PREFEITURA MUNICIPAL DE ÁGUA BOA – MG

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

Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do PMSB

Produto 08/08

ÁGUA BOA, MG

OUTUBRO, 2016

PREFEITURA MUNICIPAL DE ÁGUA BOA – MG

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

Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do PMSB

Produto 08/08

ÁGUA BOA, MG

OUTUBRO, 2016

PREFEITURA MUNICIPAL DE ÁGUA BOA - MG

CNPJ: 18.085.563/0001-95

Avenida Espírito Santo, 14, Centro CEP: 39.790-000

Água Boa – MG

Tel.: (33) 3515-1554

Gestão 2014-2016

Laerth Vieira Filho

Prefeito Municipal

e-mail: aguaboa.mg.gov.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

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:

Willian Vagner Matos Cardoso
Representante da Sec. Agricultura

Mariza Martins Vieira Borges
Representante da EMATER

Luiz Antônio Borges
Representante da EMATER

Domingos Alves da Costa
Representante do Sind. Trabalhadores Rurais

Plavenildo Lopes da Silva
Representante do Sind. Trabalhadores Rurais

Comitê de Executivo:

Maria Auxiliadora Alves de Oliveira
Representante da Secretaria de Assistência Social

Ozilene Mendes Pereira
Representante da Secretaria de Assistência Social

Roger Miller Pasccelli das Graças
Contabilidade

Anascimandro Rodrigues da Silva
Representante da Sec. de Saúde

Sharles Fernandes Pereira
Representante da Sec. de Esporte

Edson Lopes Meira
Representante da Sec. de Obras

Francisco Cássio Alves de Oliveira
Representante da Sec. de Meio Ambiente

Eubert Leone Rodrigues de Macedo
Representante da Sec. de Meio Ambiente

André Luiz Tempare Barbosa
Representante da Sec. de Saúde

Vanderli Gomes de Souza
Representante Sec. Administração

Sandra das Graças Freire
Representante da Procuradoria Municipal

Rony de Souza Barbosa
Representante da Sec. Governo

Edson Herison Caldeira Dias
Representante da Procuradoria Municipal

Laerth Vieira Filho
Prefeito

Delegados:

Joaquim Soares Neto
Delegado do Setor 1 (Ribeirão dos Neves)
Suplente: **Geraldo Aparecido Rodrigues de Freitas**

Joaquim Ribeiro Godinho
Delegado do Setor 2 (Esplendor)
Suplente: **Valdivar Luiz de Souza**

Vânia Elisabeth de Araújo Rocha
Delegado do Setor 3 (Sede)
Suplente: **Adalberto Gomes Ferreira**

Rodrigo de Jesus Freitas
Delegado do Setor 4 (Povoado Catequese e Adjacentes)
Suplente: **Darlon Alves Freitas**

Joseney Rodrigues de Souza
Delegado do Setor 5 (Povoado Santo Antônio e Adjacentes)
Suplente: **Gérsica da Silva Santos**

Domingos Alves da Costa
Delegado do Setor 6 (Córrego do Boquete)
Suplente: **Edivaldo Batista Machado**

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 MG 206205/D

Andressa Santos Gonçalves
Economista Doméstica

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

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do Município de Água Boa, Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí, UPGRH DO4, Minas Gerais 34
Figura 2 - Suscetibilidade à erosão na Bacia do Rio Suaçuí 39
Figura 3: Comportamento Da População Urbana E Rural Do Município De Água Boa/MG, no período de 1970 a 2015 40
Figura 4: Mapa de densidade demográfica do município de Água Boa/MG 42
Figura 5: Pirâmide Demográfica: Distribuição da população, por sexo, segundo os grupos de idade, Água Boa, Minas Gerais, 2010 45
Figura 6: Percentual de domicílios segundo condição de ocupação e por área de residência, Água Boa/MG, 2010 46
Figura 7: Indicadores de Saneamento Básico, por porcentual de moradores atendidos, Água Boa/MG, 2011/2013 48
Figura 8: Formas de abastecimento de água dos moradores de baixa renda no município de Água Boa/MG 50
Figura 9: Formas de esgotamento sanitário dos moradores de baixa renda no município de Água Boa/MG 51
Figura 10: Formas de destinação final dos RSU gerados pelos moradores de baixa renda no município de Água Boa/MG 52
Figura 11: Especificação do PIB de Água Boa/MG, 2012 53
Figura 12: Distribuição da renda por quintos da população de Água Boa 57
Figura 13: Indicadores de saúde materno-infantil, Água Boa/MG, 2011 60
Figura 14: Proporção de vacinas do Calendário Básico de Vacinação da Criança com coberturas vacinais alcançadas Água Boa/MG, 2008/2012. 61
Figura 15: Internações por Gastroenterite, Água Boa, 2008-2015. 62
Figura 16: Internações por Esquistossomose, Água Boa, 2007-2015 63
Figura 17: Internações por Dengue, Água Boa, 2007-2012 64
Figura 18: Internações por Hepatite A, Água Boa, 2007-2015 65
Figura 19: Doenças de Veiculação Hídrica – Malária. 66
Figura 20: Faixas do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal 67
Figura 21: Dimensões do IDH, Água Boa/MG, 1991/2010. 69
Figura 22: Percentual bruto de domicílios privados nos seis indicadores segundo área de residência 92

Figura 23: Percentual de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico. 93
Figura 24: Rendimento domiciliar *per capita* mensal em julho de 2010. 94
Figura 25: Composição percentual do Índice Multidimensional de Saneamento Básico 95
Figura 26: Índice Multidimensional de Saneamento Básico Municipal. 96
Figura 27: Exemplo de Atuação Conjunta 110
Figura 28: Exemplo de Atuação Delegada 110
Figura 29: Nascentes do Município de Água Boa 117
Figura 30: Ponto de captação em cisterna 125
Figura 31: Ponto de captação em poço artesiano 126
Figura 32: Ponto de captação em poço semi-artesiano 127
Figura 33: Reservatório Apoiado, Capacidade 5 m³ 128
Figura 34: Reservatório Elevado, Capacidade 5 m³ 129
Figura 35: Ponto de captação ETA de Resplendor 130
Figura 36: Estação de Tratamento de Água 131
Figura 37: Reservatório para armazenamento no Distrito Resplendor 132
Figura 38: Ponto de captação de água em poço artesiano 133
Figura 39: Captação de água em poço artesiano 134
Figura 40: Reservatório de água do Povoado de Catequese 135
Figura 41: Reservatório de água 137
Figura 42: Reservatório de água 138
Figura 43: Captação em poço tubular 139
Figura 44: Reservação de água 140
Figura 45: Captação em poço tubular 141
Figura 46: Captação em cisterna 142
Figura 47: Lançamento de esgoto *in natura* a céu aberto 160
Figura 48: Ponto de lançamento de esgoto em fossa negra 161
Figura 49: Ponto de lançamento de esgoto em banheiro seco 162
Figura 50: Ponto de lançamento de esgoto *in natura* 163
Figura 51: Ponto de lançamento de esgoto em curso d'água 164
Figura 52: Ponto de Encontro de esgoto *in natura* com curso d'água 165
Figura 53: Ponto de lançamento de esgoto *in natura* em fossa negra 165

