro e manganês, simples cloração) nas comunidades e cloradores simplificados nos domicílios dispersos da zona rural, podem ser implementados.

Esta projeção considerou a redução de 10% do consumo de água atual, mediante a aplicação de 100% na hidrometração da água no município sem redução do índice de perdas, que atualmente estima-se em 15,56% abaixo de 25% (valor considerado aceitável pela concessionária local), possibilitando a elaboração da Tabela 24. 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.

Tabela 24: Projeção de Demanda para o Consumo de Água no Município de Virginópolis, considerando a diminuição de 10% de Consumo pós hidrometração.

Ano	População[1] (hab.)	Vazão Média de Tratamento Atual (L/s)	Vazão de Captação Projetada[2] (L/s)	Vazão de Distribuição Projetada[3] (L/s)	Vazão Média Projetada[4] (L/s)	Diferença de Vazão[5] (L/s)
2016	10.810	15,00	18,50	26,94	14,96	0,04
2017	10.810	15,00	18,50	26,94	14,96	0,04
2018	10.810	15,00	18,50	26,94	14,96	0,04
2019	10.810	15,00	18,50	26,94	14,96	0,04
2020	10.810	15,00	18,50	26,94	14,96	0,04
2021	10.810	15,00	18,50	26,94	14,96	0,04
2022	10.810	15,00	18,50	26,94	14,96	0,04
2023	10.810	15,00	18,50	26,94	14,96	0,04
2024	10.810	15,00	18,50	26,94	14,96	0,04
2025	10.810	15,00	18,50	26,94	14,96	0,04
2026	10.810	15,00	18,50	26,94	14,96	0,04
2027	10.918	15,00	18,68	27,21	15,11	-0,11
2028	11.027	15,00	18,87	27,48	15,27	-0,27
2029	11.138	15,00	19,06	27,75	15,42	-0,42
2030	11.249	15,00	19,25	28,03	15,57	-0,57
2031	11.361	15,00	19,44	28,31	15,73	-0,73
2032	11.475	15,00	19,63	28,59	15,89	-0,89
2033	11.590	15,00	19,83	28,88	16,04	-1,04
2034	11.706	15,00	20,03	29,17	16,20	-1,20

Ano	População[1] (hab.)	Vazão Média de Tratamento Atual (L/s)	Vazão de Captação Projetada[2] (L/s)	Vazão de Distribuição Projetada[3] (L/s)	Vazão Média Projetada[4] (L/s)	Diferença de Vazão[5] (L/s)
2035	11.823	15,00	20,23	29,46	16,37	-1,37
2036	11.941	15,00	20,43	29,75	16,53	-1,53

Fonte: 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 (115,00 L/hab.dia + 15,56%) 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 Setor de Esgotamento Sanitário

Considerando o atual consumo médio *per capita* de água do município de Virginópolis, de 115,00 L/hab.dia (média ponderada dos 2 SAA's), segundo estimativa da própria COPASA, 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 valor médio de 80%, conforme indicado por Von Sperling (1996). Partindo destes princípios, foi elaborada a Tabela 25.

Tabela 25: Estudo de Demanda para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Virginópolis

Ano	População* (hab.)	Vazão média de Esgoto Gerado[2] (L/s)	Vazão Médio diário de Esgoto Gerado[3] (m³/dia)	Índice de Coleta[4] (%)
2016	10.810	11,72	1.012,68	60,87
2017	10.810	11,72	1.012,68	73,92
2018	10.810	11,72	1.012,68	86,96
2019	10.810	11,72	1.012,68	100,00
2020	10.810	11,72	1.012,68	100,00
2021	10.810	11,72	1.012,68	100,00
2022	10.810	11,72	1.012,68	100,00
2023	10.810	11,72	1.012,68	100,00
2024	10.810	11,72	1.012,68	100,00
2025	10.810	11,72	1.012,68	100,00
2026	10.810	11,72	1.012,68	100,00
2027	10.918	11,84	1.022,80	100,00

2028	11.027	11,96	1.033,03	100,00
2029	11.138	12,08	1.043,36	100,00
2030	11.249	12,20	1.053,79	100,00
2031	11.361	12,32	1.064,33	100,00
2032	11.475	12,44	1.074,98	100,00
2033	11.590	12,57	1.085,73	100,00
2034	11.706	12,69	1.096,58	100,00
2035	11.823	12,82	1.107,55	100,00
2036	11.941	12,95	1.118,62	100,00

Fonte: FUNEC (2016)
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 41,31 %, para atingir 100% de coleta no prazo imediato (até 3 anos).

No que concerne às características quantitativas físico-químicas do esgoto sanitário, predominantemente doméstico, usualmente utilizadas em estudos e projetos, encontra-se a geração *per capita* (g/hab.dia), no valor típico de 54 gDBO_5/hab.dia, baseado na ABNT NBR 12.209/1992 - Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário.

A geração *per capita* de organismos patogênicos varia em função do nível de saúde 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 maioria dos estudos e projetos: coliformes fecais[15] (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}, enquanto que a concentração, em org/100 mL é de 10^6– 10^9, média utilizada conforme estudo de Von Sperling (2011).

Como meta de eficiência, baseando-se no estudo no Von Sperling (2011), foi utilizado o valor médio (considerando a eficiência de tratamento médio das unidades de tratamento secundário) de 85,0% para eficiência de remoção de carga orgânica e 99,0% para remoção de coliformes fecais. Com isso, a meta a ser atingida aqui também será a de atingir a eficiência de no mínimo 85,0% de remoção da DBO_5 e de 99,0% de remoção dos coliformes fecais (Tabelas 26 e 27).

[15] 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 26: Projeção da carga orgânica e concentração de DBO_5 para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Virginópolis

Ano	População[1] (hab.)	Vazão Média diário de Esgoto Gerado (m^3/dia)	Carga orgânica - DBO[2] (kg/dia)	Concentração de DBO[3] (g/m^3)	Carga orgânica - DBO médio pós tratamento[4] (kg/dia)	Concentração média de DBO Pós Tratamento [5](g/m^3)
2.016	10.810	1.015,70	583,74	0,57	583,74	0,57
2.017	10.810	1.015,70	583,74	0,57	583,74	0,57
2.018	10.810	1.015,70	583,74	0,57	583,74	0,57
2.019	10.810	1.015,70	583,74	0,57	583,74	0,57
2.020	10.810	1.015,70	583,74	0,57	583,74	0,57
2.021	10.810	1.015,70	583,74	0,57	583,74	0,57
2.022	10.810	1.015,70	583,74	0,57	583,74	0,57
2.023	10.810	1.015,70	583,74	0,57	583,74	0,57
2.024	10.810	1.015,70	583,74	0,57	112,07	0,11
2.025	10.810	1.015,70	583,74	0,57	112,07	0,11
2.026	10.810	1.015,70	583,74	0,57	112,07	0,11
2.027	10.918	1.025,86	589,58	0,57	113,19	0,11
2.028	11.027	1.036,12	595,47	0,57	114,32	0,11
2.029	11.138	1.046,48	601,43	0,57	115,47	0,11
2.030	11.249	1.056,95	607,44	0,57	116,62	0,11
2.031	11.361	1.067,52	613,52	0,57	117,79	0,11
2.032	11.475	1.078,19	619,65	0,57	118,97	0,11
2.033	11.590	1.088,97	625,85	0,57	120,16	0,11
2.034	11.706	1.099,86	632,11	0,57	121,36	0,11
2.035	11.823	1.110,86	638,43	0,57	122,57	0,11
2.036	11.941	1.121,97	644,81	0,57	123,80	0,11

Fonte: FUNEC (2016)

1. População: Projeção populacional.
2. Somatório das cargas orgânicas geradas em cada área de planejamento calculado. Para cargas orgânicas foram adotadas como 0,054 kg.DBO/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento (NBR 12.209/1992);
3. Concentração de DBO_5 (kg/m^3): concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média;
4. Somatório das cargas orgânicas geradas em cada área de planejamento calculado. Carga diária de DBO_5 admitindo eficiência média de remoção de 85%;
5. Concentração de DBO_5 pós tratamento (kg/m^3): concentração de demanda bioquímica de oxigênio pós tratamento obtido através da razão da carga de DBO_5 pós tratamento pela vazão média.

Tabela 27: Projeção da carga e concentração de Coliformes Totais para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Virginópolis

Ano	População (hab.)	Vazão Médio diário de Esgoto Gerado[1] (m³/dia)	Carga Coliformes Totais *per capita* [2](org/dia)	Concentração de Coliformes[3] (org/100 mL)	Média de Coliformes pós tratamento[4] (org/dia)	Concentração média de coliformes pós tratamento[5] (org/100 mL)
2.016	10.810	1.015,70	1,08E+16	1,06E+09	1,08E+16	1,06E+09
2.017	10.810	1.015,70	1,08E+16	1,06E+09	1,08E+16	1,06E+09
2.018	10.810	1.015,70	1,08E+16	1,06E+09	1,08E+16	1,06E+09
2.019	10.810	1.015,70	1,08E+16	1,06E+09	1,08E+16	1,06E+09
2.020	10.810	1.015,70	1,08E+16	1,06E+09	1,08E+16	1,06E+09
2.021	10.810	1.015,70	1,08E+16	1,06E+09	1,08E+16	1,06E+09
2.022	10.810	1.015,70	1,08E+16	1,06E+09	1,08E+16	1,06E+09
2.023	10.810	1.015,70	1,08E+16	1,06E+09	1,08E+16	1,06E+09
2.024	10.810	1.015,70	1,08E+16	1,06E+09	9,71E+14	9,56E+07
2.025	10.810	1.015,70	1,08E+16	1,06E+09	9,71E+14	9,56E+07
2.026	10.810	1.015,70	1,08E+16	1,06E+09	9,71E+14	9,56E+07
2.027	10.918	1.025,86	1,09E+16	1,06E+09	9,80E+14	9,56E+07
2.028	11.027	1.036,12	1,10E+16	1,06E+09	9,90E+14	9,56E+07
2.029	11.138	1.046,48	1,11E+16	1,06E+09	1,00E+15	9,56E+07
2.030	11.249	1.056,95	1,12E+16	1,06E+09	1,01E+15	9,56E+07
2.031	11.361	1.067,52	1,14E+16	1,06E+09	1,02E+15	9,56E+07
2.032	11.475	1.078,19	1,15E+16	1,06E+09	1,03E+15	9,56E+07
2.033	11.590	1.088,97	1,16E+16	1,06E+09	1,04E+15	9,56E+07
2.034	11.706	1.099,86	1,17E+16	1,06E+09	1,05E+15	9,56E+07
2.035	11.823	1.110,86	1,18E+16	1,06E+09	1,06E+15	9,56E+07
2.036	11.941	1.121,97	1,19E+16	1,06E+09	1,07E+15	9,56E+07

Fonte: FUNEC (2016)

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. Somatório das cargas de coliformes totais geradas em cada área de planejamento calculado.

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%. Somatório das cargas de coliformes totais geradas em cada área de planejamento calculado.

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.

7.3 Projeções das Demandas Estimadas para o Setor de Manejo de Resíduos Sólidos

A geração de resíduos nos munícipios, não diferentemente do município de Virginópolis, 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 Virginópolis), questões culturais, e ainda a questões relacionadas à

abrangência da coleta e à existência de uma política de gestão de resíduos sólidos. Em Virginópolis, estima-se que, atualmente, sejam coletadas 3,95 toneladas de RSU por dia no município, cuja média *per capita* de produção de resíduos é de 0,62 $kg.hab^{-1}$ dia (referente ao ano 2015). Esse *per capita* é superior quando comparado ao *per capita* de produção de resíduos no Estado de Minas, que é de 0,60 $kg.hab^{-1}$.dia.

Atualmente o municipio não conta com o serviço público de coleta seletiva de RSU, entretanto, esse serviço deve ser prestado de forma regular com vista a atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNSR), Lei n° 12.305/10 (BRASIL, 2010).

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 serem reciclados e compostados (fração orgânica) e os rejeitos destinados aterramento (Tabela 28).

Tabela 28: Projeção populacional e de RSU (gerado, coletado, reciclado, compostado e aterrado) no município de Virginópolis no horizonte de 20 anos

ANO	Pop. Total	Pop. atendida	% Pop. atendida	Qtde RSU gerado (t/dia)	Qtde RSU coletado (t/dia)	Resíduo reciclado (t/dia)	Resíduo compostado (t/dia)	Rejeitos aterrados (t/dia)	Volume rejeitos (m^3 dia)	Volume rejeitos (m^3 ano)
2016	10.810	7.856	72,67	6,702	4,871	1,017	1,527	2,327	3,324	1213,13
2017	10.810	8.841	81,78	6,702	5,481	1,144	1,928	2,409	3,442	1256,17
2018	10.810	9.497	87,85	6,702	5,888	1,229	2,160	2,499	3,570	1303,03
2019	10.810	10.810	100,00	6,702	6,702	1,399	2,520	2,783	3,976	1451,26
2020	10.810	10.810	100,00	6,702	6,702	1,399	4,204	1,100	1,571	573,34
2021	10.810	10.810	100,00	6,702	6,702	1,399	4,204	1,100	1,571	573,34
2022	10.810	10.810	100,00	6,702	6,702	1,399	4,204	1,100	1,571	573,34
2023	10.810	10.810	100,00	6,702	6,702	1,399	4,204	1,100	1,571	573,34
2024	10.810	10.810	100,00	6,702	6,702	1,399	4,204	1,100	1,571	573,34
2025	10.810	10.810	100,00	6,702	6,702	1,399	4,204	1,100	1,571	573,34
2026	10.810	10.810	100,00	6,702	6,702	1,399	4,204	1,100	1,571	573,34
2027	10.918	10.918	100,00	6,769	6,769	1,413	4,246	1,111	1,586	579,07
2028	11.027	11.027	100,00	6,837	6,837	1,427	4,288	1,122	1,602	584,85
2029	11.138	11.138	100,00	6,906	6,906	1,441	4,331	1,133	1,618	590,74
2030	11.249	11.249	100,00	6,974	6,974	1,456	4,374	1,144	1,635	596,63
2031	11.361	11.361	100,00	7,044	7,044	1,470	4,418	1,156	1,651	602,57
2032	11.475	11.475	100,00	7,115	7,115	1,485	4,462	1,167	1,667	608,61
2033	11.590	11.590	100,00	7,186	7,186	1,500	4,507	1,179	1,684	614,71
2034	11.706	11.706	100,00	7,258	7,258	1,515	4,552	1,191	1,701	620,87
2035	11.823	11.823	100,00	7,330	7,330	1,530	4,598	1,203	1,718	627,07
2036	11.941	11.941	100,00	7,403	7,403	1,545	4,643	1,215	1,735	633,33

*Peso específico médio de 700kg/m³.
Fonte: FUNEC (2015)

Conforme informado na Tabela 28 a partir do ano 2023 os resíduos com potencial para serem reciclados serão segregados na UTC, prazo máximo para que o sistema seja implantado, conforme definição de prioridade estabelecido pela população nos Seminários do PMSB.

Como o município terá que fazer o investimento em maquinárias, como forma de reduzir os custos e ganhos em escala, sugere-se a busca de consorciamento, conforme proposto no Arranjo Territorial Otimo (ATO), apresentado no Produto 3 (P3) – Diagnóstico do PMSB.

A partir da análise da Tabela 29, é possível observar que a projeção da geração de resíduos sólidos pode atingir até 7,40 toneladas por dia, num cenário de 20 anos. Este valor implicaria numa geração de 2.702 toneladas de resíduos sólidos no ano de 2036.

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 15.295,45 m³, considerando valores mínimos de otimização, conforme demonstra a Tabela 29.

Em relação ao RCD aA partir da análise da Tabela 29, é possível observar que a projeção da geração de resíduos sólidos pode atingir até 7,40 toneladas por dia, num cenário de 20 anos. Este valor implicaria numa geração de 2.702 toneladas de resíduos sólidos no ano de 2036.

, apresenta as projeções de geração (em peso e volume) no horizonte do PMSB.

Tabela 29: Projeção de geração (em peso e volume) de RCD no município de Virginópolis/MG no horizonte de 20 anos

ANO	Pop Total	Volume de RCD gerado (t/dia)	Volume de RCD gerado (m³ dia)	Volume de RCD gerado (m³ ano)
2016	10.810	8,06	5,38	1.962,30
2017	10.810	8,06	5,38	1.962,30
2018	10.810	8,06	5,38	1.962,30
2019	10.810	8,06	5,38	1.962,30
2020	10.810	8,06	5,38	1.962,30
2021	10.810	8,06	5,38	1.962,30
2022	10.810	8,06	5,38	1.962,30
2023	10.810	8,06	5,38	1.962,30
2024	10.810	8,06	5,38	1.962,30
2025	10.810	8,06	5,38	1.962,30
2026	10.810	8,06	5,38	1.962,30
2027	10.918	8,14	5,43	1.981,93
2028	11.027	8,23	5,48	2.001,75
2029	11.138	8,31	5,54	2.021,76
2030	11.249	8,39	5,59	2.041,98
2031	11.361	8,48	5,65	2.062,40

ANO	Pop Total	Volume de RCD gerado (t/dia)	Volume de RCD gerado (m³ dia)	Volume de RCD gerado (m³ ano)
2032	11.475	8,56	5,71	2.083,02
2033	11.590	8,65	5,76	2.103,85
2034	11.706	8,73	5,82	2.124,89
2035	11.823	8,82	5,88	2.146,14
2036	11.941	8,91	5,94	2.167,60

Fonte: FUNEC (2016)

Consta no Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil (2014, p.84) o *per capita* de RCD na Região Sudeste, correspondente a 0,746 kg/hab.dia^{-1}, tendo como fonte a ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais e IBGE (2014). Para o cálculo de volume de RCD gerado (t/dia) para o município de Virginópolis foi adotado o supracitado *per capita*.

Para o cálculo do volume de RCD foi adotado a densidade de 1,5 ton.m^{-3}, conforme informação do Sindicato dos Engenheiros do Rio Grande do Sul (SINGE-RS).

Para definir os cenários de reaproveitamento dos RCD do município de Virginópolis, o horizonte do PMSB foi dividido em quatro períodos: imediato de 0 a 3 anos; curto – de 4 a 8 anos; médio – entre 9 e 12 anos; longo – de 13 até 20 anos.

Os cenários criados foram o tendencial, em que as tendências do passado são mantidas ao longo do período de planejamento; o cenário normativo, e o cenário desejável. Os resultados desses cálculos podem ser observados na Tabela 30.

Tabela 30: Cenários para Atendimento do Sistema de RCD

Período de planejamento (anos)	Percentual de aproveitamento
0 - 3	0 – 37,5
4 - 8	37,5 – 60,0
9 - 12	60,0 – 70,0
13 - 20	70,0 – 80,0

Elaboração: FUNEC (2015)

Considerando as condições atuais do município, definiu-se que a meta de reaproveitamento dos RCD será de 80% no período de abrangência do PMSB.

A projeção de geração (em peso) de RSS no município de Virginópolis/MG no horizonte de 20 anos esta apresentado na Tabela 31.

Tabela 31: Projeção de geração (em peso) de RSS no município de Virginópolis/MG no horizonte de 20 anos

Ano	Pop Total	Quantidade de RSS gerado (kg/dia)	Quantidade de RSS gerado (t/ano)
2016	10.810	58,58	21,38
2017	10.810	58,58	21,38
2018	10.810	58,58	21,38
2019	10.810	58,58	21,38
2020	10.810	58,58	21,38
2021	10.810	58,58	21,38
2022	10.810	58,58	21,38
2023	10.810	58,58	21,38
2024	10.810	58,58	21,38
2025	10.810	58,58	21,38
2026	10.810	58,58	21,38
2027	10.918	59,17	21,60
2028	11.027	59,76	21,81
2029	11.138	60,36	22,03
2030	11.249	60,96	22,25
2031	11.361	61,57	22,47
2032	11.475	62,19	22,70
2033	11.590	62,81	22,92
2034	11.706	63,44	23,15
2035	11.823	64,07	23,39
2036	11.941	64,71	23,62

Fonte: FUNEC (2016)

Consta no Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil (2014, p.95) o *per capita* de RSS no estado de Minas Gerias, correspondente a 1,978 kg/ hab. ano^{-1}, tendo como fonte a ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais e IBGE (2014). Para o cálculo de volume de RSS gerado (kg/dia) para o município de Virginópolis foi adotado o supracitado *per capita*, visto que o município so dispõe dados referentes a quantidade de RSS coletado nos estabelecimentos públicos de saúde, conforme mencionado no Produto 03 (Diagnóstico Técnico Participativo).

7.4 Projeções das Demandas Estimadas para o Eixo de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

Estudando a projeção populacional para o município de Virginópolis (Tabela 32), obtém-se um crescimento de 10,46 % para os próximos 20 anos, com relação à quantidade de pessoas existente hoje. Este índice significa que a população passará de 10.810 habitantes em 2016 para 11.941 em 2036, com um aumento de 1.131 habitantes.

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 e seguidamente as áreas das encostas, com maiores gradientes topográficos, proporcionando a surgência de áreas de risco/instáveis geologicamente e a impermeabilização dos solos, aumentando significativamente o escoamento superficial sobrecarregando o sistema de drenagem urbana, (com indice de cobertura de 42,46%, 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 32: Projeção Populacional para 20 ano para Virginópolis - MG

Ano	População	Aumento
2016	10.810	0
2017	10.810	0
2018	10.810	0
2019	10.810	0
2020	10.810	0
2021	10.810	0
2022	10.810	0
2023	10.810	0
2024	10.810	0
2025	10.810	0
2026	10.810	0

2027	10.918	108
2028	11.027	109
2029	11.138	110
2030	11.249	111
2031	11.361	112
2032	11.475	114
2033	11.590	115
2034	11.706	116
2035	11.823	117
2036	11.941	118

Fonte: FUNEC, (2015).

Para evitar tantos problemas de drenagem urbana no município de Virginópolis, 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 1,20 m, existindo diâmetros na ordem de 0,40 m, ou seja diferenças de ineficiencias da ordem de 200%). 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 do município de Virginópolis, 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 do município de Virginópolis. 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 às normas e condições para o parcelamento, a ocupação e o uso do solo urbano no município, 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 a 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 Virginópolis, 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 Virginópolis 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 do município de Virginópolis, 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 Virginópolis. 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 Virginópolis, 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 de Virginópolis 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 Virginópolis 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 de Virginópolis, 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 de Virginópolis.

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.

7.5 Projeção Populacional, Consumo de Água e Geração de Esgoto por Área de Planejamento em Virginópolis

O PMSB do município de Virginópolis visa o planejamento do saneamento básico do município, considerando um horizonte de 20 anos. Assim, se faz necessário conhecer a população que se espera encontrar no final do período determinado.

Incialmente será apresentado o estudo populacional para as comunidades rurais de: Córregos Tronqueiras, Borges, São José, Alves I, Alves II, Alves III, Cabeceira de Tronqueiras, Soares, Candidos, Paulos, Lodo, Manoel do Carmo, Jacú, Onça, Lejado, Taquara, Branca, Roncador, São Felipe de Cima, Samora, Lavrinha, Mexerico, Pequetá , Paquetá I, São Felipe de Baixo, Pinga Fogo e entorno e para a sede municipal. Para isso utilizou-se a mesma metodologia aplicada à população total do Município, conforme o Diagnóstico do PMSB.

Foram utilizados os levantamentos disponíveis no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, ou seja, a população contada na área de planejamento dos anos de, 2000, 2010 e 2015 (Estimativa IBGE) além de dados disponibilizados COPASA – PMV 2015.

Foi calculado a projeção populacional de cada área de planejamento, a partir desses calculos foi possível realizar um estudo estimado de consumo de água e a geração de esgoto *per capita* para os mesmos.

Para as áreas que não possuem o consumo *per capita* quantificado, foi utilizada a estimativa elaborada por Von Sperling (2005), no qual as médias de consumo de água são relacionados com o porte da comunidade, conforme Tabela 33.

Utilizando a perspectiva de Von Sperlign, foi possível calcular a interpolação dos dados disponíveis na Tabela 33 de acordo com o número de habitantes de cada área de planejamento, conforme dados do IBGE (2010) e então estimar o consumo de água.

Para a projeção de geração *per capita* de esgoto doméstico utilizou-se o mesmo raciocínio da projeção realizada para o município, 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 *per capita* de esgoto em cada área de planejamento do município. Assim, considerando o consumo *per capita* de água de 115,00 L/hab.dia, a geração *per capita* de esgotos será de 92,00 L/hab.dia, para a população urbana da sede e povoado de Boa Vista e de 120,0 L/hab.dia, a geração *per capita* de esgotos será de 96,0 L/hab.dia, para as comunidades rurais e povoado Céu Aberto.

Tabela 33: Consumo *per capita* de Água estimado por Von Sperling (2005)

Porte da Comunidade	Faixa da População (Habitantes)	Consumo *per capita* (L/hab.dia)
Povoado 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.

Tanto o sistema de abastecimento de água, quanto o sistema de esgotamento sanitário das comunidades rurais do município de Virginópolis, o estudo de demandas foi realizado para toda a zona rural, considerando que o tratamento de água e esgoto deve contemplar soluções individuais, uma vez que transpor o sistema de abastecimento de água e o sistema de esgotamento público da área urbana unificando todas as comunidades em um único sistema é considerado uma solução ineficiente, em função da distância e dos custos envolvidos.

Os parâmetros básicos para cálculo (vazão e superávit) de planejamento de água sanitário, foram adotados os mesmos utilizados para o cálculo das contribuições de esgoto da área total do município de Virginópolis.

Os parâmetros básicos (vazão e estimativa das Cargas Orgânicas e Coliformes Fecais) de planejamento do sistema de esgoto sanitário, foram adotados os mesmos utilizados para o cálculo das contribuições de esgoto da área total do município de Virginópolis.

Foi considerado como meta de eficiência de tratamento de esgoto para a sede municipal, baseando-se no estudo no Von Sperling (2011), tendo-se utilizado o valor médio de 85,0 % para eficiência de remoção de carga orgânica e 99,0 % para remoção de coliformes fecais (considerando a eficiência de tratamento médio das unidades de tratamento secundário). Com

isso, a meta a ser atingida aqui também será a de atingir a eficiência de no mínimo 85,0% de remoção da DBO_5 e de 99,0% de remoção dos coliformes fecais.

A meta a ser atingida para a zona rural também será a de universalização dos serviços de tratamento, até o final do ano 2024, mediante implantação de sistemas isolados individuais de fossas sépticas em comunidades, onde as residências sejam esparsas com capacidade para atendimento a todo o período de planejamento.

Com isso, propõe-se para os sistemas de tratamento adotados para a zona rural a meta a curto prazo de implantar unidades de tratamento nas soluções individuais. Baseando -se no estudo no Von Sperling (2011) foi utilizado o valor médio de 75,0% para eficiência de remoção de carga orgânica e 80,0% para remoção de coliformes fecais.

Os resultados podem ser analisados conforme Tabelas 34 a 36 .

Tabela 34: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto na Sede de Virginópolis

Ano	Pop.	Consumo *per capita* (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média (m^3)	Projeção Esgoto (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto (m^3)	Superávit de água (m^3)	DBO (kg/dia)	Concentração de DBO (kg/m^3)	DBO pós tratamento (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento (kg/m^3)	Carga Coliformes Totais *per capita* *(org/dia)*	Con. de Coliformes (org/100 mL)	Coliformes após tratamento *(org/dia)*	Concentração de Coliformes pós tratamento (org/100 mL)
2016	5.514	132,89	8,48	92,00	5,87	6,52	297,76	0,59	297,76	0,59	5,51E+15	1,09E+08	5,51E+15	1,09E+08
2017	5.514	132,89	8,48	92,00	5,87	6,52	297,76	0,59	297,76	0,59	5,51E+15	1,09E+08	5,51E+15	1,09E+08
2018	5.514	132,89	8,48	92,00	5,87	6,52	297,76	0,59	297,76	0,59	5,51E+15	1,09E+08	5,51E+15	1,09E+08
2019	5.514	132,89	8,48	92,00	5,87	6,52	297,76	0,59	297,76	0,59	5,51E+15	1,09E+08	5,51E+15	1,09E+08
2020	5.514	132,89	8,48	92,00	5,87	6,52	297,76	0,59	297,76	0,59	5,51E+15	1,09E+08	5,51E+15	1,09E+08
2021	5.514	132,89	8,48	92,00	5,87	6,52	297,76	0,59	297,76	0,59	5,51E+15	1,09E+08	5,51E+15	1,09E+08
2022	5.514	132,89	8,48	92,00	5,87	6,52	297,76	0,59	297,76	0,59	5,51E+15	1,09E+08	5,51E+15	1,09E+08
2023	5.514	132,89	8,48	92,00	5,87	6,52	297,76	0,59	297,76	0,59	5,51E+15	1,09E+08	5,51E+15	1,09E+08
2024	5.514	132,89	8,48	92,00	5,87	6,52	297,76	0,59	44,66	0,09	5,51E+15	1,09E+08	5,51E+13	1,09E+06
2025	5.514	132,89	8,48	92,00	5,87	6,52	297,76	0,59	44,66	0,09	5,51E+15	1,09E+08	5,51E+13	1,09E+06
2026	5.514	132,89	8,48	92,00	5,87	6,52	297,76	0,59	44,66	0,09	5,51E+15	1,09E+08	5,51E+13	1,09E+06
2027	5.569	132,89	8,57	92,00	5,93	6,43	300,73	0,59	45,11	0,09	5,57E+15	1,09E+08	5,57E+13	1,09E+06
2028	5.625	132,89	8,65	92,00	5,99	6,35	303,74	0,59	45,56	0,09	5,62E+15	1,09E+08	5,62E+13	1,09E+06
2029	5.681	132,89	8,74	92,00	6,05	6,26	306,78	0,59	46,02	0,09	5,68E+15	1,09E+08	5,68E+13	1,09E+06
2030	5.738	132,89	8,83	92,00	6,11	6,17	309,85	0,59	46,48	0,09	5,74E+15	1,09E+08	5,74E+13	1,09E+06
2031	5.795	132,89	8,91	92,00	6,17	6,09	312,94	0,59	46,94	0,09	5,80E+15	1,09E+08	5,80E+13	1,09E+06
2032	5.853	132,89	9,00	92,00	6,23	6,00	316,07	0,59	47,41	0,09	5,85E+15	1,09E+08	5,85E+13	1,09E+06
2033	5.912	132,89	9,09	92,00	6,29	5,91	319,23	0,59	47,89	0,09	5,91E+15	1,09E+08	5,91E+13	1,09E+06
2034	5.971	132,89	9,18	92,00	6,36	5,82	322,43	0,59	48,36	0,09	5,97E+15	1,09E+08	5,97E+13	1,09E+06
2035	6.031	132,89	9,28	92,00	6,42	5,72	325,65	0,59	48,85	0,09	6,03E+15	1,09E+08	6,03E+13	1,09E+06
2036	6.091	132,89	9,37	92,00	6,49	5,63	328,91	0,59	49,34	0,09	6,09E+15	1,09E+08	6,09E+13	1,09E+06

Fonte: FUNEC, (2016).
1 População: Projeção Populacional
2 Projeção de Consumo de Água: 132,89 L/hab.dia (dados da COPASA para a sede do município acrescido do índice de perdas)
3 Vazão Média de Água Projetada: 132,89 L/hab.dia (incluindo o índice de perdas) x População dividido por 86400 segundos.