Figura 54: Ponto de lançamento de esgoto *in natura* do Distrito Palmeira de Resplendor (Coordenadas: S17º48’20,2” W42º24’50,3”, altitude 847 m)..... 166
Figura 55: Ponto de lançamento de esgoto *in natura* do Distrito Palmeira de Resplendor (Coordenadas: S17º48’20,2” W42º24’50,3”, altitude 847 m)..... 167
Figura 56: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* na sede de Água Boa (Coordenadas: S 17°59’22,98" W42º23'41,40", altitude 412 m) 168
Figura 57: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* na sede de Água Boa Coordenadas: (S 17º59'41,64" W 42º23'29,76", altitude 400 m) 169
Figura 58: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* da rede coletora na sede de Água Boa (Coordenadas: S 17°59'32,04" W 42º23'28,86", altitude 415 m) 170
Figura 59: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* na sede de Água Boa (Coordenadas: S 17°59’22,98" W42º23'41,40", altitude 412 m) 170
Figura 60: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* em curso d’água do povoado de Catequese (Coordenadas: S 17º06’13,60" W 42º12'54,9", altitude 317 m) 171
Figura 61: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura*..... 172
Figura 62: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura*..... 172
Figura 63: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura*..... 173
Figura 64: Descarte de esgoto em fossa negra 174
Figura 65: Esgoto a céu aberto proveniente de pocilga..... 175
Figura 66: Cobertura da rede de esgoto do Povoado de Santo Antônio no município de Água Boa..... 176
Figura 67: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura*..... 177
Figura 68: Ponto de lançamento de esgoto sanitário em fossa negra 177
Figura 69: Ponto de lançamento de esgoto sanitário em fossa Séptica 178
Figura 70: Ponto de lançamento de esgoto sanitário em Banheiro Seco..... 178
Figura 71: Mapa de localização das áreas atual e antiga de disposição final de RSU do município de Água Boa 187
Figura 72: Vista parcial do deposito de RSU, vendo-se no primeiro plano placa informativa do aterro “controlado” do município de Água Boa 188
Figura 73: ATO do Consórcio 31, Município Polo - Peçanha, Grupamento D – Água Boa . 194
Figura 74: Micro bacias do município de Água Boa..... 221
Figura 75: Rua no município de Água Boa com drenagem (ineficiente) pluvial onde água precipitada escoa pela mesma (ponto de alagamento)..... 222

Figura 76: Rua contribuindo com carga de sedimentos obstruindo a pouca drenagem existente (ineficiente) no município 222
Figura 77: Resultado do carreamento de sedimentos/resíduos para a rede drenagem 223
Figura 78: Doenças de Veiculação Hídrica – Dengue..... 224
Figura 79: : Doenças de Veiculação Hídrica – Malária..... 225
Figura 80: Lançamento de esgoto no Sistema Fluvial-Rio Santo Antônio (1) e entulhos (2) 228
Figura 81 Pontos de lançamento da Chuva Efetiva (Descarga da Drenagem) no Sistema Fluvial da sede do município de Água Boa 229
Figura 82: Esquema da Matriz GUT 300
Figura 83: Divisão de Atribuições entre Ministérios..... 397

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Relação dos Habitantes por sexo e domicílios dos Distritos do Município de Água Boa, Minas Gerais, 2010 41
Quadro 2: Indicadores Populacionais do Município de Água Boa/MG, 2010 41
Quadro 3: Projeção Populacional para o Município de Água Boa. 43
Quadro 4: Situação de Emprego e Renda de Água Boa/MG. 2011 54
Quadro 5: Valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade (Reais), Água Boa/MG. 2010. 55
Quadro 6: Indicadores de Saúde do Município de Água Boa/MG, 2011 58
Quadro 7: Índice de Desenvolvimento Humano da Microrregião de Água Boa/MG, 2000/2010. 67
Quadro 8: Gastos *per capita* do Município de Água Boa, 2011. 84
Quadro 9: Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), Água Boa/MG, 2006 a 2010 86
Quadro 10: Indicadores econômico-financeiros do serviço de abastecimento de água, Água Boa, 2015. 89
Quadro 11: Balanço entre Consumo e Demandas de Abastecimento de água nas áreas de planejamento 121
Quadro 12: Reajuste Tarifário da COPASA MG de 2015 144
Quadro 13: Informações sobre o controle de qualidade do tratamento da ETA de Água Boa 147
Quadro 14: Informações sobre o controle de qualidade do tratamento da ETA Do Distrito Resplendor 148
Quadro 15: Controle dos parâmetros físico-químicos da água tratada realizadas no município de Água Boa 149
Quadro 16: Valores médios dos índices de atendimento para o Município de Água Boa, Belo Horizonte, Minas Gerais, Região Sudeste e Brasil 151
Quadro 17: Indicadores do sistema de abastecimento de água de Água Boa 151
Quadro 18: Domicílios particulares permanentes por forma de coleta de esgoto doméstico na sede de Água Boa (2010) 154
Quadro 19: Moradores em domicílios particulares permanentes por coleta de esgoto doméstico em Água Boa (2010) 154
Quadro 20: Resultados para os indicadores selecionados para atendimento de serviço de esgotamento sanitário 155

Quadro 21: Demandas máximas de coleta de esgoto por unidade de planejamento do município de Água Boa 158
Quadro 22: Indicadores do sistema de esgotamento sanitário 180
Quadro 23: Indicadores gerais de RSU 207
Quadro 24: Indicadores Gerais de RSU 208
Quadro 25: Indicadores sobre coleta de resíduos domiciliares e públicos 209
Quadro 26: Indicadores sobre coleta de resíduos domiciliares e públicos 210
Quadro 27: Indicadores sobre coleta de resíduos serviços de saúde (RSS) 211
Quadro 28: Indicadores sobre serviço de poda e capina 211
Quadro 29: Indicadores sobre serviço de varrição 212
Quadro 30: Indicadores sobre limpeza pública e manejo de RSU 213
Quadro 31: Indicadores Gerais de RSU 214
Quadro 32: Indicadores de coleta de resíduos domiciliares e públicos 215
Quadro 33: Indicadores de coleta de resíduos domiciliares e públicos 216
Quadro 34: Indicadores sobre Coleta de Resíduos Serviços de Saúde (RSS) 216
Quadro 35: Indicadores sobre Serviço de varrição 217
Quadro 36: Indicadores sobre Serviço de poda e capina 217
Quadro 37: Indicadores sobre Limpeza pública e Manejo de RSU 218
Quadro 38: Exemplo de indicadores de drenagem para redimensionamento do sistema 226
Quadro 39: Objetivos e metas do Eixo Abastecimento de Água 273
Quadro 40: Objetivos e metas do Setor de Esgotamento Sanitário 278
Quadro 41: Objetivos gerais do Eixo limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. 282
Quadro 42: Objetivos gerais do Eixo drenagem urbana e manejo de águas pluviais 288
Quadro 43: Objetivos e metas do Sistema Geral de Saneamento Básico 293
Quadro 44: Composição do Indicador de qualidade do saneamento básico 299
Quadro 45: Hierarquização dos Eixos do Saneamento Básico de acordo com a Matriz GUT 301
Quadro 46 - Indicadores do saneamento básico municipal 302
Quadro 47: Áreas prioritárias para a implantação de cada um dos eixos 305
Quadro 48: Estimativas de Custos para o Município de Água Boa a partir do IMSB 308
Quadro 49: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 1 310
Quadro 50: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 2 312
Quadro 51: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 3 317

Quadro 52: Programas e ações propostos para o Eixo de Abastecimento de Água - Objetivo 4 318
Quadro 53: Programas e ações propostos para o Eixo de Abastecimento de Água - Objetivo 5 319
Quadro 54: Programas e ações propostos para o Eixo de Abastecimento de Água - Objetivo 6 320
Quadro 55: Programas e ações propostos para o Eixo de Esgotamento Sanitário - Objetivo 1 322
Quadro 56: Programas e ações propostos para o Eixo de Esgotamento Sanitário - Objetivo 2 325
Quadro 57: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 1 327
Quadro 58: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 2 330
Quadro 59: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 3 337
Quadro 60: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 4. 340
Quadro 61: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 5. 341
Quadro 62: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 6. 342
Quadro 63: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 7. 343
Quadro 64: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 8. 344
Quadro 65: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 9. 346
Quadro 66: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 10. 348
Quadro 67: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 11. 351

Quadro 68: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 1 352
Quadro 69: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 2. 354
Quadro 70: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 3 355
Quadro 71: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 4 357
Quadro 72: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 5 360
Quadro 73: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 1 363
Quadro 74: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 2 365
Quadro 75: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 3..... 366
Quadro 76: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional – Objetivo 4..... 368
Quadro 77: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 5 371
Quadro 78: Programas e ações propostos para o SB Geral Institucional - Objetivo 6 372
Quadro 79: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 7 374
Quadro 80: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Água Boa. 376
Quadro 81: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Água Boa por ano..... 377
Quadro 82: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Água Boa por ano..... 378
Quadro 83: Ações de emergências e contingências para o Eixo Abastecimento de Água..... 382
Quadro 84: Ações de Emergência para o Eixo Esgotamento Sanitário 385
Quadro 85: Ações de Emergência para o Eixo Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos 389
Quadro 86: Ações de Emergência para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 394
Quadro 87: Informações relevantes a serem enviadas à ARSAE..... 408
Quadro 88: Indicadores Operacionais indicados pela ARSAE 409
Quadro 89: Indicadores Operacionais sobre Água no SNIS 412
Quadro 90: Indicadores Operacionais sobre Esgotos no SNIS 412

Quadro 91: Indicadores de Qualidade dos Serviços de abastecimento publico de água no SNIS 413
Quadro 92: Indicadores de Coleta Domiciliar e Pública de Resíduos no SNIS 413
Quadro 93: Indicadores de Coleta Seletiva e Triagem de Resíduos no SNIS 414
Quadro 94: Indicadores Estratégicos Selecionados para Gestão do PMSB 415

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Convênios de cooperação com outros entes federados para ofertas do serviço de saneamento básico, Água Boa/MG. 73
Tabela 2: Anexo XIII da portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde 150
Tabela 3: Frequência e horários dos serviços da coleta de RSU de Água Boa 185
Tabela 4: Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água – Município de Água Boa *..... 231
Tabela 5: Projeção de Demanda para o Consumo de Água no Município de Água Boa, considerando a Diminuição de 10,0% de Consumo Pós Hidrometração 233
Tabela 6: Estudo de Demanda para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Água Boa. 234
Tabela 7: Estudo da projeção de Demanda para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Água Boa..... 235
Tabela 8: Projeção da Carga e Concentração de Coliformes Totais para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Água Boa 236
Tabela 9: Projeção populacional e de RSU (gerado, coletado, reciclado, compostado e aterrado) no município de Água Boa no horizonte de 20 anos..... 238
Tabela 10: Projeção Populacional para 20 ano para Água Boa-MG..... 240
Tabela 11: Consumo *per capita* de Água estimado por Von Sperling (2005) 245
Tabela 12: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto nos Setor 03 -Sede de Água Boa 247
Tabela 13: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 03: Sede de Água Boa 249
Tabela 14: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 02: Distrito de Palmeira do Resplendor..... 251
Tabela 15: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 02: Distrito de Palmeira do Resplendor..... 253
Tabela 16: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 01: Povoado do Bonfim..... 255
Tabela 17: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 01: Povoado do Bonfim..... 257
Tabela 18: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 04: Povoado de Catequese..... 259

Tabela 19: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 04: Povoado do Bonfim 261
Tabela 20: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 05: Povoado de Santo Antônio 263
Tabela 21: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 05: Povoado de Santo Antônio 265
Tabela 22: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 06: Córrego do Boquete 267

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGB	Agência da Bacia Hidrográfica
ANA	Agência Nacional de Águas
ANVISA	Agência de Vigilância Sanitária
APE	Área de Preservação Especial
APP	Área de Proteção Permanente
ARSAE-MG	Agência Reguladora de Água e Esgoto de Minas Gerais
CadÚnico	Cadastro Único
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CC	Comitê de Coordenação
CE	Comitê Executivo
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo
CNPS	Centro Nacional de Pesquisa de Solos
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRAS	Centro de Referência e Assistência Social
DAGES	Departamento de Água e Esgoto
DARIN	Departamento de Articulação Institucional
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio

DDCOT	Departamento de Cooperação Técnica
DENSP	Departamento de Engenharia de Saúde Pública
DN	Deliberação Normativa
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias
EPI	Equipamento de proteção individual
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FEAM	Fundação Estadual de Meio Ambiente
FJP	Fundação João Pinheiro
FHIDRO	Fundo Público Estadual de Minas Gerais
FUNEC	Fundação Educacional de Caratinga
IBIO	Instituto BioAtlântica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IMRS	Índice Mineiro de Responsabilidade Social
INCT	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IQA	Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos Urbanos
IQR	Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos

ND	Não Disponível
OGU	Orçamento Geral da União
OMS	Organização Mundial de Saúde
PARH	Plano de Ação de Recursos Hídricos
PMAB	Prefeitura Municipal de Água Boa
PIB	Produto Interno Bruto
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNI	Programa Nacional de Imunizações
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PRODES	Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas
PSF	Programa Saúde da Família
PVC	Policloreto de Vinila
RDA	Rede de Distribuição de Água
RAP	Reservatório Apoiado
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RIDE	Regiões Integradas de Desenvolvimento
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SDU	Sistema de Drenagem Urbana
SEDRU	Secretaria do Estado de Desenvolvimento Regional e Politica Urbana
SEMAD	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento
SENGE	Sindicato dos Engenheiros do Estado de Minas Gerais
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
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
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 30
1 INTRODUÇÃO 32
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 34
2.1 Caracterização Geral 34
2.2 Histórico do Município 35
2.3 Caracterização dos Aspectos Fisiográficos 35
2.3.1 Geologia 35
2.3.2 Geomorfologia 36
2.3.3 Pedologia 36
2.3.4 Clima 37
2.3.5 Hidrografia 37
2.3.6 Hidrogeologia 37
2.3.7 Unidades de Conservação e Cobertura do Solo 38
2.3.8 Características Geoambientais Associadas ao Saneamento Básico 38
2.3.9 Processos erosivos e sedimentológicos do município de Água Boa 38
2.4 Aspectos Demográficos, Econômicos e Socioculturais 40
2.4.1 Aspectos Demográficos 40
2.4.2 Condições do Habitat Familiar e Infraestruturas Disponíveis 45
2.4.3 Condições do Habitat da População de Baixa Renda 49
2.4.4 Produção, Emprego, Renda, Pobreza e Desigualdade. 52
2.4.5 Situação e Indicadores de Saúde. 57
2.4.6 Mapeamento de Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico 61
2.4.7 Índice de Desenvolvimento Humano 66
3 SITUAÇÃO INSTITUCIONAL 71
3.1 Aspectos da Estrutura das Instituições envolvidas com o Saneamento Básico 71
3.2 Arcabouço Legal 76
3.2.1 Legislação, Normas e Regulação 76
3.2.1.1 Constituição Federal de 1988 76
3.2.1.2 Constituição Estadual 77
3.2.1.3 Lei Federal m° 11.445/2007 – Lei de Saneamento Básico 78
3.2.1.4 Lei nº 7.217 – Regulamentação da Lei de Saneamento Básico 80
3.2.1.5 Lei Orgânica Municipal 81

3.2.1.6 Lei nº 001/1999 que institui o código tributário municipal de Água Boa e dá outras providências. 81
3.2.1.7 Lei nº 711/2001 Institui o código de posturas do Município de água Boa, Estado de Minas Gerais e dá outras providências 82
4 SITUAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DO MUNICÍPIO E DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO 84
4.1 Situação econômico-financeira do município 84
4.2 Capacidade de Endividamento e investimento 87
4.3 Situação econômico-financeira dos serviços de saneamento básico 88
4.3.1 Abastecimento de Água 88
4.3.2 Esgotamento Sanitário 89
4.3.3 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 90
4.3.4 Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana 90
4.4 Índice Multidimensional do Saneamento Básico 91
4.4.1 Introdução 91
4.4.2 Resultados 91
5 ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO 97
5.1 Introdução 97
5.2 Alternativas Institucionais para o Planejamento 99
5.3 Alternativas Institucionais para Prestação dos Serviços 102
5.3.1 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água 103
5.3.2 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário 104
5.3.3 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Limpeza Pública e Manejo de Resíduos Sólidos..... 105
5.3.4 Diretrizes para a Prestação do Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 108
5.4 Diretrizes e Alternativas Institucionais para a Regulação e Fiscalização 109
5.5 Política de Acesso à todos ao saneamento básico 111
6 DESCRIÇÃO E DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO... 113
6.1 Descrição dos Serviços de Abastecimento de Água Potável 113
6.1.1 Sistemas de Abastecimento Público de Água de Água Boa 113

6.1.2 Captação 114
6.1.3 Nascentes 115
6.1.4 Balanço Consumo Versus Demandas de Abastecimento de Água pelo Município 117
6.1.5 Avaliação Atual dos SAA's do Município de Água Boa 122
6.1.6 Abastecimento de Água nos Setores de Planejamento 125
6.1.6.1 Setor 01 – Povoado do Bonfim 125
6.1.6.2 Setor 02 – Distrito Palmeira de Resplendor 129
6.1.6.3 Setor 03 – Sede 132
6.1.6.4 Setor 04 – Povoado da Catequese 133
6.1.6.5 Setor 05 – Povoado de Santo Antônio 135
6.1.6.6 Setor 06 – Córrego do Boquete 140
6.1.7 Prestador do Serviço 142
6.1.8 Empregados 142
6.1.9 Tarifas 143
6.1.10 Qualidade da Água 145
6.1.11 Índices de Abastecimento 150
6.1.12 Indicadores do Sistema de Abastecimento 151
6.2 Descrição dos Serviços de Esgotamento Sanitário 153
6.2.1 Sistema de Esgotamento Sanitário 153
6.2.2 Índices de Atendimento 155
6.2.3 Balanço Consumo versus Demandas do Sistema de Esgoto pelo Município 155
6.2.4 Coleta de Esgoto e Corpos Receptores 159
6.2.4.1 Setor 01 – Povoado do Bonfim 159
6.2.4.2 Setor 02 – Distrito Palmeira de Resplendor 163
6.2.4.3 Setores 03 – Sede 167
6.2.4.4 Setor 04 – Povoado da Catequese 171
6.2.4.5 Setor 05 – Povoado de Santo Antônio 173
6.2.4.6 Setor 06 – Córrego do Boquete 176
6.2.5 Ligações, Sistema Coletor, Interceptor e Emissário 179
6.2.6 Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário 180
6.3 Descrição dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 182
6.3.1 Introdução 182

6.3.2 Informações, Consistência e Análise do Serviço de Limpeza Pública e Manejo dos RSU..... 183
6.3.3 Coleta convencional dos RSU..... 184
6.3.4 Coleta seletiva..... 185
6.3.5 Varrição..... 186
6.3.6 Capina/Poda..... 186
6.3.7 Área atual usada para destinação final dos resíduos domiciliares, comerciais e públicos..... 187
6.3.8 Antiga Área Usada para a Disposição Final dos RSU – Passivo Ambiental..... 189
6.3.9 Medidas saneadoras das áreas de disposição final (atual e antiga)..... 189
6.3.10 Caracterização dos RSU (domiciliar, comercial e público)..... 191
6.3.11 Identificação das possibilidades em termos de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios para a gestão de RSU..... 192
6.3.12 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)..... 195
6.3.13 Resíduos de Construção e Demolição (RCD)..... 195
6.3.14 Resíduos industriais..... 196
6.3.15 Legislação Vigente..... 197
6.3.16 Forma de Administração..... 198
6.3.17 Logística Reversa..... 199
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. 202
6.3.19 Remuneração dos Serviços de Limpeza Pública..... 203
6.3.20 Identificação e Avaliação de Indicadores de Desempenho..... 204
6.3.21 Necessidade de Modernização do Setor de Limpeza Pública..... 219
6.4 Descrição dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais..... 220
6.4.1 Drenagem Urbana em Microbacias..... 220
6.4.2 Microdrenagem: Cenário Existente..... 221
6.4.3 Cenários da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais..... 226
6.4.4 Indicadores Operacionais, Econômicos, Financeiros e Administrativos..... 226
6.4.5 Macrodrenagem: Cenário Existente..... 227
7 NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO 230
7.1 Projeções das Demandas Estimadas para o Eixo de Abastecimento de Água..... 230
7.2 Projeções das Demandas Estimadas para o Eixo de Esgotamento Sanitário..... 233