4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 115,0 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno)
5 Vazão média de esgoto gerado: 115,0 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: 15 $L.s^{-1}$ (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 DBO_5 (kg/m^3): concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média diária.
9 Carga diária de DBO_5 admitindo eficiência média de remoção de 85%.
10 Concentração de DBO_5 (kg/m^3): concentração de demanda bioquímica de oxigênio pós tratamento obtido através da razão da carga de DBO_5 pós tratamento pela vazão média diária.
11 Cargas de Coliformes Fecais Total (org/dia): Para o grupo de Coliformes Fecais foi adotado como 10^{12} 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 35: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Povoado Boa Vista do município de Virginópolis

Ano	Pop.	Consumo *per capita* (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média (m^3)	Projeção Esgoto (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto (m^3)	Déficit de água (m^3)	DBO (kg/dia)	Concentração de DBO (kg/m^3)	DBO pós tratamento (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento (kg/m^3)	Carga Coliformes Totais *per capita* *(org/dia)*	Con. de Coliformes (org/100 mL)	Coliformes após tratamento *(org/dia)*	Concentração de Coliformes pós tratamento (org/100 mL)
2016	757	132,89	1,16	92,00	0,81	-1,16	40,88	0,59	40,88	0,59	7,57E+14	1,09E+08	7,57E+14	1,09E+08
2017	757	132,89	1,16	92,00	0,81	-1,16	40,88	0,59	40,88	0,59	7,57E+14	1,09E+08	7,57E+14	1,09E+08
2018	757	132,89	1,16	92,00	0,81	-1,16	40,88	0,59	40,88	0,59	7,57E+14	1,09E+08	7,57E+14	1,09E+08
2019	757	132,89	1,16	92,00	0,81	-1,16	40,88	0,59	40,88	0,59	7,57E+14	1,09E+08	7,57E+14	1,09E+08
2020	757	132,89	1,16	92,00	0,81	-1,16	40,88	0,59	40,88	0,59	7,57E+14	1,09E+08	7,57E+14	1,09E+08
2021	757	132,89	1,16	92,00	0,81	-1,16	40,88	0,59	40,88	0,59	7,57E+14	1,09E+08	7,57E+14	1,09E+08
2022	757	132,89	1,16	92,00	0,81	-1,16	40,88	0,59	40,88	0,59	7,57E+14	1,09E+08	7,57E+14	1,09E+08
2023	757	132,89	1,16	92,00	0,81	-1,16	40,88	0,59	40,88	0,59	7,57E+14	1,09E+08	7,57E+14	1,09E+08
2024	757	132,89	1,16	92,00	0,81	-1,16	40,88	0,59	6,13	0,09	7,57E+14	1,09E+08	7,57E+12	1,09E+06
2025	757	132,89	1,16	92,00	0,81	-1,16	40,88	0,59	6,13	0,09	7,57E+14	1,09E+08	7,57E+12	1,09E+06
2026	757	132,89	1,16	92,00	0,81	-1,16	40,88	0,59	6,13	0,09	7,57E+14	1,09E+08	7,57E+12	1,09E+06
2027	765	132,89	1,18	92,00	0,81	-1,18	41,29	0,59	6,19	0,09	7,65E+14	1,09E+08	7,65E+12	1,09E+06
2028	772	132,89	1,19	92,00	0,82	-1,19	41,70	0,59	6,25	0,09	7,72E+14	1,09E+08	7,72E+12	1,09E+06
2029	780	132,89	1,20	92,00	0,83	-1,20	42,12	0,59	6,32	0,09	7,80E+14	1,09E+08	7,80E+12	1,09E+06
2030	788	132,89	1,21	92,00	0,84	-1,21	42,54	0,59	6,38	0,09	7,88E+14	1,09E+08	7,88E+12	1,09E+06
2031	796	132,89	1,22	92,00	0,85	-1,22	42,96	0,59	6,44	0,09	7,96E+14	1,09E+08	7,96E+12	1,09E+06
2032	804	132,89	1,24	92,00	0,86	-1,24	43,39	0,59	6,51	0,09	8,04E+14	1,09E+08	8,04E+12	1,09E+06
2033	812	132,89	1,25	92,00	0,86	-1,25	43,83	0,59	6,57	0,09	8,12E+14	1,09E+08	8,12E+12	1,09E+06
2034	820	132,89	1,26	92,00	0,87	-1,26	44,27	0,59	6,64	0,09	8,20E+14	1,09E+08	8,20E+12	1,09E+06
2035	828	132,89	1,27	92,00	0,88	-1,27	44,71	0,59	6,71	0,09	8,28E+14	1,09E+08	8,28E+12	1,09E+06
2036	836	132,89	1,29	92,00	0,89	-1,29	45,15	0,59	6,77	0,09	8,36E+14	1,09E+08	8,36E+12	1,09E+06

Fonte: FUNEC, (2016).

1 População: Projeção Populacional
2 Projeção de Consumo de Água: 115,0 L/hab. Dia (Von Sperling)
3 Vazão Média de Água Projetada: 115,0 L/hab.dia x População dividido por 86400 segundos.
4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 120,0 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno)
5 Vazão média de esgoto gerado: 120,0 L/hab.dia 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 DBO_5 (kg/m^3): concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média diária.
9 Carga diária de DBO_5 admitindo eficiência de remoção de 85% para fossa séptica.
10 Concentração de DBO_5 (kg/m^3): concentração de demanda bioquímica de oxigênio pós tratamento obtido através da razão da carga de DBO_5 pós tratamento pela vazão média diária.
11 Cargas de Coliformes Fecais Total (org/dia): Para o grupo de Coliformes Fecais foi adotado como 10^{12} 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 fossa séptica.
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 36: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto na zona rural do município de Virginópolis

Ano	Pop.	Consumo *per capita* (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média (m^3)	Projeção Esgoto (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto (m^3)	Déficit de água (m^3)	DBO (kg/dia)	Concentração de DBO (kg/m^3)	DBO pós tratamento (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento (kg/m^3)	Carga Coliformes Totais *per capita* *(org/dia)*	Con. de Coliformes (org/100 mL)	Coliformes após tratamento *(org/dia)*	Concentração de Coliformes pós tratamento (org/100 mL)
2016	4.539	120,00	6,30	96,00	5,04	-6,30	245,11	0,56	245,11	0,56	4,54E+15	1,04E+08	4,54E+15	1,04E+08
2017	4.539	120,00	6,30	96,00	5,04	-6,30	245,11	0,56	245,11	0,56	4,54E+15	1,04E+08	4,54E+15	1,04E+08
2018	4.539	120,00	6,30	96,00	5,04	-6,30	245,11	0,56	245,11	0,56	4,54E+15	1,04E+08	4,54E+15	1,04E+08
2019	4.539	120,00	6,30	96,00	5,04	-6,30	245,11	0,56	245,11	0,56	4,54E+15	1,04E+08	4,54E+15	1,04E+08
2020	4.539	120,00	6,30	96,00	5,04	-6,30	245,11	0,56	245,11	0,56	4,54E+15	1,04E+08	4,54E+15	1,04E+08
2021	4.539	120,00	6,30	96,00	5,04	-6,30	245,11	0,56	245,11	0,56	4,54E+15	1,04E+08	4,54E+15	1,04E+08
2022	4.539	120,00	6,30	96,00	5,04	-6,30	245,11	0,56	245,11	0,56	4,54E+15	1,04E+08	4,54E+15	1,04E+08
2023	4.539	120,00	6,30	96,00	5,04	-6,30	245,11	0,56	245,11	0,56	4,54E+15	1,04E+08	4,54E+15	1,04E+08
2024	4.539	120,00	6,30	96,00	5,04	-6,30	245,11	0,56	61,28	0,14	4,54E+15	1,04E+08	9,08E+14	2,08E+07
2025	4.539	120,00	6,30	96,00	5,04	-6,30	245,11	0,56	61,28	0,14	4,54E+15	1,04E+08	9,08E+14	2,08E+07
2026	4.539	120,00	6,30	96,00	5,04	-6,30	245,11	0,56	61,28	0,14	4,54E+15	1,04E+08	9,08E+14	2,08E+07
2027	4.584	120,00	6,37	96,00	5,09	-6,37	247,56	0,56	61,89	0,14	4,58E+15	1,04E+08	9,17E+14	2,08E+07
2028	4.630	120,00	6,43	96,00	5,14	-6,43	250,03	0,56	62,51	0,14	4,63E+15	1,04E+08	9,26E+14	2,08E+07
2029	4.677	120,00	6,50	96,00	5,20	-6,50	252,53	0,56	63,13	0,14	4,68E+15	1,04E+08	9,35E+14	2,08E+07
2030	4.723	120,00	6,56	96,00	5,25	-6,56	255,06	0,56	63,76	0,14	4,72E+15	1,04E+08	9,45E+14	2,08E+07
2031	4.771	120,00	6,63	96,00	5,30	-6,63	257,61	0,56	64,40	0,14	4,77E+15	1,04E+08	9,54E+14	2,08E+07
2032	4.818	120,00	6,69	96,00	5,35	-6,69	260,18	0,56	65,05	0,14	4,82E+15	1,04E+08	9,64E+14	2,08E+07
2033	4.866	120,00	6,76	96,00	5,41	-6,76	262,79	0,56	65,70	0,14	4,87E+15	1,04E+08	9,73E+14	2,08E+07
2034	4.915	120,00	6,83	96,00	5,46	-6,83	265,41	0,56	66,35	0,14	4,92E+15	1,04E+08	9,83E+14	2,08E+07
2035	4.964	120,00	6,89	96,00	5,52	-6,89	268,07	0,56	67,02	0,14	4,96E+15	1,04E+08	9,93E+14	2,08E+07
2036	5.014	120,00	6,96	96,00	5,57	-6,96	270,75	0,56	67,69	0,14	5,01E+15	1,04E+08	1,00E+15	2,08E+07

Fonte: FUNEC, (2016).

1 População: Projeção Populacional
2 Projeção de Consumo de Água: 120,00 L/hab. Dia (Von Sperling)
3 Vazão Média de Água Projetada: 120,00 L/hab.dia x População dividido por 86400 segundos.
4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 96 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno)
5 Vazão média de esgoto gerado: 96 L/hab.dia 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 DBO_5 (kg/m^3): concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média diária.
9 Carga diária de DBO_5 admitindo eficiência de remoção de 75% para fossa séptica.
10 Concentração de DBO_5 (kg/m^3): concentração de demanda bioquímica de oxigênio pós tratamento obtido através da razão da carga de DBO_5 pós tratamento pela vazão média diária.
11 Cargas de Coliformes Fecais Total (org/dia): Para o grupo de Coliformes Fecais foi adotado como 10^{12} 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 80% para fossa séptica.
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

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 do município de Virginópolis também objetiva o atendimento da população rural 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 Virginópolis 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 Virginópolis, no Eixo de Abastecimento de Água, o cenário encontrado retrata, que 58,72% da população total do município possui sistema de abastecimento de água tratada (COPASA, 2015). A reservação foi considerada insatisfatória para a área urbana da sede e já na população urbana do Povoado de Boa Vista a reservação é acima do necessário. A ETA da sede do município atende parcialmente os padrões estabelecidos por Lei acerca da potabilidade da água.

Especificamente no município de Virginópolis, a COPASA é a detentora da Concessão dos Serviços de Abastecimento de Água, entretanto a responsabilidade pelo serviço 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 Virginópolis.

OBJETIVO 1: Ampliação do Abastecimento de Água – SAA das Áreas Urbanas - Atender com água potável a 100% dos domicílios urbanos, de forma continuada.

OBJETIVO 2: Otimização do Sistema de Abastecimento de Água – Adequação do Sistema de Tratamento 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 18 são apresentadas as metas para cada objetivo proposto, de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.

Quadro 18: Objetivos e metas do Eixo Abastecimento de Água

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
1. Ampliação do abastecimento de água – SAA das áreas urbanas do município	1.1.1. Ampliar a operação dos sistemas de abastecimento através da melhoria na operacionalização do ponto de captação no córrego Santa Cruz do Apodi e a Subterrânea, seguindo de adução e tratamento e distribuição.	Imediato e Curto
	1.1.2. Promover melhorias estruturais (reforma) dos atuais reservatórios da sede e povoados e construção dos reservatórios para atender a demanda futura.	Imediato e Curto
2. Otimização do sistema de abastecimento de água – Adequação do Sistema de Tratamento de Água	1.2.1 Criar e implantar programas de prevenção, controle de perdas na distribuição	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 e 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 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

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	1.2.6 Implantar e modernizar o sistema de telemetria para facilitar a operacionalização do sistema geral.	Constante
	1.2.7 Isolar e identificar, como objetivo de segurança, as unidades de tratamento e dos locais de reservação.	Imediato e Curto
	1.2.8 Melhorar e ampliar a rede de abastecimento de água na sede para atender a população periférica dos núcleos urbanos	Imediato e Curto
	1.2.9 Instalar programa de Fluoretação no sistema de abastecimento de água de Virginópolis	Imediato e Curto
	1.2.10 Implantar plano de emergência e contingência da água no município de Virginópolis	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 (povoados e comunidades rurais)	Imediato e Curto
	1.2.12 Implantar plano de combate a incêndio nas instalações dos SAA’s do município	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

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	1.2.14 Implantar plano de cargos e salários uniformemente para os servidores públicos do município, que possuem funções na área de saneamento.	Curto
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 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.	Imediato, Curto e Constante
4. Ampliação do sistema de abastecimento de água - zona rural	1.4.1. Universalizar o abastecimento de água na zona rural, construindo sistemas individuais de tratamento utilizando tecnologias de tratamento simplificado.	Imediato e 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, Médio e Constante
6. Proteção dos mananciais de abastecimento de água	1.6.1. Elaborar e implementar ações de proteção do entorno dos pontos de captação utilizados no município.	Imediato, Curto e Constante
	1.6.2. 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 Virginópolis.	Constante

Fonte: FUNEC (2016).

8.2 Esgotamento Sanitário

Diante dos dados resultantes do Diagnóstico Técnico Participativo, atualmente o município de Virginópolis não possui infraestrutura adequada em funcionamento para a coleta e tratamento de esgotos em nenhuma porção de sua extensão territorial, entretanto existe no município duas ETE's desativadas, uma para atender a população residente na sede e outra localizada no Povoado Boa Vista, o que sugere a necessidade de manutenção e/ou dos sistemas de esgotamento sanitário na área urbana e 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-se tempo e custos a elaboração de um projeto de 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 (Programas, Projetos e Ações e Hierarquização das Áreas e/ou Programas de Intervenção Prioritários) 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, transporte à ETE e tratamento de 100% dos esgotos gerados nas áreas urbanizadas, aglomerados populacionais e zona rural do município.

OBJETIVO 2: Controle de Sistemas Individuais para Esgotamento Sanitário – Eliminar as fossas sépticas implantadas de forma inadequada e os lançamentos diretos, de esgoto nos cursos d'água, procurando que o saneamento rural seja realizado de maneira adequado.

No Quadro 19 são apresentadas as metas para cada objetivo proposto, de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.

Quadro 19: Objetivos e Eixo de Esgotamento Sanitário

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
1. Ampliação e otimização do sistema de esgotamento sanitário (SES)	2.1.1. Ampliar a rede coleta de esgoto doméstica na sede municipal e nos povoados, 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 programa de combate a ligações irregulares na rede de esgoto	Curto e Médio
	2.1.4 Criar plano de manutenção da rede coletora de esgoto	Médio e Longo
	2.1.5 Implantar o Sistema de Tratamento de Esgoto no SES da sede e povoados, universalizando o tratamento de esgoto sanitário.	Curto
	2.1.6 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
	2.1.7 Desenvolver um cadastro técnico fidedigno das redes coletoras, de forma digital e realizar mapeamento georreferenciado da rede de esgoto existente, incorporando as informações no SIG PMSB, com dimensionamento, estruturas e acessórios.	Curto, Médio e Constante

	2.1.8 Reestruturar corpo técnico da Prefeitura Municipal responsável pelo serviço de esgotamento sanitário visando a universalização do serviço público.	Constante
	2.1.9 Avaliar as estruturas de tratamento de esgotos (ETE) existente no município	Imediato
2. Controle de sistemas individuais para esgotamento sanitário	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
	2.2.2. 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 Constante
	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)

8.3 Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Considerando que o município Virginópolis possui uma população residente predominantemente na área urbana os objetivos e metas devem ir de encontro a essa realidade.

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 – Aumento quantitativo e qualitativo na segregação dos resíduos, de forma a reduzir o volume de resíduos a serem aterrados.

OBJETIVO 3: Ampliação da Cobertura do Serviço de Varrição - Ampliar a 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 Virginópolis.

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: Manutenção e Otimização da Usina de Triagem e Compostagem – Otimizar 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 20 são apresentadas as metas para cada objetivo proposto, de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.

Quadro 20: Objetivos gerais do Eixo limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
1. Reestruturação, monitoramento e incremento da coleta de RSU	3.1.1 Avaliar se a quantidade e qualidade dos equipamentos disponíveis para a limpeza pública e mão de obra atendem à demanda municipal no período de planejamento.	Imediato, Curto e Constante
	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
2. Implantação e monitoramento da coleta seletiva	3.2.1 Implantar o serviço de coleta seletiva	Imediato
	3.2.2 Implementar o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRS)	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
	3.2.5 Recuperação de antigas áreas de deposito de RSU no município	Imediato e Curto
	3.2.6 Diminuição da geração per capta de resíduos sólidos domiciliares	Imediato
	3.2.7 Aumento da quantidade de material reciclado comercializado (toneladas); Estabelecimento/fortalecimento de redes de comercialização de materiais recicláveis	Imediato, Curto e Constante

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	3.2.8 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
	3.2.9 Elaboração, implementação e acompanhamento de planos setoriais; articulação e propostas para gestão consorciada de resíduos sólidos	Imediato e Curto
	3.2.10 Fomentar e fiscalizar a implementação de pontos de recebimento de resíduos especiais (logística reversa)	Imediato e Curto
3. Ampliação da cobertura do serviço de varrição	3.3.1 Ampliar área de atendimento com serviço de varrição na sede e povoados.	Curto e Médio
	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, roçagem e limpeza de bocas de lobo	3.4.1 Ampliar e manter o quadro de servidores na área atendida com os de poda, capina, roçagem e limpeza de bocas de lobo na sede, de forma a atender as demandas e o incremento necessário, com a expansão urbana e criação de novas áreas verdes	Constante
	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	Imediato

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	valores/multas, como exemplo, a implantação de IPTU progressivo para efetuarem o fechamento do lote.	
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
	3.6.2. Projeto de encerramento e monitoramento da área do atual e antigo depósito de resíduos sólidos.	Imediato, Curto, Médio, Longo e Constante
7. Manutenção e Otimização da Usina de Triagem e Compostagem	3.7.1. Contratar empresas especializadas para elaborar o projeto de otimização da Usina de Triagem e Compostagem	Imediato
	3.7.2. Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado	Imediato
	3.7.3. Renovar a licença ambiental da UTC já existente	Constante
8. Construção do aterro sanitário	3.8.1. Contratar empresa especializada para elaborar o projeto e construção do aterro sanitário.	Imediato
	3.8.2. Avaliar áreas e com base em critérios legais e de engenharia adquirir a mais adequada para implantar aterro sanitário.	Imediato
	3.8.3. Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado.	Imediato

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	3.8.4. Providenciar o Licenciamento Ambiental do sistema implantado.	Imediato e Constante
9. Capacitação dos servidores da limpeza pública	3.9.1. Contratação de empresa especializada para fazer a capacitação dos servidores da limpeza pública.	Imediato
	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
	3.9.3. Avaliar desempenho e dimensionamento do quadro dos servidores da limpeza Pública deve ter 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 de serviços de saúde	3.10.1. 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 n° 306/2004 da ANVISA e outras normas referentes aos RSS.	Imediato

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	3.10.2. Elaborar e implantar os Planos de Gerenciamento Integrado 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
11. Gerenciamento de resíduos da construção civil	3.11.1. 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
	3.11.2. 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.	Imediato e Curto

Fonte: FUNEC (2016)

8.4 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 eixos 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 (Programas, Projetos e Ações e Hierarquização das Áreas e/ou Programas de Intervenção Prioritários) 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 Virginópolis.

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 Virginópolis.

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.

No Quadro 21 estão apresentados os objetivos e as respectivas metas de forma sistematizada, além dos prazos de realização para cada meta.

Quadro 21: Objetivos gerais do Eixo drenagem urbana e manejo de águas pluviais

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
1 Mapeamento, digitalização e georreferenciamento de todo o sistema de drenagem do município	4.1.1 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.	Médio e Longo
2. 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 Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (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
	4.3.2 Fiscalizar os índices de permeabilidade do solo nos lotes urbanos.	Curto, Médio, Longo e Constante

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
4. Ampliação da rede de drenagem e otimização do sistema de drenagem Urbana	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
	4.4.3. Realizar levantamento de ligações clandestinas de esgoto sanitário na rede de drenagem urbana e erradica-las.	Curto
	4.4.5 Realizar a Ampliação e Otimização do sistema de drenagem urbana.	Médio e Longo
	4.4.6 Construir novas redes de drenagem com objetivo de universalizar o atendimento.	Médio, Longo e Constante
	4.4.4. Diminuir a geração de sedimentos oriundos de processos morfodinâmicos.	Imediato, Médio e Constante
5. Recuperação e revitalização das áreas verdes	4.5.1 Realizar estudo e executar a desapropriação das casas localizadas em áreas irregulares.	Imediato, Curto, Médio,

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
		Longo e Constante
	4.5.2 Realizar 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 (2015)

8.5 Institucional

Especificamente no município de Virginópolis, a Secretaria de Obras responde pelos serviços de Drenagem Urbana, Sistema de Esgotamento Sanitário e Limpeza pública e Manejo de Resíduos Sólidos, apresentando deficiência em relação as informações, histórico, planejamento e execução dos serviços. O Serviço de Abastecimento de Água é realizado pela concessionária, por meio de concessão à 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: Atualização e Incremento do Banco de Dados do SIG do PMSB/Virginópolis – 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/Virginópolis, 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.

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 22 são apresentadas as metas do Eixo Institucional para cada objetivo proposto, de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.

Quadro 22: Objetivos e metas do Sistema Geral de Saneamento Básico

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
1. Estruturação dos setores responsáveis pelo saneamento	5.1.1 Contratar, para adequar a estrutura institucional e satisfazer as necessidades do PMSB do município de Virginópolis, 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
	5.1.2 Estabelecer agilidade no funcionamento da estrutura institucional para atender as prioridades da administração, em relação ao PMSB do município de Virginópolis 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 qualidade dos serviços para a universalização do atendimento a todas classes sociais.	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 do atendimento para universalização. Em síntese analisar estudo tarifário da COPASA e Prefeitura Municipal.	Imediato

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	5.2.2. Implantar o sistema tarifário dos serviços de esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos e limpeza pública.	Imediato
3. Atualização e incremento do banco de dados e SIG do PMSB/VIRGINÓPOLIS.	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/Virginópolis.	Imediato
	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 Virginópolis. Este sistema deverá manter ampla integração com o futuro Plano Diretor Municipal, para amarrar as questões de planejamento urbano e saneamento.	Imediato
	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
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 e

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 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/Virginópolis, para toda a equipe dos profissionais responsáveis pelo saneamento do município, assim como para a integração externa 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/Virginópolis 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 Plano de emergência e Contingência e combate a incêndio nas estruturas municipais.	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.	Imediato

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
6. Fiscalização e regulação dos sistemas e serviços de 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
	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
	5.6.3 Aderir à agência já constituída ou criar, mediante Lei, a Agência Reguladora dos Serviços Municipais de Saneamento Básico de Virginópolis.	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 Virginópolis, 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.	Imediato

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 determinadas intervenções, e as mesmas não se efetivarem.

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 SECUN DÁRIOS):

- 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 23:

Quadro 23 - Composição do Indicador de qualidade do saneamento básico

Indicador	Subindicador	Dado ou variável
Indicador de qualidade do saneamento básico	Abastecimento de água	Tarifa média de água
		Consumo médio *per capita* de água
		Índice de atendimento de água
		Índice de atendimento urbano de água
		Índice de perdas na distribuição
		Índice de conformidade de água tratada
	Esgotamento Sanitário	Tarifa média de esgoto
		Índice urbano de coleta de esgoto
		Índice de tratamento de esgoto
		Índice de atendimento urbano com coleta 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 23, 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 66, foi desenvolvida por Kepner e Tregoe (1981), consiste 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 66: Esquema da Matriz GUT

Matriz GUT (para priorizar problemas a serem tratados)				
Valor	Gravidade	Urgência	Tendência	G x U x T
5	Extremadamente grave	Extremadamente grave	Agrava rápido	125
4	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 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		
T	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 eixos 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 24 apresenta-se a hierarquização dos eixos do saneamento básico, extraída da Leitura popular-participativa.

Quadro 24 – Hierarquização dos Eixos do Saneamento Básico de acordo com a Matriz GUT

SETORES DE MOBILIZAÇÃO	PROBLEMAS E/OU AÇÕES NECESSÁRIAS
Setor 1 – Centro	1- Abastecimento de água – ampliação do sistema de abastecimento de água e cuidado com as nascentes 2- Esgotamento sanitário – reativar a ETE e melhoria na rede de coleta de esgoto 3- Drenagem (águas Pluviais) – construção e melhoria da rede 4- Resíduos sólidos – melhoria na coleta e ampliar a abrangência
Setor 02 – Paquetá	1- Abastecimento de água – ampliação do sistema de abastecimento de água e cuidado com as nascentes 2- Esgotamento sanitário – reativar a ETE e melhoria na rede de coleta de esgoto 3- Drenagem (águas Pluviais) – construção e melhoria da rede 4- Resíduos sólidos – melhoria na coleta e ampliar a abrangência
Setor 3 – Vila Santo Agostinho	1- Abastecimento de água – ampliação do sistema de abastecimento de água e cuidado com as nascentes 2- Esgotamento sanitário – reativar a ETE e melhoria na rede de coleta de esgoto 3- Drenagem (águas Pluviais) – construção e melhoria da rede 4- Resíduos sólidos – melhoria na coleta e ampliar a abrangência
Setor 4 – Povoado Boa Vista e adjacentes	1- Abastecimento de água – estruturar o sistema e preservar as nascentes 2- Esgotamento sanitário – falta de fossas sépticas 3- Resíduos sólidos – falta de coleta e destinação adequada 4- Drenagem (águas Pluviais) – estradas em péssimas condições na época de chuvas
Setor 5 – Povoado Céu Aberto e adjacentes	1- Abastecimento de água – estruturar o sistema e preservar as nascentes 2- Esgotamento sanitário – falta de fossas sépticas 3- Resíduos sólidos – falta de coleta e destinação adequada 4- Drenagem (águas Pluviais) – estradas em péssimas condições na época de chuvas

Fonte: FUNEC (2016)

O Quadro citado acima revela a insatisfação da população com relação as áreas de saneamento, os participantes mostraram maior insatisfação com o serviço abastecimento de água, a principal queixa foi quanto a falta de acesso a água tratada na zona rural e a preocupação com a proteção das nascentes e dos mananciais potenciais para o abastecimento do município.

Em relação ao eixo de esgotamento sanitário, não há uma coleta adequada e carece de tratamento dos efluentes gerados, tanto na, povoados e na área rural.

No que se refere a resíduos sólidos urbanos a principal queixa na sede a disposição final inadequada dos rejeitos, além da falta de coleta na área rural. No que se refere à drenagem a principal reclamação foi a necessidade de melhorias e ampliação na rede de drenagem

A fim de permitir a realização de um comparativo entre as informações da Leitura popular-participativa, com os indicadores técnicos, o Quadro 25 apresenta os valores dos indicadores dos eixos do saneamento básico municipal.

Quadro 25 - Indicadores do saneamento básico municipal

Sistema	Indicadores (SNIS, 2013)	Situação em 2015	Ideal
Abastecimento de água	Tarifa média de água	3,42 R$	-
	Consumo médio *per capita* de água	115,0 L/hab.dia	-
	Índice de atendimento de água	58,72%	100,00%
	Índice de atendimento urbano de água	100,0%	100%
	Índice de perdas na distribuição	15,56%	Abaixo de 25%
	Índice de conformidade de água tratada	58,72%	100%
Esgotamento sanitário	Tárifa média de esgoto	0,00 R$	-
	Índice de coleta de esgoto	41,31%	100,00%
	Índice de tratamento de esgoto	0,00%	100,00%
	Índice de atendimento urbano de esgoto	71,21%	100,00%
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Taxa de cobertura de coleta de resíduos	59,01%	100,00%
	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	20,81%	100,00%
	Disposição dos resíduos sólidos	UTC/Lixão	Aterro
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Número anual de enchentes ou alagamentos	- (*)	0
	Índice de Cobertura de Drenagem	42,46%	100,00%
	Índice de ineficiência de Drenagem	200%	0%

(*) Não há registros da frequência desse evento

Fonte: SNIS (2013)[1]; FUNEC (2015)[2]

Em relação ao abastecimento de água tratada observa-se que, mesmo na área urbana, o mesmo é insuficiente e na área rural inexistente, mais uma vez se confirmando os anseios da população. No que se refere ao esgotamento sanitário observa-se que a coleta é deficitária (41,31%) e o tratamento é inexistente, confirmando as demandas da sociedade. Quando se trata

de RSU as maiores carências são da deficiência da cobertura da coleta (59,01%) e a 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, é comum 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 não existem sistemas de abastecimento de água, 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. 9º, 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 o 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, esse fato torna-se 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 Quadros 24 e 25, 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 26 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 26 - Áreas prioritárias para a implantação de cada um dos eixos

Eixo	Área prioritária	Justificativa
SAA	Povoados e Zona rural	Não existem sistemas de abastecimento de água que atendam as diretrizes da Lei 11.445/2007.
Resíduos Sólidos	Sede, povoados e zona rural	Na sede a coleta é insuficiente e na zona rural é inexistente. Não existe coleta seletiva sistematizada. A disposição final é realizada em lixão, há a necessidade de otimizar a UTC existente e implantar um aterro sanitário, além de recuperar área atual e antigos "lixões" existentes no município.
SES	Sede, povoados e zona rural	Mesmo existindo coleta insuficiente do esgoto na sede do município, não há tratamento do efluente doméstico em nenhuma parte do município, apesar da existência de ETE's, as mesmas não estão em funcionamento.
Drenagem Urbana	Sede e povoados	A rede de drenagem na sede é deficitária e insuficiente na sua área de cobertura. 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 (Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas de Minas Gerais – SETOP/2015; Companhia Paulista de Obras e Serviços – CPOS/2015; Custo Unitário Básico – CUB/jul/2016; Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA/2016); Sindicato dos Engenheiros do Estado de Minas Gerais – SENGE/2016, Site Nacional de Empregos – SINE/2016, 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 PMSB's de outros municípios, com realidades parecidas. Outro parâmetro utilizado foram consultas a fornecedores específicos e prestadores de serviço, conforme especificado nas memorias de cálculos.