7.3 Projeções das Demandas Estimadas para o Eixo de Manejo de Resíduos Sólidos 237
7.4 Projeções das Demandas Estimadas para o Eixo de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 240
7.5 Projeção Populacional, Consumo de Água e Geração de Esgoto por Área de Planejamento em Água Boa 244
8 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS 270
8.1 Abastecimento de Água 271
8.2 Esgotamento Sanitário 277
8.3 Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos 280
8.4 Drenagem Urbana e manejo de águas Pluviais 287
8.5 Institucional 291
9 HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS E/OU PROGRAMAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIOS 298
9.1 Critérios de Hierarquização 298
9.2 Programas e áreas prioritárias – em até quatro anos 301
10 PROGRAMAS, PROJETOS, AÇÕES E PLANO DE INVESTIMENTO 307
10.1 Metodologia 307
10.2 Ações, prazos e valores 309
10.3 Resumo das Estimativas de Custos dos Eixos de Saneamento Básico. 376
11 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA 379
11.1 Abastecimento de água 380
11.2 Esgotamento Sanitário 384
11.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 388
11.4 Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas 393
12 CAPTAÇÃO DE RECURSOS PARA INVESTIMENTO EM SANEAMENTO BÁSICO 396
12.1 Modalidades de repasse dos recursos federais 398
12.1.1 Transferências constitucionais 398
12.1.2 Transferências legais 398
12.1.3 Transferências voluntárias 398
12.2 FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS 398
12.2.1 ANA – Agência Nacional de Águas 400
12.2.1.1 PRODES – Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas 400

12.2.2 FUNASA – Fundação Nacional da Saúde 401
12.2.3 Ministério das Cidades 402
12.2.3.1 DAGES – Departamento de Água e Esgoto 402
12.2.3.2 DDCOT – Departamento de Desenvolvimento e Cooperação Técnica 403
12.2.3.3 DARIN – Departamento de Articulação Institucional 403
12.2.4 Fhidro – Fundo Público Estadual de Minas Gerais 404
12.2.5 SEDRU – Secretaria do Estado de Desenvolvimento Regional e Politica Urbana 404
12.2.6 Agências de Bacias 405
12.2.7 Ementa Parlamentar 405
12.2.8 Financiamento Direto 406
12.2.8.1 BDMG – Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais 406
12.2.8.1.1 Programa Novo SOMMA 406
12.2.8.2 BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento 406
12.2.8.3 CEF – Caixa Econômica Federal 407
12.2.8.3.1 Programa Saneamento para Todos 407
12.2.8.4 BIRD – Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento 407
13 INDICADORES DE MONITORAMENTO DO PMSB 408
13.1 Indicadores da ARSAE 408
13.2 Indicadores do SNIS 411
13.3 Indicadores Selecionados 414
13.4 Indicadores Complementares 415
14 IMPLEMENTAÇÃO DO BANCO DE DADOS 417
15 CONSIDERAÇÕES FINAIS 419
REFERÊNCIAS 421
ANEXO I - MINUTA DE PROJETO DE LEI 426

APRESENTAÇÃO

Este produto trata sobre o Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do PMSB (Produto 8) para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), referente ao município de Água Boa, integrante da Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí – DO4, conforme contrato Nº 14/2015 firmado em 29/05/2015 entre a Fundação Educacional de Caratinga (FUNEC) e o Instituto BioAtlântica (IBIO – AGB Doce).

Para a elaboração do PMSB, estão sendo consideradas: a Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; o Termo de Referência (TdR) do Ato Convocatório Nº 16/2014 (Contrato de Gestão ANA nº 072/2011 e Contrato de Gestão IGAM nº 001/2011), para contratação dos serviços propostos no objeto desse contrato; a proposta técnica da FUNEC e as premissas e procedimentos resultantes da Primeira Reunião Pública, realizada nos municípios de Governador Valadares, em 17/06/2015 e as adequações especificadas no Primeiro Seminário realizado no município, como proposto no Plano de Trabalho (Produto 1). Nesses eventos teve a participação das seguintes instituições: IBIO-AGB Doce, CBH-Suaçuí, representantes do município, tendo participado inclusive os membros dos Comitês de Coordenação, Comitê Executivo e a FUNEC.

O PMSB engloba quatro pilares, sendo eles: abastecimento de água tratada, coleta e tratamento de esgoto sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais. A integração dos quatro pilares acima 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*** – Objetivos e Metas dos Serviços de Saneamento Básico;

- ✓ ***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 acesso aos serviços de saneamento básico é hoje uma questão central para o desenvolvimento das cidades. Entretanto, segundo os dados de monitoramento dos Objetivos do Milênio (Fundo das Nações Unidas para a Infância - UNICEF e Organização Mundial de Saúde - OMS), cerca de 2 bilhões de pessoas não possuem acesso a esgoto adequado e cerca de 700 milhões de pessoas não têm acesso à água potável (PROCÓPIO, 2014). No caso do Brasil, a parcela mais pobre da população urbana, sobretudo nas periferias metropolitanas, e grande parte da população rural ainda se encontra excluída do acesso aos serviços, com reflexos na saúde humana e na qualidade do meio ambiente (BOVOLATO, 2015).

A palavra sanear do latim *sanu* quer dizer tornar são, sadio, habitável; significando, conforme definição do *World Health Organization - WHO* (2004), o controle de todos os fatores do meio físico, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o seu bem-estar físico, mental e social.

De acordo com Leoneti *et al.* (2011), desde a década de 1950 até o final do século passado, o investimento em saneamento básico no Brasil ocorreu pontualmente em alguns períodos específicos, com um destaque para as décadas de 1970 e 1980, quando foi consolidado o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), dentro da concepção de que "avanços nas áreas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário nos países em desenvolvimento resultariam na redução das taxas de mortalidade", sendo dada ênfase ao incremento dos índices de atendimento por sistemas de abastecimento de água; mas que, em contrapartida, não contribuiu para diminuir o déficit de coleta e tratamento de esgoto, o que é ainda verificado atualmente.

Segundo Carvalho (2014), no contexto mundial, o país ocupa a 112ª posição num ranking de saneamento que engloba 200 países. A pontuação do Brasil no Índice de Desenvolvimento do Saneamento indicador que leva em consideração a cobertura por saneamento atual e sua evolução recente foi de 0,581, em 2011, inferior às médias da América do Norte e da Europa e também abaixo de países latino-americanos, como Honduras (0,686) ou Argentina (0,667). Estas informações, provenientes do cruzamento de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, do Ministério das Cidades e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foram derivadas do fato de que 14,30 milhões de moradias não têm água encanada e 35,50 milhões vivem sem coleta de esgoto. Neste cenário, o Brasil

precisa investir pouco mais que 313 bilhões de reais até 2033 para que o saneamento básico alcance 100,0% da população.