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 conforme percentual apresentado no item 10.2.

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 IMSB's 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.[16] (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 27). 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 27: Estimativas de Custos para o Município de Virginópolis a partir do IMSB

Eixo	Coeficiente calculado pelo IMSB R$/hab.*	Total de Investimentos (R$) ***	População em 2036 Hab.	Investimento *per capita* final R$/hab. **
Abastecimento de água	R$ 1.075,65	R$ 21.255.602,02	11.941	R$ 1.780,05
Esgotamento sanitário	R$ 1.487,57	R$ 11.847.630,26		R$ 992,18
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R$ 274,02	R$ 15.233.064,03		R$ 1.275,69
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	R$ 2.362,12	R$ 15.773.813,79		R$ 1.320,98
Institucional	R$ 189,62	R$ 8.267.070,79		R$ 692,33
Total		R$ 72.377.180,89		

*Valor *per capita* calculado utilizando a metodologia do IMSB (horizonte do plano)
**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.
Fonte: FUNEC (2016).

[16] Os planos de investimentos dos PMSB's 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%.

10.3 Ações, prazos e valores

As ações para o alcance da universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município de Virginópolis são apresentadas do Quadro 28 ao Quadro 58. Como citado anteriormente, para cada ação foi estabelecido um prazo variando de: Imediato, Curto, Médio, Longo ou Constante.

Quadro 28: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**1**	**ABASTECIMENTO DE ÁGUA.**
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 Santa Cruz do Apodi e a Subterrânea, seguindo de adução e tratamento e distribuição.		
Meta 1.2 Promover melhorias estruturais (reforma) dos atuais reservatórios (1 unidades) da sede e construção dos reservatórios para atender a demanda futura.		

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
1.1.1.1	**Ação 1:** Realizar cadastro minucioso do sistema de abastecimento de água da sede.	Imediato	R$ 58.498,97
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$ 6.223,20
1.1.1.2	**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$ 36.900,00
1.1.1.3	**Ação 4:** Realizar obras para atender aos projetos da ação anterior e às ampliações já previstas	Curto	R$ 3.193.341,90
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 1.1.2.5.	Curto	Consta na Ação 4

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.

Quadro 29: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 2

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**1**	**ABASTECIMENTO DE ÁGUA**
OBJETIVO	**2**	**OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA**

METAS
Meta 2.1 Criar e implantar programas de prevenção, controle e redução de perdas
Meta 2.2 Substituir as 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 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, povoados e comunidades para atender a população periférica dos núcleos urbanos
Meta 2.9 Instalar programa de Fluoretação no sistema de abastecimento de água de Virginópolis
Meta 2.10 Implantar plano de emergência e contingência da água no município de Virginópolis
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 (povoados e comunidades rurais)
Meta 2.12 Implantar plano de combate a incêndio nas instalações dos SAA's
Meta 2.13 Implantar programa de capacitação profissional para os servidores públicos municipais e funcionários da empresa prestadora dos serviços de saneamento.
Meta 2.14 Implantar plano de cargos e salários uniformemente para todos os servidores públicos do município, que possuem funções na área de saneamento.

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
1.2.1.1	**Ação 1:** Elaborar, a partir do cadastro minucioso dos sistemas, Plano de Manutenção preventiva para o município, contendo mecanismos sistemáticos para substituição de tubulações antigas, avaliação contínua e monitoramento das redes de distribuição para controle de incrustações, substituição de bombas, equipamentos eletrônicos e mecânicos, entre outros.	Imediato	R$ 35.005,50
1.2.1.2	**Ação 2:** Implantar as ações do Plano de Manutenção preventiva.	Imediato/ Curto	-
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$ 141.062,50
1.2.2.4	**Ação 4:** Substituir as redes identificadas no item anterior	Curto	R$ 959.179,86
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.	Curto	R$ 15.558,00

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
1.2.3.6	**Ação 6:** Realizar novas instalações, substituições e ampliações dos sistemas de macro e micromedição.	Curto	Consta na ação 4 do objetivo 1
1.2.3.7	**Ação 7:** Implantar campanhas contínuas de monitoramento e fiscalização de ligações clandestinas e residências não interligadas à rede (Programa "ZéGato").	Constante	R$ 54.639,80
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$ 246.822,00
1.2.4.9	**Ação 9:** Identificar pequenas comunidades, onde podem ser implantados pequenos sistemas de abastecimento de água.	Imediato/ Curto	R$ 17.113,80
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$ 2.785.555,56
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$ 506.880,00
1.2.6.12	**Ação 12:** Implantar e/ou atualizar e modernizar o sistema de telemetria.	Constante	R$ 750.000,00
1.2.7.13	**Ação 13:** Executar obras para o isolamento no entorno do sistema de tratamento e dos pontos de reservação.	Curto	R$ 131.280,00
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 atendidas identificadas no item anterior.	Curto	Consta na ação 4 do objetivo 1
1.2.9.17	**Ação 17:** Identificar as áreas passíveis de implantação de programa de fluoretação.	Imediato	R$ 9.334,80
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:** Programar ações preventivas e elaborar projetos e convênios que viabilizem a realização de ações de emergência e contingência no município.	Curto	R$ 9.334,80
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$ 31.680,00
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	-

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
1.2.12.23	**Ação 23:** Elaborar plano de combate à incêndios nas estruturas dos SAAs	Imediato	R$ 3.111,60
1.2.12.24	**Ação 24:** Implantar o plano de combate à incêndios nas estruturas dos SAAs	Imediato	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$ 158.400,00
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	-
1.2.14.28	**Ação 28:** Contratar empresa especializada, capaz de atualizar o plano de carreira, cargos e salários dos servidores públicos dos serviços de abastecimento de água, considerando a necessidade de execução dos programas e obras previstas.	Curto	R$ 29.040,00

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação

Quadro 30: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 3

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – 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.		

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
1.3.1.1	**Ação 1:** Fazer cadastro minucioso de todos os sistemas presentes nas localidades rurais	Imediato	Consta na ação 1 do objetivo 1
1.3.1.2	**Ação 2:** Realizar levantamento e cadastramento das populações não atendidas por abastecimento público de água.	Constante	R$ 15.558,00
1.3.1.3	**Ação 3:** Suprir a demanda por sistema de abastecimento de água dos locais cadastrados	Curto	Consta na ação 10 do objetivo 2
1.3.1.4	**Ação 4:** Elaborar e implantar programas de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.	Imediato	R$ 73.920,00
1.3.1.5	**Ação 5:** 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	R$ 2.069.213,40

***e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação**

Quadro 31: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 3

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – 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$)
1.4.1.1	**Ação 1:** Realizar levantamento das populações rurais não atendidas por abastecimento de água.	Constante	R$ 186.696,00
1.4.1.2	**Ação 2:** Implementar sistemas de abastecimento coletivo com tratamento simplificado nas pequenas comunidades.	Imediato	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.	Imediato	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 32: Programas e ações propostos para o Eixo de Abastecimento de Água - Objetivo 5

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – 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$)
1.5.1.1	**Ação 1:** Elaborar programa de assistência à população rural atendida por sistemas individuais de abastecimento.	Imediato	R$ 29.040,00
1.5.1.2	**Ação 2:** Incluir em programas específicos as localidades rurais sem acesso ao Serviço de Abastecimento de Água.	Curto/ Médio	Consta na ação 1
1.5.1.3	**Ação 3:** Realizar campanhas de orientação técnica quanto à construção de poços, captação em nascentes, adotando medidas de proteção sanitária.	Constante	R$ 237.600,00

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.

Quadro 33: Programas e ações propostos para o Eixo de Abastecimento de Água - Objetivo 6

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – 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 de ações voltadas para a preservação e conservação dos mananciais e nascentes (Reflorestamento) utilizados para abastecimento de água, salientando que esta ação a médio e longo prazos trará uma diminuição da escassez hídrica no município de Virginópolis.		
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 Virginópolis.		

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO		PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
1.6.1.1	**Ação 1:**	Realizar levantamento de mananciais e nascentes degradadas utilizados para o abastecimento de água.	Imediato	R$ 84.480,00
1.6.1.2	**Ação 2:**	Implementar programa de recuperação das áreas identificadas no item anterior.	Curto	R$ 1.072.604,13
1.6.1.3	**Ação 3:**	Monitorar a qualidade ambiental das áreas recuperadas no item anterior	Constante	R$ 1.584.000,00
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$ 17.113,80
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$ 29.040,00
1.6.2.7	**Ação 7:**	Implantar medidas e intervenções necessárias à efetiva proteção ambiental das áreas de preservação	Constante	R$ 6.636.727,69
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$ 12.346,10
1.6.2.12	**Ação 12:**	Desenvolver programa de análise e inspeção de poços, particulares e públicos, junto à vigilância sanitária	Constante	R$ 17.113,80
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 34: Programas e ações propostos para o Eixo de Esgotamento Sanitário - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**2**	**ESGOTAMENTO SANITÁRIO**
OBJETIVO	**1**	**ATENDER COM SERVIÇOS DE COLETA, TRANSPORTE E TRATAMENTO A 100% DOS ESGOTOS PRODUZIDOS NAS ÁREAS URBANIZADAS E AGLOMERADOS DO MUNICÍPIO.**

METAS
Meta 1.1 Ampliar a rede coleta de esgoto doméstica na sede e povoados, 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 um programa de combate a ligações irregulares na rede de esgoto
Meta 1.4 Criar plano de manutenção da rede coletora de esgoto
Meta 1.5 Implantar o Sistema de Tratamento de Esgoto no SES da sede e povoados, universalizando o tratamento de esgoto sanitário.
Meta 1.6 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 1.7 Desenvolver 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 1.8 Reestruturar corpo técnico da Prefeitura Municipal responsável pelo serviço de esgotamento sanitário visando a universalização do serviço público.
Meta 1.9 Avaliar as estruturas de tratamento de esgotos (ETE) existente no município

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
2.1.1.1	**Ação 1:** Elaborar projeto para ampliação das redes coletoras da sede e povoados	Curto	R$ 34.459,42
2.1.1.2	**Ação 2:** Elaborar projeto dos interceptores e das ETE's para a sede e povoados	Curto	R$ 55.814,40
2.1.1.3	**Ação 3:** Realizar as obras dos projetos supracitados.	Médio	R$ 6.160.143,44
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	Médio	R$ 755.040,00
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/Médio	Consta na ação 5
2.1.4.8	**Ação 8:** Avaliar, a partir do cadastro, sistema existente na sede quanto a sua funcionalidade e necessidade de ampliações, substituições e adequações.	Longo	
2.1.4.9	**Ação 9:** Avaliar, a partir do cadastro, sistema existente nas comunidades rurais agrupadas quanto a sua funcionalidade e necessidade de ampliações, substituições e adequações	Longo	
2.1.4.10	**Ação 10:** Elaborar plano de manutenção dos SES's	Constante	R$ 58.080,00

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
2.1.5.11	**Ação 11:** Projetar novas redes coletoras para condução dos efluentes para o tratamento do esgoto em ETE da zona urbana	Curto	Consta na ação 1
2.1.5.12	**Ação 12:** Elaborar manuais de operação para cada ETE, incluindo procedimentos corretos para o lançamento de esgotos e destinação dos lodos.	Curto	R$ 31.680,00
2.1.6.13	**Ação 13:** Diagnosticar as áreas de risco de contaminação por efluentes domésticos no município (programa “Esgoto Limpo”)	Constante	Consta na ação 5
2.1.6.14	**Ação 14:** Monitorar os corpos receptores continuamente (programa “Esgoto Limpo”)	Constante	Consta na ação 5
2.1.6.15	**Ação 15:** Elaborar minuciosamente o cadastro do sistema existente na sede e povoados.	Médio	R$ 26.400,00
2.1.7.16	**Ação 16:** Mapear e digitalizar os mapas contendo as redes coletoras.	Médio	Conta na ação 1
2.1.7.17	**Ação 17:** 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
2.1.7.18	**Ação 18:** Projetar, a partir da avaliação, as ampliações, substituições e adequações necessárias à rede coletora das comunidades rurais agrupadas.	Curto	Consta na ação 1
2.1.7.19	**Ação 19:** Avaliar o quadro de funcionários para verificar as necessidades de novas contratações frente às novas instalações e ampliações dos sistemas.	Constante	
2.1.8.20	**Ação 20:** Realizar a capacitação dos funcionários conforme as novas instalações dos sistemas de esgotamento sanitário, com substituições e novas práticas.	Constante	R$ 110.880,00
2.1.8.21	**Ação 21:** Contratar um profissional ou empresa para realizar inspeção e avaliar o sistema existentes no município.	Imediato	R$ 8.141,00

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.