O INCT (2012), ao discutir sobre a realidade do saneamento básico no Brasil, pontua que o país ainda precisa avançar muito para oferecer à totalidade da sua população um serviço sanitário adequado, já que somente cerca de três mil municípios brasileiros, o equivalente a 55,2% do total, contam com coleta e tratamento de esgoto. E há ainda fortes contrastes regionais no atendimento sanitário brasileiro, uma vez que a rede coletora de esgoto da região Norte, por exemplo, permanece a menor do País, considerando que apenas 13,0% dos municípios contam com esse serviço; enquanto que, na região Nordeste, o índice é de 45,0%; e, no Sudeste, de mais de 95,0%. Além disso, apenas 30,0% do esgoto coletado recebem algum tipo de tratamento antes de serem despejados de volta nos rios. O cenário da gestão de recursos hídricos também é preocupante, já que 55,0% das cidades brasileiras não fazem os investimentos necessários para evitar problemas sérios de escassez de recursos hídricos no futuro.

Esse contexto, aliado à necessidade da melhoria da qualidade de vida e das condições insatisfatórias de saúde ambiental, bem como à importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, levou ao estado brasileiro a adotar uma política de saneamento básico integrada, materializada na Lei nº. 11.445/07[1].

Essa política emerge em contraposição à fragmentação das ações de planejamento municipal; isto é, à limitada análise integrada dos aspectos sociais, econômicos e ambientais, que pode ocasionar uma série de problemas e conflitos socioambientais, com reflexos na qualidade de vida da população. Pressupõe-se, nesse sentido, que ações adequadas nos eixos estruturantes do Plano Municipal de Saneamento Básico (Figura 1) podem conduzir a uma redução de desperdício de recursos, menos gastos com a saúde pública e a um desenvolvimento mais equilibrado.

[1] Segundo Brasil (2007), para os efeitos desta Lei, em seu artigo 3, considera-se como saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: a) 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; b) 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; c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, 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.

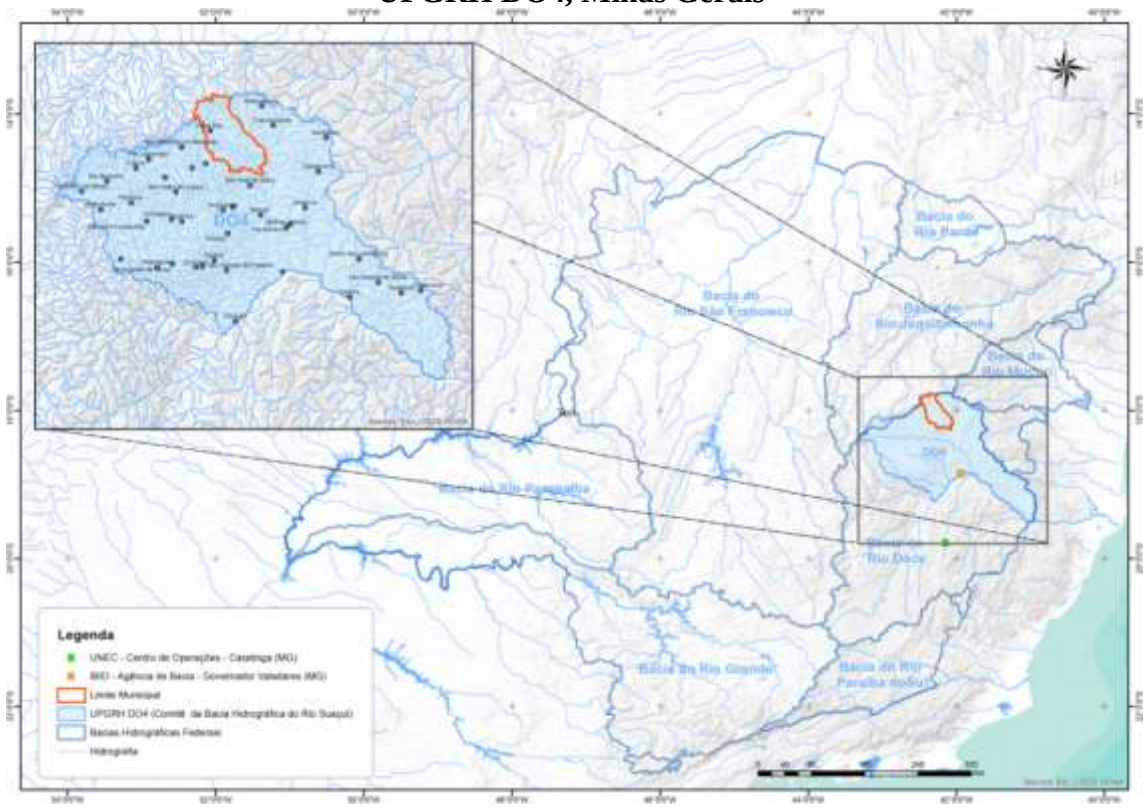
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

2.1 Caracterização Geral

Segundo dados apresentados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), Água Boa é um município brasileiro no interior do estado de Minas Gerais, da Região Sudeste do país. Pertence à Mesorregião do Vale do Rio Doce e Microrregião de Peçanha, localizando-se a nordeste da capital do estado, distante desta em torno de 379 km. Água Boa foi elevada à categoria de município pela Lei estadual n.º 1039, de 12 de dezembro de 1953. O gentilício dos cidadãos do município é água-boense.

A área do município, segundo o IBGE, é de 1.320,3 km², sendo que, segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (MIRANDA; GOMES, 2005), 0,37 km² constituem zona urbanizada. O município é subdividido em dois distritos, sendo eles: Água Boa e Palmeira de Resplendor. A distância entre o distrito Sede e o distrito de Palmeira de Resplendor é de 29 km. Os municípios limítrofes de Água Boa são: Angelândia, Capelinha, Franciscópolis, Itambacuri, Malacacheta, Santa Maria do Suaçuí, São José da Safira e São Sebastião do Maranhão (Figura 1).

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



Fonte: FUNEC (2015)

2.2 Histórico do Município

Em termos da história do município, informações da biblioteca do IBGE (2007) e da Prefeitura Municipal de Água Boa (MINAS GERAIS, 2015) relatam que a Cidade de Água Boa está localizada na bacia do Surubi afluente do Urupuca, na margem direita do ribeirão Água Boa. Diz a tradição que os primeiros a ocuparem estas paragens, até então habitadas pelos índios Aranans, foram os aventureiros Tomás Luiz, Felisberto Luiz e Geraldo Luiz Pêgo que, acompanhados de parentes, estabeleceram-se às margens do Surubi, no ano de 1832. Tomás Pêgo, captando as simpatias dos Aranans, aldeados na barra do ribeirão Santo Antônio, conviveu por vários anos com eles, construindo uma capela no local em 1835, lançando, assim, os alicerces onde hoje está o povoado de Santo Antônio.

Em 1850, mais ou menos, Frei Bernadino do Lago Negro, religioso Capuchinho, começou, com autorização do Governo, um aldeamento nas cabeceiras de um ribeirão afluente do Surubi, curso de água este que veio de se chamar Catequese. Os índios, porém, abandonaram o aldeamento, preferindo viver em Santo Antônio em companhia de Tomás Pêgo. Na mesma época da entrada dos Pêgo na bacia do Surubi, Joaquim Cardoso da Cruz, Antônio Nunes da Cruz, Antônio Rodrigues da Silva, Anacleto Rodrigues da Silva e Bernardo Rodrigues da Silva estabeleciam-se às margens do ribeirão Água Boa. A doação dos terrenos para o estabelecimento da povoação foi feita em 11 de setembro de 1855 por José Joaquim Carneiro e sua mulher D. Ana Felícia da Silva. A freguesia foi canonicamente instituída em 13 de janeiro de 1886, sendo o seu primeiro prelado o Padre Cirilo de Paula Freitas. A estação postal da povoação foi criada em 1888 e, por meio do ato de 8 de fevereiro de 1889, foi o Senhor Cícero de Paula Freitas nomeado para agente.

2.3 Caracterização dos Aspectos Fisiográficos

Para a identificação e caracterização das unidades geológicas presentes na área de abrangência do município de Água Boa, 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 Água Boa é constituída por biotita-gnaisse bandado, localmente migmatizado. Ocorrem ainda intercalações de quartizitos recristalizado juntamente com foliação em gnaisses, foliação gnáissica em granitos, micas e metassedimentos juntamente com a ocorrência de turmalinitos, rochas calcissilicáticas, gnaisses e ortognaisses.

(CPRM,2015). Outra litologia encontrada é formada por talco-xisto, talco-clorita xisto, clorito e serpentino. Intercalações tectônicas localizadas de formação ferrífera (BIF's) e rochas metamáficas.

2.3.2 Geomorfologia

O município de Água Boa está inserido na Unidade Geomorfológica Planaltos Dissecados do Leste de Minas com Zonas dos Pontões com áreas caracterizadas por numerosas ocorrências de formas de relevo evoluídas por processos de erosão diferencial e descamação concêntrica, sobre rochas granito-gnáissico, predominantemente.

Abrange também a Depressão Interplanáltica do Rio Doce com área de colinas, interflúvios tabulares e vales colmatados, situada ao longo do Vale do Rio Doce, originada da dissecação fluvial de superfície aplainadas.

Outra geoforma encontrada é a depressão erosiva elaborada sobre o embasamento granito-gnáissico indiviso, com nítida orientação estrutural em seu trecho médio e evolução condicionada por movimentos epirogenéticos Pós-Cretácicos. Planalto e áreas dissecadas do Jequitinhonha com formas tabulares intercaladas com áreas dissecadas ao longo dos vales, originadas do desmonte parcial de extensa superfície de aplainamento com depósitos de cobertura inconsolidados; dobramentos pré-cambrianos (com predominância de biotita-xisto e quartzitos) e rochas graníticas, truncados pela erosão.

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 processo de intemperização, diferenciam-se horizontes distintos com características próprias. Na parte superior do perfil, o horizonte O (serrapilheira), contém matéria orgânica em estágios diferenciados de decomposição, formados de materiais de plantas e animais depositados na superfície. Logo abaixo, ocorre um horizonte mineral rico em matéria orgânica, caracterizado como horizonte A. O horizonte B é menos afetado pela ação biológica, predominando a acumulação de óxidos de ferro e alumínio e argilas silicatadas. Abaixo, o horizonte C possui minerais primários de tamanho mais grosseiro, sendo mais próximo do material de origem. A profundidade, a estrutura, a textura e as características químicas destes

horizontes são algumas propriedades que fornecem importantes informações acerca do papel dos solos no ambiente

2.3.4 Clima

Segundo Köppen, o clima de Água Boa é caracterizado como tropical com estação seca, ou tropical com estação seca do tipo Aw, tendo temperatura média anual de 22,9°C com invernos secos e amenos e verões chuvosos com temperaturas elevadas.

O mês mais quente, janeiro, tem temperatura média de 25,3°C, sendo a média máxima de 31,5 °C e a mínima de 19,2 °C. E o mês mais frio, junho, de 19,9 °C, sendo 26,8 °C e 13,1 °C as médias máxima e mínima, respectivamente.

A precipitação média anual é de 1.091 mm, sendo agosto o mês mais seco, quando ocorrem apenas 9 mm. Em dezembro, o mês mais chuvoso, a média fica em 234 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 28,2°C, especialmente entre julho e setembro (CLIMATE, 2015).

2.3.5 Hidrografia

O município de Água Boa é drenado pela bacia do Rio Suaçuí, e outras bacias hidrográficas de menor extensão territorial tais como o Ribeirão Vermelho e os Córregos Limeira e Palmeiras dentre outros.

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

2.3.6 Hidrogeologia

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

A maior parte do município de Água Boa situa-se sobre dois domínios hidrogeológicos principais, do Cristalino que ocupa 79,4% e a dos Metassedimentos-Metavulcânicos ocupando

14,9% da área do município, respectivamente. A unidade hidrogeológica, menos expressiva em área ocupa apenas 5,7% do município.

2.3.7 Unidades de Conservação e Cobertura do Solo

Segundo a Prefeitura Municipal de Água Boa, o território do município contempla uma Unidade de Conservação (UC) - APA-Área de Proteção Ambiental Surubim. Mas, segundo as instituições/órgãos responsáveis pelos levantamentos/regulamentações e gestão, o município não contempla UC.

A área que abrange o município de Água Boa, está inserido nos Biomas da Mata Atlântica e Cerrado, juntamente com o refúgio ecológico Campo Rupestre.

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

2.3.8 Características Geoambientais Associadas ao Saneamento Básico

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

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).