Quadro 35: Programas e ações propostos para o Eixo de Esgotamento Sanitário - Objetivo 2

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**2**	**ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**
OBJETIVO	**2**	**ERRADICAR FOSSAS RUDIMENTARES E LANÇAMENTOS DIRETOS E IMPLEMENTAR SANEAMENTO RURAL ADEQUADO.**
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$)
2.2.1.1	**Ação 1:** Fazer levantamento cadastral das propriedades rurais isoladas quanto à existência de banheiros e sanitários, tipo de solução para o esgotamento sanitário e demandas (Programa de Esgotamento Sanitário Rural).	Constante	R$ 754.512,00
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$ 31.680,00
2.2.2.3	**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$ 3.570.000,00
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	-
2.2.3.6	**Ação 6:** Fazer levantamento cadastral das propriedades não domésticas, para identificar os possíveis estabelecimentos geradores de efluentes.	Curto	R$ 21.120,00
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 36: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**3**	**LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**
OBJETIVO	**1**	**REESTRUTURAÇÃO, MONITORAMENTO E INCREMENTO DA COLETA DE RSU**
METAS		
Meta 1.1 Avaliar se a quantidade e qualidade dos equipamentos disponíveis para a limpeza pública e mão de obra atendem à demanda municipal no período de planejamento		
Meta 1.2 Avaliar se as rotas, horários e frequência dos serviços de coleta de resíduos atendem as demandas da área urbana e rural		
Meta 1.3 Avaliar áreas e com base em critérios legais e de engenharia adquirir a mais adequada para implantar aterro sanitário.		
Meta 1.4 Elaborar/implantar 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$ 248.920,32
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$ 182.035,00
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	Constante	Consta na ação 18
3.1.2.9	**Ação 9:** Identificar trechos e/ou zonas com coleta ineficiente	Constante	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
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

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.1.2.14	**Ação 14:** Atualizar mapa da rota de movimentação de RSU otimizada	Constante	Consta na ação 18
3.1.2.15	**Ação 15:** Estabelecer uma rota de coleta regular na área rural	Imediato/ Curto	Consta na ação 18
3.1.2.16	**Ação 16:** Ampliar a coleta seletiva, incluindo toda a área urbana e rural, levantando a quantidade dos materiais coletados	Imediato/ Curto/ Médio	R$ 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
3.1.4.20	**Ação 20:** Realizar o levantamento das áreas para localização do Aterro Sanitário observando as normas operacionais específicas por meio de empresa especializada	Imediato	Consta na ação 18
3.1.4.21	**Ação 21:** Realizar os tramites legais para desapropriação ou posse da área	Imediato	R$ 9.334,80
3.1.4.22	**Ação 22:** Delimitar área atual de deposito de RSU	Imediato	R$ 4.733,30
3.1.4.23	**Ação 23:** Efetuar sondagens para definir a espessura da camada de resíduos ao longo da área degradada	Imediato	R$ 1.096,20
3.1.4.24	**Ação 24:** Elaborar projeto para encerramento do lixão	Imediato	R$ 20.285,40
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 de disposição de RSU 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 ambiental	Imediato	Consta na ação 18
3.1.4.28	**Ação 28:** Verificar os prazos de validade e promover estudos complementares para manutenção das licenças e certificados ambientais.	Constante	Consta na ação 18

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.

Quadro 37: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 2

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
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 Gerenciamento Integrado 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 Recuperação de antigas áreas de deposito de RSU no município		
Meta 2.6 Diminuição da geração per capta de resíduos sólidos domiciliares		
Meta 2.7 Aumento da quantidade de material reciclado comercializado (toneladas); Estabelecimento/fortalecimento de redes de comercialização de materiais recicláveis		
Meta 2.8 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 2.9 Elaboração, implementação e acompanhamento de planos setoriais; articulação e propostas para gestão consorciada de resíduos sólidos		
Meta 2.10 Fomentar e fiscalizar a implementação de pontos de recebimento de resíduos especiais (logística reversa)		

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.2.1.1	**Ação 1:** Elaborar e publicar edital de licitação para contratação de empresa especializada no serviço de coleta seletiva	Imediato	R$ 500,00
3.2.1.2	**Ação 2:** Formalizar a contratação da empresa especializada serviço de coleta seletiva	Imediato	-
3.2.1.3	**Ação 3:** Dar início às atividades do Programa de Coleta Seletiva	Imediato	-
3.2.2.4	**Ação 4:** Implementar o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos	Imediato	-
3.2.2.5	**Ação 5:** 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$ 237.600,00
3.2.2.6	**Ação 6:** 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	
3.2.2.7	**Ação 7:** 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	
3.2.2.8	**Ação 8:** Criar regulamento para estabelecer procedimentos para a mobilização e trânsito de cargas perigosas no município ou na região.	Imediato	
3.2.2.9	**Ação 9:** Criar regulamento para definição dos instrumentos e normas de incentivo ao surgimento de novos negócios com resíduos	Imediato	

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.2.2.10	**Ação 10:** Criar legislação para definição do órgão colegiado, as representações e a competência para participação no controle social dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos	Imediato	
3.2.2.11	**Ação 11:** Avaliar a legislação municipal existente, com o propósito de identificar lacunas ainda não regulamentadas, inconsistências internas e outras complementações necessárias	Imediato	
3.2.2.12	**Ação 12:** Revisar e atualizar as Leis promulgadas frente à PNRS	Imediato	
3.2.2.13	**Ação 13:** Realizar os estudos técnicos necessários para adequação e regulamentação do sistema de coleta seletiva em termos operacionais	Imediato	Consta na ação 2
3.2.2.14	**Ação 14:** Criar regulamento que exija a separação dos resíduos domiciliares na fonte	Imediato	
3.2.2.15	**Ação 15:** 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	
3.2.2.16	**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 n° 307/2002	Médio	R$ 58.080,00
3.2.3.22	**Ação 22:** Elaborar programa de educação ambiental para o sistema de coleta seletiva do município	Imediato	R$ 39.600,00
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 importância do sistema de drenagem para uma cidade e à qualidade de vida da população	Imediato/ Curto	Consta na ação 22
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$ 99.000,00

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.2.3.27	**Ação 27:** Instituir um programa permanente para a conscientização da população, exclusivamente sobre os resíduos sólidos	Imediato	Consta na ação 22
3.2.3.28	**Ação 28:** Promover a realização de reuniões e seminários para o esclarecimento sobre a destinação final dos resíduos sólidos do município	Constante	-
3.2.3.29	**Ação 29:** Instruir a população, por meio da realização de cursos de capacitação, sobre a utilização dos serviços disponibilizados sobre resíduos	Constante	R$ 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$ 77.790,00
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 22
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$ 41.800,00
3.2.3.40	**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$ 12.500,00
3.2.3.41	**Ação 41:** Disponibilizar anualmente o banco de dados à população, como em web sites e sites oficiais para resíduos.	Constante	Consta na ação 40
3.2.3.42	**Ação 42:** Contratar equipe responsável para manutenção do site e das informações a serem disponibilizadas	Constante	Consta na ação 40
3.2.3.43	**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
3.2.3.44	**Ação 44:** Instruir a população, por meio da realização de cursos de capacitação, sobre a utilização dos serviços	Constante	Consta na ação 28

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
	disponibilizados sobre resíduos		
3.2.3.45	**Ação 45:** Criar serviço de atendimento aos usuários, com procedimentos que viabilizem o acompanhamento das ações em relação às reclamações realizadas, atendendo às demandas de maneira rápida e eficiente	Imediato	R$ 5.000,00
3.2.3.46	**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:** Ampliar e regular a coleta 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:** Delimitar antiga área de depósitos de RSU.	Imediato	R$ 4.733,30
3.2.5.50	**Ação 50:** Elaborar Plano de Encerramento e de recuperação das antigas áreas de disposição final inadequadas	Imediato	R$ 14.520,00
3.2.5.51	**Ação 51:** Implantar Plano de Encerramento e de recuperação das antigas áreas de disposição final inadequadas	Curto	
3.2.6.52	**Ação 52:** Realizar palestras de conscientização a respeito do consumo consciente	Imediato	Consta na ação 28
3.2.6.53	**Ação 53:** 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
3.2.7.54	**Ação 54:** 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
3.2.7.55	**Ação 55:** Incentivar a separação dos materiais e sua valorização econômica. Para a correta separação dos resíduos podem ser concedidos descontos na tarifa, com benefícios para as atividades de triagem, diminuindo os custos envolvidos na coleta	Constante	Consta na ação 22
3.2.7.56	**Ação 56:** Estruturar as UTC's para segregação e acondicionamento adequado dos materiais recicláveis	Imediato	Consta no objetivo 7
3.2.7.57	**Ação 57:** Estabelecer contrato com empresa especializada na comercialização dos materiais segregados nas UTC's do município	Imediato	-
3.2.8.58	**Ação 58:** Cadastrar os catadores de resíduos domiciliares, comerciais e públicos no município	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.8.59	**Ação 59:** Criar e formalizar associações ou cooperativas de catadores	Imediato	R$ 47.520,00
3.2.8.60	**Ação 60:** Realizar programa de capacitação dos catadores associados	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 32
3.2.9.61	**Ação 61:** Desenvolver alternativas técnicas para definição da setorização, desenvolvendo a cultura de planejamento e gestão municipal	Curto	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.9.62	**Ação 62:** 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

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.2.9.63	**Ação 63:** Buscar articulação via consórcios intermunicipais	Curto	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.9.64	**Ação 64:** Articulações políticas 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
3.2.10.65	**Ação 65:** 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	
3.2.10.66	**Ação 66:** 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.	Imediato/ Curto	

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.

Quadro 38: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 3

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**3**	**LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.**
OBJETIVO	**3**	**AMPLIAÇÃO DA COBERTURA DO SERVIÇO DE VARRIÇÃO**
METAS		
Meta 3.1 Ampliar área de atendimento com serviço de varrição na sede e em sua totalidade territorial.		
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$)
3.3.1.1	**Ação 1:** Levantar áreas com deficiência no serviço de varrição	Curto	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.3.1.2	**Ação 2:** Elaborar novo cronograma de rotas e horários de varrição e inclusão das áreas que demandam atendimento	Médio	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.3.1.3	**Ação 3:** Contratar novos servidores para ampliação e frequência dos serviços de varrição	Médio	-
3.3.2.4	**Ação 4:** Implementar um programa para a participação dos grupos interessados, em especial de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis	Imediato/ Curto/ Médio	R$ 11.880,00
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$ 4.500,00
3.3.2.7	**Ação 7:** Atualizar cadastro para controle de depósitos, aparistas e sucateiro.	Constante	R$ 45.000,00
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$ 4.500,00
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$ 31.680,00
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$ 55.440,00
3.3.2.14	**Ação 14:** Assegurar que os resíduos de serviço de saúde recebam destinação final adequada de forma	Constante	R$ 193.200,00

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	META	ESTIMATIVA (R$)
	interrupta		
3.3.2.15	**Ação 15:** Criar um cadastro dos estabelecimentos a receberem os resíduos especiais e medicamentos vencidos, informando a população acerca desses	Imediato/ Curto	Consta na ação 4 do objetivo 2
3.3.2.16	**Ação 16:** Elaborar e implementar programas individuais de coleta de óleos lubrificantes, pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes em parceria com comerciantes do município e com fornecedores dos setores correspondentes	Imediato/ Curto	Consta na ação 4 e 5 do objetivo 2
3.3.2.17	**Ação 17:** Elaborar e implementar projeto de reaproveitamento e destinação de aparelhos eletrônicos, envolvendo a população	Imediato/ Curto	Consta na ação 4 e 5 do objetivo 2
3.3.3.18	**Ação 18:** Implantar programa de sensibilização e conscientização da população quanto à descarte adequado de resíduos, com o objetivo de reduzir problemas de obstrução da rede de drenagem em função do acúmulo de resíduos nesses sistemas	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 5 do objetivo 2
3.3.3.19	**Ação 19:** Adquirir cestos para o acondicionamento dos resíduos, destinados ao uso dos pedestres	Constante	R$ 141.155,00

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação

Quadro 39: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 4

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**3**	**LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**
OBJETIVO	**4**	**AMPLIAR A ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS DE PODA, CAPINA, ROÇAGEM E LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO NA SEDE.**
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	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.4.1.1	**Ação 1:** Ampliar serviços de capina, roçagem e raspagem, de forma a atender todo o município e considerar o incremento necessário com a expansão urbana e criação de novas áreas verdes	Constante	-
3.4.2.2	**Ação 2:** Criar Decreto ou Lei regulamentando quanto a limpeza e manutenção de capina/roçagem de lotes urbanos no município, estabelecendo multas ou penalidades caso este (a) não seja cumprido (a)	Imediato	
3.4.2.3	**Ação 3:** Disponibilizar funcionários para realizar a fiscalização quanto a limpeza e manutenção de capina/roçagem de lotes urbanos do município	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.

Quadro 40: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 5

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**3**	**LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**
OBJETIVO	**5**	**REESTRUTURAÇÃO 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 41: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 6

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – 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 42: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 7

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**3**	**LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**
OBJETIVO	**7**	**MANUTENÇÃO E OTIMIZAÇÃO DA USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM**
METAS		
Meta 7.1 Contratar empresas especializadas para elaborar o projeto de otimização da Usina de Triagem e Compostagem		
Meta 7.2 Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado		
Meta 7.3 Renovar a licença ambiental da UTC já existente		

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.7.1.1	**Ação 1:** Elaborar e publicar edital licitatório para contratação de empresa especializada para a elaborar projeto e execução de manutenções e otimização da UTC.	Imediato	R$ 500,00
3.7.1.2	**Ação 2:** Contratar empresa vencedora do processo licitatório para execução citado e acompanhar andamento dos trabalhos	Imediato	-
3.7.2.3	**Ação 3:** Contratar e realizar treinamento para os operadores das UTC	Constante	R$ 4.244.093,38
3.7.2.4	**Ação 4:** Adquirir EPI's	Constante	R$ 128.000,00
3.7.3.5	**Ação 5:** Requerer revalidação da regularização ambiental de funcionamento no órgão licenciador antes de seu vencimento	Constante	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.7.3.6	**Ação 6:** Providenciar documentos exigidos para regularização	Constante	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.7.3.7	**Ação 7:** Formalização processo para revalidação.	Constante	Consta na ação 18 do objetivo 1

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação

Quadro 43: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 8

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**3**	**LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**
OBJETIVO	**8**	**CONSTRUÇÃO DO 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$)
3.8.1.1	**Ação 1:** Elaborar processo para contração de empresa especializada.	Imediato	-
3.8.1.2	**Ação 2:** Elaborar projeto executivo para implantar do Aterro Sanitário.	Imediato	R$ 24.226,50
3.8.2.3	**Ação 3:** Executar Projeto do Aterro Sanitário.	Imediato	R$ 666.853,26
3.8.2.4	**Ação 4:** Contratar e realizar treinamento para os operadores do Aterro Sanitário.	Constante	R$ 4.244.093,38
3.8.3.5	**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
3.8.3.6	**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 44: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 9

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – 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 Avaliar desempenho e dimensionamento do quadro dos servidores da limpeza Pública deve ter 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$)
3.9.1.1	**Ação 1:** Contratar empresa especializada para fazer a capacitação dos servidores da limpeza pública, para o bom funcionamento do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) depende, dentre outros fatores, da capacitação técnica dos tomadores de decisão, bem como dos funcionários da limpeza pública, a fim de potencializar a qualidade e o rendimento dos serviços prestados.	Imediato	R$ 26.400,00
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 45: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 10

MUNICÍPIO DE PEÇANHA – 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 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 n° 306/2004 da ANVISA e outras normas referentes aos RSS		
Meta 10.2 Elaborar e implantar os Planos de Gerenciamento Integrado 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.		

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.10.1.1	**Ação 1:** 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
3.10.1.2	**Ação 2:** 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
3.10.1.3	**Ação 3:** 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
3.10.1.4	**Ação 4:** 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
3.10.1.5	**Ação 5:** 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
3.10.1.6	**Ação 6:** 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
3.10.1.7	**Ação 7:** 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
3.10.1.8	**Ação 8:** 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 3 do Objetivo 1 do Eixo 5

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.10.1.9	**Ação 9:** 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	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.10.1.10	**Ação 10:** 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	Consta na ação 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.10.1.11	**Ação 11:** 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 3 do Objetivo 1 do Eixo 5
3.10.1.12	**Ação 12:** 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
3.10.2.13	**Ação 13:** 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
3.10.2.14	**Ação 14:** 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
3.10.2.15	**Ação 15:** 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
3.10.2.16	**Ação 16:** 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

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.

Quadro 46: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 11

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**3**	**LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**
OBJETIVO	**11**	Elaborar e implementar o PGRCD, 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.
METAS		
Meta 11.1 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.		
Meta 11.2 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.		

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.11.1.1	**Ação 1:** 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
3.11.2.2	**Ação 2:** 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
3.11.2.3	**Ação 3:** 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
3.11.2.4	**Ação 4:** 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
3.11.2.5	**Ação 5:** 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

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação

Quadro 47: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**4**	**DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS**
OBJETIVO	**1**	**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 VIRGINÓPOLIS.**

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$)
4.1.1.1	**Ação 1:** Elaborar edital e contratar empresa especializada para o levantamento cadastral (incluindo mapeamento georreferenciado do Eixo Drenagem Urbana).	Médio	R$ 500,00
4.1.1.2	**Ação 2:** Realizar/Atualizar levantamento topográfico detalhado da área urbana.	Médio	R$ 359.100,00
4.1.1.3	**Ação 3:** 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 4:** Elaborar levantamento cadastral do sistema de drenagem com o auxílio de softwares de Sistemas de Informações Geográficas (SIG's), 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$ 8.924,74
4.1.1.4	**Ação 5:** 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$ 18.480,00
4.1.1.6	**Ação 6:** Manter registro de dados financeiros do Eixo Drenagem Urbana do município.	Médio/ Longo	Consta na ação 4
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$ 132.000,00
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 4, 5, 6 e 8

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.

Quadro 48: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 2

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**4**	**DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS**
OBJETIVO	**2**	**ELABORAR O PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE AGUAS PLUVIAIS DO MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS**
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$)
4.2.1.1	**Ação 1:** Elaborar estudo para avaliação da legislação ambiental municipal, estadual e federal, que se aplique ou que influencie direta ou indiretamente no manejo de águas de chuvas do município, com o propósito de regulamentar a gestão do setor.	Médio	R$ 31.680,00
4.2.1.2	**Ação 2:** Levantar 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$ 97.680,00

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação

Quadro 49: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 3

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**4**	**DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS**
OBJETIVO	**3**	**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.**	
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$)
4.3.1.1	**Ação 1:** Elaborar legislação que regulamente a manutenção do escoamento superficial dos lotes urbanos.	Curto	-
4.3.1.2	**Ação 2:** Elaborar legislação que regulamente a construção de reservatórios para armazenamento de águas pluviais.	Curto	-
4.3.1.3	**Ação 3:** Elaborar e implementar programa de captação e reutilização da água da chuva.	Médio	R$ 44.880,00
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:** Incorporar dentro do PPA (Plano Plurianual) e da LDO (Lei de Diretrizes Orçamentárias) todas as necessidades para a gestão do Eixo Drenagem Urbana do município.	Curto	-
4.3.2.7	**Ação 7:** Criar mecanismo de fiscalização da manutenção do SDU.	Médio	R$ 26.400,00
4.3.2.8	**Ação 8:** Executar desassoreamentos, priorizando os trechos assoreados na zona urbana.	Constante	R$ 1.417.149,92
4.3.2.9	**Ação 9:** 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
4.3.2.10	**Ação 10:** Aprovar e aplicar legislação de regulamentação de uso e ocupação do solo urbano.	Curto	

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação

Quadro 50: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 4

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**4**	**DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS**
OBJETIVO	**4**	**CRIAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM.**
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 (5m³), 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 Levantamento de Ligações Clandestinas de Esgoto Sanitário na rede de drenagem urbana e erradica-las.		
Meta 4.4 Realizar a Ampliação e Otimização do sistema de drenagem urbana.		
Meta 4.5 Construir de novas redes de drenagem com objetivo de universalizar o atendimento.		
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$ 1.363.400,00
4.4.1.3	**Ação 3:** 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 câmera de vídeo e inspeção.	Médio/ Longo	R$ 120.000,00
4.4.1.4	**Ação 4:** 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 3
4.4.2.5	**Ação 5:** Realizar a capacitação dos funcionários quanto aos procedimentos a serem realizados para a limpeza dos dispositivos e monitoramento da rede.	Médio/ Longo	R$ 15.840,00
4.4.2.6	**Ação 6:** Realizar as manutenções necessárias (limpeza de calhas, poços de visita e bocas de lobo) de todos os setores do município. Manter registro das ações realizadas através de relatórios de manutenção contendo descrições e fotografias, indicando a localização do trecho, os problemas encontrados e as soluções despendidas.	Médio/ Longo	R$ 93.348,00
4.4.2.7	**Ação 7:** Fiscalizar a manutenção do SDU, segundo procedimento criado.	Constante	Constante
4.4.2.8	**Ação 8:** Realizar estudos e debates para a definição da taxa de drenagem urbana.	Constante	R$ 19.447,50
4.4.3.9	**Ação 9:** Implantar estrutura especializada em manutenção e vistoria permanente no sistema de microdrenagem a fim de evitar ligações clandestinas	Curto	Consta na ação 6
4.4.4.10	**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/ Longo	Consta na Ação 18 do Objetivo 1 eixo 3
4.4.4.11	**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	Médio	R$ 31.680,00

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
	ou setores, que serão previamente identificados e numerados. Incluir no plano de manutenção um calendário anual com a ordem dos setores a serem averiguados. Manter uma periodicidade mínima de doze meses para a averiguação de cada setor predeterminado. Aumentar a frequência de averiguação nos setores ou trechos críticos.		
4.4.4.12	**Ação 12:** Expandir rede de microdrenagem de forma completa (galeria, sarjeta, boca de lobo e dissipador de energia) para os pontos em que esses dispositivos são insuficientes, conforme detalhado no Diagnóstico e também para outros pontos que forem diagnosticados.	Médio	R$ 3.342.346,13
4.4.4.13	**Ação 13:** Abrir processo licitatório com a finalidade de se elaborar Plano de Micro e macrodrenagem para o município.	Médio	-
4.4.5.14	**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
4.4.5.15	**Ação 15:** Construir rede de drenagem e dissipadores de energia em pontos não atendidos por esses equipamentos.	Médio/ Longo	Consta na ação 12
4.4.5.16	**Ação 16:** Pavimentar as vias urbanas, com projeto de microdrenagem incluso.	Constante	R$ 4.618.936,66
4.4.5.17	**Ação 17:** Realizar as ações de controle de enchentes nas localidades rurais do município.	Constante	-
4.4.6.18	**Ação 18:** Elaborar plano para a realização de limpeza e desassoreamento nos rios.	Constante	R$ 66.000,00
4.4.6.19	**Ação 19:** Executar obras e implantar infraestrutura após a conclusão do projeto.	Médio	R$ 2.927.445,84
4.4.6.20	**Ação 20:** Reflorestar margens dos rios, quando necessário, em parceria com os órgãos ambientais competentes	Constante	Consta na ação 7 do objetivo 6 do eixo 1
4.4.6.21	**Ação 21:** Propor medidas de recuperação ambiental para a proteção das áreas de mananciais	Imediato	-
4.4.6.22	**Ação 22:** Elaborar projeto e implantar sistema de retenção e aproveitamento de águas pluviais, para fins potáveis e não potáveis.	Médio	Consta na ação 3 do objetivo 3
4.4.6.23	**Ação 23:** Realizar acompanhamento, controle e monitoramento do sistema	Constante	-

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação

Quadro 51: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 4

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – 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 localizadas em áreas irregulares		
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, 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$ 89.760,00
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	
4.5.1.6	**Ação 6:** Desapropriar todas as residências em áreas de risco, conforme Plano de Desocupação elaborado.	Médio/ Longo	
4.5.1.7	**Ação 7:** Elaborar Plano de recuperação das APP's 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 APP's, 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	R$ 26.400,00

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
4.5.2.12	**Ação 12:** Realizar eventos públicos (como audiências) periodicamente, com o intuito de informar a população sobre a situação do manejo de águas pluviais no município e assumir um papel de canal para recebimento de reclamações e sugestões.	Constante	Consta na ação 3
4.5.2.13	**Ação 13:** Realizar, periodicamente, pesquisas de percepção e satisfação com a população para obter feedbacks dos serviços prestados, de maneira a verificar os pontos passíveis de melhorias.	Constante	Consta na ação 3
4.5.3.14	**Ação 14:** Contratar através de licitação de empresa especializada em recuperação de encostas e áreas sujeitas à ocorrência de erosão para elaboração do Plano de recuperação destas áreas.	Longo	
4.5.3.15	**Ação 15:** Realizar as ações de recomposição de mata ciliar, matas de topo de morro e terço superior das encostas nas localidades rurais do município.	Médio	
4.5.3.16	**Ação 16:** Realizar mapeamento e cadastramento das nascentes municipais.	Imediato	R$ 468.600,00
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 APP's 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 52: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**5**	**INSTITUCIONAL**
OBJETIVO	**1**	**ESTRUTURAÇÃO DOS SETORES RESPONSÁVEIS PELO SANEAMENTO**
METAS		
Meta 1.1 – Atualizar o plano de carreira, cargos e salários dos servidores públicos da Prefeitura Municipal, considerando a necessidade de execução de programas e obras previstos.		
Meta 1.2 - Estabelecer processos no funcionamento da estrutura institucional para agilizar o atendimento às prioridades da administração, em relação ao PMSB do município, proposto neste produto.		
Meta 1.3 - Estruturar o Setor da Prefeitura Municipal responsável pela coleta seletiva, adotada como política pública, em termos da 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 demandas;	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, § 1º);	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 22 do objetivo 2 do eixo 3
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 22 do objetivo 2 do eixo 3

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
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 53: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 2

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
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 2.2 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 54: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 3

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – 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 VIRGINÓPOLIS**
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/Virginópolis.		
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 Virginópolis. 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.		

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$ 145.200,00
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

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.

Quadro 55: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional – Objetivo 4

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – 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 Fortalecer e instrumentalizar o Conselho Municipal de Meio Ambiente.

Meta 4.4 Promover um programa de palestras e Workshop destinado à divulgação do PMSB/Virginópolis, para toda a equipe dos profissionais responsáveis pelo saneamento do município, assim como para a integração externa entre os setores ligados ao saneamento no planejamento, execução e avaliação das ações.

Meta 4.5 Incluir as prioridades de investimentos decorrentes do PMSB/Virginópolis 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 Plano de emergência e Contingência e combate a incêndio nas estruturas municipais.

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$ 72.600,00
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
5.4.4.7	**Ação 7:** Planejar e estruturar programa para divulgação do PMSB.	Imediato	-
5.4.4.8	**Ação 8:** Instituir o programa.	Imediato	-
5.4.4.9	**Ação 9:** Dotar de maior transparência a questão de investimentos no setor de saneamento através da criação de portais informativos pela internet com os valores a serem aplicados no mês em	Imediato	-

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
	questão.		
5.4.5.10	**Ação 10:** Estabelecer como condição necessária e obrigatória que os gestores, de cada eixo, dos serviços de saneamento básico mantenham em dia o plano de investimentos de cada eixo, de acordo como estabelecido no PMSB do município;	Imediato	-
5.4.5.11	**Ação 11:** Instituir que os gestores de cada eixo dos serviços de saneamento básico participem ativamente da elaboração do Plano Plurianual (PPA), das Diretrizes Orçamentárias (LDO) e da elaboração do Orçamento Anual (LOA)	Imediato	-
5.4.6.12	**Ação 12:** Elaborar e implantar o Plano de Emergência e Contingência e Combate a Incêndio;	Imediato	R$ 145.200,00
5.4.6.13	**Ação 13:** Manter uma fiscalização e monitoramento da implantação e/ou atualização do Plano de Emergência e Contingência e Combate a Incêndio;	Constante	-
5.4.6.14	**Ação 14:** Atualizar constantemente o referido plano.	Constante	-

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.

Quadro 56: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 5

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – 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 57: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 6

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**5**	**INSTITUCIONAL**
OBJETIVO	**6**	**FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO DOS SISTEMAS E SERVIÇOS DE SANEAMENTO**
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 Virginópolis.		
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$)
5.6.1.1	**Ação 1:** Criar sistema de fiscalização dos serviços referentes ao saneamento, de forma integrada entre os diversos setores e órgãos prestadores dos serviços de saneamento.	Imediato	-
5.6.1.2	**Ação 2:** Regularização dos imóveis de todo o SAA e SES da empresa/Prefeitura.	Imediato	R$ 58.080,00
5.6.2.3	**Ação 3:** Realizar levantamento dos imóveis sem regularização.	Imediato	-
5.6.2.4	**Ação 4:** Tomar as devidas providências para a resolução das situações indevidas.	Imediato	-
5.6.3.5	**Ação 5:** Aderir à agência já constituída ou criar, mediante Lei, a Agência Reguladora dos Serviços Municipais de Saneamento Básico do município de Virginópolis.	Imediato	-
5.6.3.6	**Ação 6:** Aderir à ARSAE-MG, no caso dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	Constante	R$ 2.019.960,00
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 licencias existentes no município.	Imediato	-

*e – Eixo, o – Objetivo, m – Meta, a- Ação.

Quadro 58: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 7

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – 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 Virginópolis, 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$)
5.7.1.1	**Ação 1:** Criar um grupo ou equipe de trabalho colegiado, para estruturar um programa dinâmico de educação ambiental;	Imediato	-
5.7.1.2	**Ação 2:** Dar condições de infraestrutura para o funcionamento do grupo ou equipe colegiado.	Imediato	-
5.7.2.3	**Ação 3:** Proporcionar meios de divulgação dos programas de educação ambiental, em rádio, jornal, revistas, bancos, farmácias, igrejas e outros que considerados de relevância no município;	Constante	R$ 54.639,80
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 Virginópolis estão contemplados no Quadro 59 e nos Quadros 60 e 61 o resumo das estimativas por ano.

Quadro 59: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Virginópolis.

MUNICÍPIO DE VIRGINÓPOLIS – 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$ 3.698.656,99	R$ 11.557.866,64	R$ 2.999.539,20	R$ 2.999.539,20	R$ 21.255.602,02
Sistema de Esgotamento Sanitário	R$ 270.689,00	R$ 3.943.941,82	R$ 7.172.451,44	R$ 230.868,00	R$ 11.617.950,26
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	R$ 4.996.584,25	R$ 3.640.603,26	R$ 3.512.148,26	R$ 3.339.728,26	R$ 15.489.064,03
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	R$ 2.107.223,52	R$ 1.585.823,52	R$ 8.606.694,23	R$ 3.210.072,52	R$ 15.509.813,79
Institucional	R$ 2.220.352,70	R$ 2.015.572,70	R$ 2.015.572,70	R$ 2.015.572,70	R$ 8.267.070,79
Total	**R$ 13.293.506,46**	**R$ 22.743.807,94**	**R$ 24.306.405,82**	**R$ 11.795.780,67**	**R$ 72.139.500,89**
Incidência	**18,43%**	**31,53%**	**33,69%**	**16,35%**	**100,00%**

Fonte: FUNEC (2016).

Quadro 60: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Virginópolis por ano.

Período / Eixo	Imediato			Curto				
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Abastecimento de Água	R$ 1.232.885,66	R$ 1.232.885,66	R$ 1.232.885,66	R$ 2.311.573,33	R$ 2.311.573,33	R$ 2.311.573,33	R$ 2.311.573,33	R$ 2.311.573,33
Esgotamento Sanitário	R$ 90.229,67	R$ 90.229,67	R$ 90.229,67	R$ 788.788,36	R$ 788.788,36	R$ 788.788,36	R$ 788.788,36	R$ 788.788,36
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	R$ 1.665.528,08	R$ 1.665.528,08	R$ 1.665.528,08	R$ 728.120,65	R$ 728.120,65	R$ 728.120,65	R$ 728.120,65	R$ 728.120,65
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	R$ 702.407,84	R$ 702.407,84	R$ 702.407,84	R$ 317.164,70	R$ 317.164,70	R$ 317.164,70	R$ 317.164,70	R$ 317.164,70
Institucional	R$ 740.117,57	R$ 740.117,57	R$ 740.117,57	R$ 403.114,54	R$ 403.114,54	R$ 403.114,54	R$ 403.114,54	R$ 403.114,54
Total	**R$ 4.431.168,82**	**R$ 4.431.168,82**	**R$ 4.431.168,82**	**R$ 4.548.761,59**	**R$ 4.548.761,59**	**R$ 4.548.761,59**	**R$ 4.548.761,59**	**R$ 4.548.761,59**
Incidência	**6,14%**	**6,14%**	**6,14%**	**6,31%**	**6,31%**	**6,31%**	**6,31%**	**6,31%**

Fonte: FUNEC (2016).

Quadro 61: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Virginópolis por ano.

Período / Eixo	Médio				Longo							
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Abastecimento de Água	R$ 749.884,80	R$ 749.884,80	R$ 749.884,80	R$ 749.884,80	R$ 374.942,40	R$ 374.942,40	R$ 374.942,40	R$ 374.942,40	R$ 374.942,40	R$ 374.942,40	R$ 374.942,40	R$ 374.942,40
Esgotamento Sanitário	R$ 1.793.112,86	R$ 1.793.112,86	R$ 1.793.112,86	R$ 1.793.112,86	R$ 28.858,50	R$ 28.858,50	R$ 28.858,50	R$ 28.858,50	R$ 28.858,50	R$ 28.858,50	R$ 28.858,50	R$ 28.858,50
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	R$ 878.037,06	R$ 878.037,06	R$ 878.037,06	R$ 878.037,06	R$ 417.466,03	R$ 417.466,03	R$ 417.466,03	R$ 417.466,03	R$ 417.466,03	R$ 417.466,03	R$ 417.466,03	R$ 417.466,03
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	R$ 2.151.673,56	R$ 2.151.673,56	R$ 2.151.673,56	R$ 2.151.673,56	R$ 401.259,07	R$ 401.259,07	R$ 401.259,07	R$ 401.259,07	R$ 401.259,07	R$ 401.259,07	R$ 401.259,07	R$ 401.259,07
Institucional	R$ 503.893,17	R$ 503.893,17	R$ 503.893,17	R$ 503.893,17	R$ 251.946,59	R$ 251.946,59	R$ 251.946,59	R$ 251.946,59	R$ 251.946,59	R$ 251.946,59	R$ 251.946,59	R$ 251.946,59
Total	**R$ 6.076.601,45**	**R$ 6.076.601,45**	**R$ 6.076.601,45**	**R$ 6.076.601,45**	**R$ 1.474.472,58**	**R$ 1.474.472,58**	**R$ 1.474.472,58**	**R$ 1.474.472,58**	**R$ 1.474.472,58**	**R$ 1.474.472,58**	**R$ 1.474.472,58**	**R$ 1.474.472,58**
Incidência	**8,42%**	**8,42%**	**8,42%**	**8,42%**	**2,04%**	**2,04%**	**2,04%**	**2,04%**	**2,04%**	**2,04%**	**2,04%**	**2,04%**

Fonte: FUNEC (2016).

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 Virginópolis - 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 Virginópolis foi aprovada pela Prefeitura Municipal/Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí/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 Virginópolis 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 Virginópolis, 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, encontram-se 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 62:

Quadro 62: Ações de emergências e contingências para o Eixo Abastecimento de Água

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Falta de água total	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 rompimento 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
	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 parcial ou localizada	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem/seca	Deslocar caminhões pipa para buscar água em mananciais que tenham disponibilidade de água
	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.

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 Virginópolis. As ações do Quadro 63 criam sistemas para evitar a paralisação das estações de tratamento de esgoto e possível contaminação do ambiente por ineficiência temporária das ETE’s 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 63: Ações de Emergência para o Eixo Esgotamento Sanitário

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Ineficiência das ETE's	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
	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
		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 elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar à **CEMIG** a interrupção de energia
		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
Rompimento de linhas de recalque, coletores, interceptores e emissários	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência
		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**
		Executar reparo da área danificada com urgência
	Rompimento de pontos para travessia de veículos.	Comunicar aos órgãos de controle ambiental, **FEAM**, sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
		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 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 Virginópolis, 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 Virginópolis 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 lixão) em decorrência de paralização dos servidores públicos municipais.

No Quadro 64, são apresentadas, em síntese, as ações para emergências e contingências referentes à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Quadro 64: Ações de Emergência para o Eixo Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
Paralisação dos serviços de varrição	Greve dos funcionários do setor responsável pelos serviços de varrição ou outro fato administrativo (rescisão ou rompimento de contrato, processo licitatório, etc.)	Acionar empresa de Limpeza Urbana para efetuarem a limpeza dos locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, pontos de ônibus, etc.
		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 resíduos domiciliares	Greve dos funcionários do setor responsável pelos serviços de coleta de resíduos domiciliares e da Prefeitura Municipal ou outro fato administrativo	Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta de resíduos
		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 pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis	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.
		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 destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	Greve ou problemas operacionais da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	Acionar funcionários do Setor de Limpeza Urbana para efetuarem temporariamente estes serviços
		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
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	Encaminhar os resíduos para aterro alternativo (aterro particular ou de cidade vizinha e/ou consórcios próximos)
		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 (Divisão 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 Divisão 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, alto custo e falta de empresas que realizem o transporte destes resíduos por parte das empresas privadas	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 disposição 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 degradadas utilizadas para depósito clandestino de resíduos
	Risco ambiental à saúde pública com deposição de material contaminante ou contaminado (produtos tóxicos, produtos químicos, animais mortos)	Promover a remoção e envio do material contaminante ou contaminado para local apropriado (Secretaria Municipal de Obras).

11.4 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 65 apresenta em síntese, as ações de emergência e contingência apresentadas no Produto 4.

Quadro 65: Ações de Emergência para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

.	ORIGEM	PLANO DE EMERGÊNCIA/CONTINGÊNCIA
Alagamentos localizados	Boca de lobo e ramal assoreado/entupido ou subdimensionamento da rede existente.	Comunicar à Defesa Civil e ao Corpo de Bombeiros - CBMMG sobre o alagamento das áreas afetadas, acionar o socorro e desobstruir redes e ramais.
		Comunicar o alagamento à Secretaria Municipal de Obras (SMO), responsável pela limpeza das áreas afetadas, para desobstrução das redes e ramais.
		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 emissário.	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.

.	ORIGEM	PLANO DE EMERGÊNCIA/CONTINGÊNCIA
	Inexistência de APP's/áreas desprotegidas.	
	Ocupação Irregular.	Remoção de moradores das áreas de risco.
Falta de abrigo para a população afetada por inundações e/ou morando em áreas com risco de deslizamentos	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.

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 67.

Figura 67: 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 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. nº 145, de 4/05/2012), 2013 (Res. nº 644, de 20/05/2013), 2014 (Res. nº 672, de 28 de abril de 2014) e 2015 (Res. nº 601, de 25/05/2015).

O Prodes visa a incentivar a implantação de ETE's 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 ETE's.

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 (RM's), 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 RSU.

- **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 Orçamento Geral da União – 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 DARIM com recursos não onerosos (OGV/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 MCidades.

Dentre as Ações e Programas desenvolvidos no DAGES, existe o Programa Saneamento para Todos, aprovado pela resolução CCFGTS nº 476, de 31 de maio de 2005 e alterada pela Resolução CCFGTS (Conselho Curador do FGTS) 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 (RM's), de Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE's) ou de Consórcios Públicos com população superior a 150 mil habitantes (FEAM, 2013).

12.2.3.3 DARIN – Departamento de Articulação Institucional

O Departamento de Articulação Institucional 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 do 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 – Fundo Público Estadual de Minas Gerais

O **Fhidro** 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 Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), 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 n° 44.314 de 2006 bem como na Resolução Conjunta SEMAD/IGAM 1162/2010.

12.2.5 SEDRU – Secretaria do Estado de Desenvolvimento Regional e Politica Urbana

A missão da 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 MCidades 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 – Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais

O 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 – Banco Nacional do Desenvolvimento

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.

- Programa Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos

12.2.8.3 CEF – Caixa Econômica Federal

A CEF 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

12.2.8.3.1 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.

12.2.8.4 BIRD – Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento

Organização da Gestão Municipal 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 – Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais

A 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 66 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 66: Informações relevantes a serem enviadas à ARSAE

	Informações	Definição	Unidade
1	Água Captada	Volume total mensal de água captada para abastecimento	m^3/mês
2	Água Produzida	Volume total mensal de água produzida para abastecimento	m^3/mês
3	Capacidade de Distribuição	Volume máximo de água que a tubulação suporta dentro da faixa de pressão estabelecida	m^3/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.	m^3/(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.	m^3/(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 67 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 67: Indicadores Operacionais indicados pela ARSAE

	Informações	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.	m^3/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 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 68 a 72 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 68: 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 69: 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 70: Indicadores de Qualidade dos Serviços de abastecimento publico 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 71: 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) *per capita* em relação à população urbana
IN022	Massa (rdo) coletada *per capita* 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 *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS, 2015a)

Quadro 72: 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 população urbana do município.
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (rdo + rpu) coletada
IN032	Massa recuperada *per capita* 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 Virginópolis 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 Técnico-Participativo 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:**
  - Índice de abastecimento total de água (%).
  - Índice de tratamento de água (%).
- **Esgotamento sanitário:**
  - Índice de coleta de esgotos (%).
  - Índice de tratamento de esgotos (%).
- **Drenagem urbana e manejo de águas pluviais:**
  - Pontos inundados na área urbana (pontos inundados/ano).
  - Índice de Cobertura de Drenagem.
- **Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:**
  - Taxa de cobertura da coleta regular em relação à população total (%).
  - Formas de disposição final.

A seguir Quadro 73 apresenta os indicadores estratégicos selecionados para a gestão do PMSB.

Quadro 73: Indicadores Estratégicos Selecionados para Gestão do PMSB

Sistema	Indicadores		Situação em 2015	Ideal
Abastecimento de água	A1	Índice de abastecimento total de água (%)	58,72%	100%
	A2	Índice de atendimento total com tratamento de água	91,76%	100%
Esgotamento sanitário	E1	Índice total de coleta de esgotos	41,31%	100%
	E2	Índice total de tratamento de esgotos	0,00%	100%
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	D1	Número de pontos inundados na área urbana (pontos inundados/ano)	- (*)	0
	D2	Índice de Cobertura de Drenagem Urbana	42,46%	100%
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R1	Taxa de cobertura da coleta regular em relação à população total (%)	59,01%	100%
	R2	Formas de disposição final	UTC/Lixão	Aterro Sanitário/UTC 100%

(*) 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 macro drenagem, 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 Virginópolis 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 Virginópolis 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 Virginópolis.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 12.209** – Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário. Rio de Janeiro, 1992.

Agência Reguladora de Água e Esgoto de Minas Gerais – ARSAE MG. **Reajustes Tarifários** (2015). Disponível em: http://www.arsae.mg.gov.br/component/gmg/page/403?view=page acesso em 19 de setembro de 2015.

BOVOLATO, Luís Eduardo. **Saneamento básico e saúde**. Disponível em <http://www.uft.edu.br> Acesso 03/09/2015.

BRASIL Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. IDEB– Resultados e Metas (2013).** Disponível em: **.** Acesso 02/09/2015.

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 ago. 2015

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. 2005. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories /2015/RSS/res%20conama%20358%202005.pdf> Acesso em: 18 ago., 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. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 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 setembro de 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, 2011. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>. Acesso em: 12 setembro de 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 setembro de 2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. <www.mma.gov.br/port/conama/legiabre. cfm?codlegi=307>. Acesso em: 12 setembro de 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, 2010c. Disponível em: < http://www.planalto.gov.

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, 2010b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em: 12 ago. 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. **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, 2011. Disponível em: < http://www.agevisa.ro.gov.br/wp-content/uploads/2012/04/Portaria_MS_2914-11.pdf> Acesso em 15 de setembro de 2015.

BRASIL. Presidência da República. Lei **nº 12.305 de 2 agosto 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010a. Disponível em: < > Acesso em: 10 jul. 2015

BRITTO, Ana Lucia. 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

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. 2012. **Doenças de veiculação hídrica**. Disponível em: <http://www.copasa.com.br/media2/PesquisaEscolar/COPASA_Doen%C3%A7as.pdf>. Acesso em: 25 de setembro de 2013.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Ouvidoria.** 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: 09/10/2015.

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. **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 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. **Biblioteca IBGE** (2007). Histórico. Acesso 26/04/2015.

IBGE. **Censo Demográfico 2010: Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo**. Acesso em 20 de setembro de 2015.

IBGE. **Censo Demográfico 2010: Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo**. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010universo.asp?o=7&i=P>. Acesso 30/04/2015.

IBGE. **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_Microregioes_Distritos_Subdistritos_Bairros/Minas_Gerais.zip>. Acesso 13/05/2015.

IBGE. **Biblioteca IBGE** (2007). Histórico. Acesso 26/04/2015.

IBGE. **Censo Demográfico 2010: Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo**. Acesso em 20 de setembro de 2015.

IBGE - **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. Visitado em 13 de abril de 2015.

IBGE. **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.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica –IDEB- 2014**. Disponível em < 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 abr. 2015.

MINAS GERAIS. **História do Município de Virginópolis, MG**. Prefeitura de Virginópolis, 2013. Disponível em: <http://www.Virginópolis.mg.gov.br/Materia_especifica/6528/Historia->. Acesso em: 27/04/2015.

Ministério das Cidades (MCID). **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS-**. Disponível em <http://www.cidades.gov.br/serieHistorica/#> Acesso 25/04/2015.

Ministério da Saúde. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), 2014.** Disponível em em 28/04/2015.
ODM. **"Como está o Brasil em relação aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio" (Equipe ODM).** Disponível em <http://www.odmbrasil.gov.br> Acesso 06/05/2015.

MONTOYA, A.J.; LORETO, M.D.D. **Índice Multidimensional de Saneamento Básico para a Bacia do Rio Suaçuí (Mimeo)**. Viçosa/MG: Universidade Federal de Viçosa, 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.

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, Mariana Bassi ; CARVALHO, Daniel Estima; POLO, Edison Fernandes; WRIGHT, James Terence Coulter. Construção de Cenários: Apreciação de Métodos mais Utilizados na Administração Estratégica. **Espacios.** V. 33, n.8, p.13- 2012.

TONI, Jackson de. 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 01/11/2013.

VELOSO, H. P.; A. L. R. RANGEL FILHO; LIMA, C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema.**

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 VIRGINÓPOLIS, Estado de Minas Gerais, Hiran Amaro Pinheiro Roque. 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 Virginópolis.

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 Virginópolis.

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 Virginópolis 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. 6º. 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.

§1º - 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.

§2º - 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.

§3º - 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 §1º, 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.

§ 3º. 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.

§1º. A multa diária será aplicada em caso de infração continuada.

§ 2º. 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.

§ 1º. 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.

§ 2º. 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.

Virginópolis, [xxxdataxxx] de 2016.

Hiran Amaro Pinheiro Roque

Prefeito Municipal