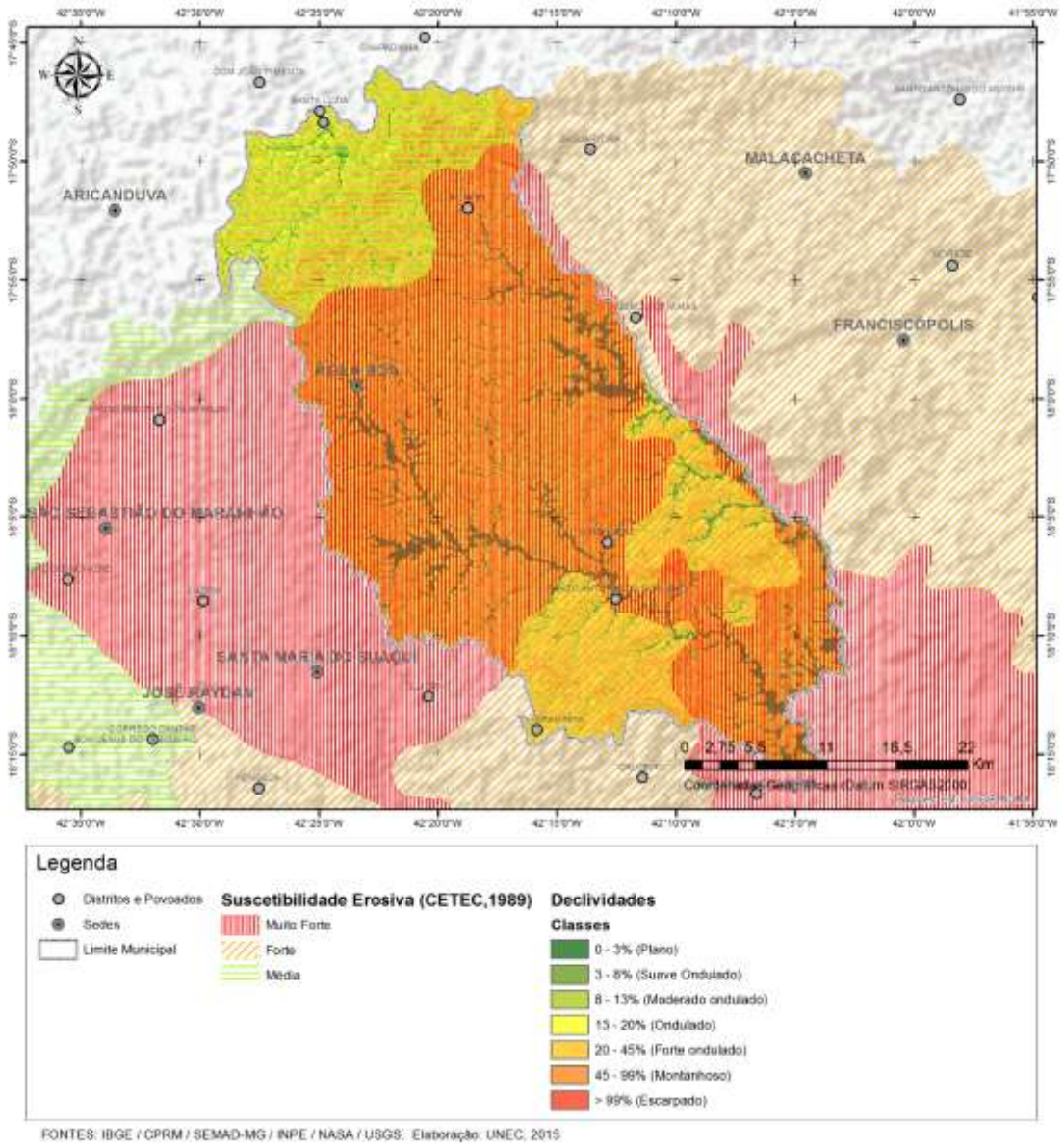
2.3.9 Processos erosivos e sedimentológicos do município de Água Boa

De modo a avaliar o risco à ocorrência de processos erosivos no município de Água Boa 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 Água Boa e para a Bacia do Rio Suaçuí.

A Figura 02 apresentam os referidos mapas, com a representação das áreas de maior e menor suscetibilidade à ocorrência de processos erosivos no município de Água Boa e Bacia do Rio Suaçuí.

Figura 2 - Suscetibilidade à erosão na Bacia do Rio Suaçuí



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

De acordo com o mapa, o município apresenta áreas com forte, médio e muito forte (maior parte) índice de suscetibilidade à erosão, acompanhando a tendência da Bacia do Rio Suaçuí, o que demonstra que o Sistema Fluvial de Água Boa tende a apresentar carga sedimentar aumentando a suscetibilidade a danos sobre as estruturas de drenagem e aos

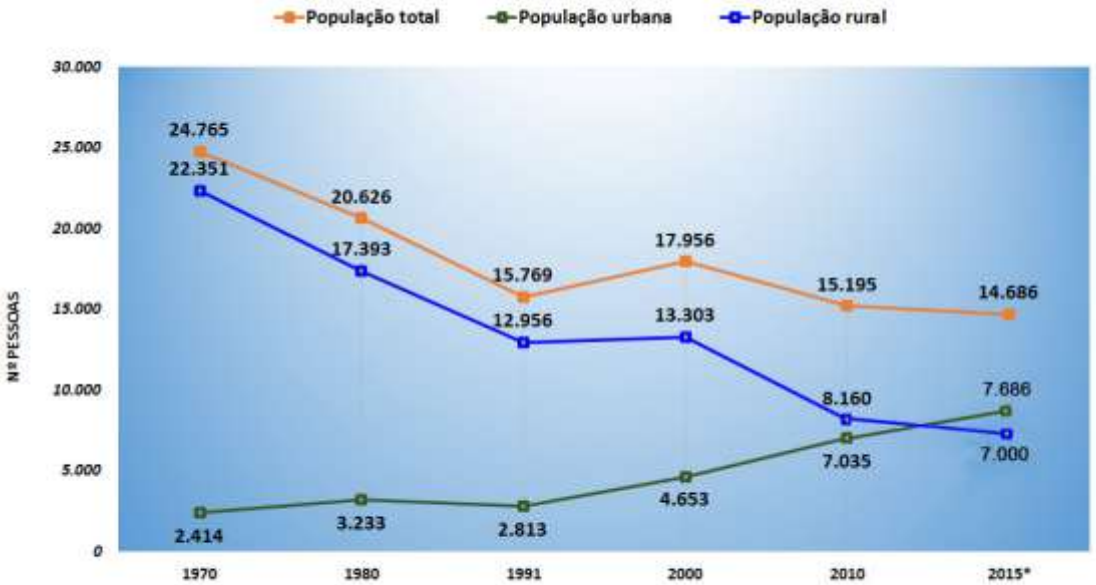
processos de assoreamento dos córregos que cruzam as áreas urbanas do município, diminuindo a capacidade (volume de carga que pode ser transportado) e competência (tamanho máximo do material que pode ser transportado dos córregos).

2.4 Aspectos Demográficos, Econômicos e Socioculturais

2.4.1 Aspectos Demográficos

O município de Água Boa é composto pela sede e pelo distrito de Palmeira de Resplendor. Com a emancipação de vários distritos, o município experimentou uma forte redução populacional, como ilustra a Figura 3.

Figura 3: Comportamento Da População Urbana E Rural Do Município De Água Boa/MG, no período de 1970 a 2015



Fonte: IBGE: Censo Demográfico 1970, Censo Demográfico 1980, Censo Demográfico 1991, Contagem Populacional 1996, 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.

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

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 Água Boa contava, em 2010, com 15.195 habitantes, participando com 5,3% da população dos 36 municípios que integram a Microrregião da Bacia do Rio Suaçuí sob estudo (Quadro 1). Em 2015, conforme estimativas do IBGE, a população diminuiu para 14.686 habitantes.

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

Distrito	Habitantes			Domicílios Particulares
	Homens	Mulheres	Total	Total
Água Boa (sede)	5.238	5.129	10.367	2.938
Palmeira de Resplendor	2.504	2.324	4.828	1.226

Fonte: IBGE. Censo Demográfico (2010).

Em relação à densidade populacional por distritos, o município apresenta uma densidade de 11,3 habitantes por quilometro quadrado (Quadro 2). Quando comparado com a Microrregião da Bacia do Rio Suaçuí, o município não supera a densidade média regional de 22,2 habitantes por km^2.

Quadro 2: Indicadores Populacionais do Município de Água Boa/MG, 2010

Município	Área (Km^2)	População (Nº)	Densidade Populacional (Hab./km^2)
Água Boa	1.320,26	14.689	11,51

Fonte: IBGE. Censo Demográfico (2010).

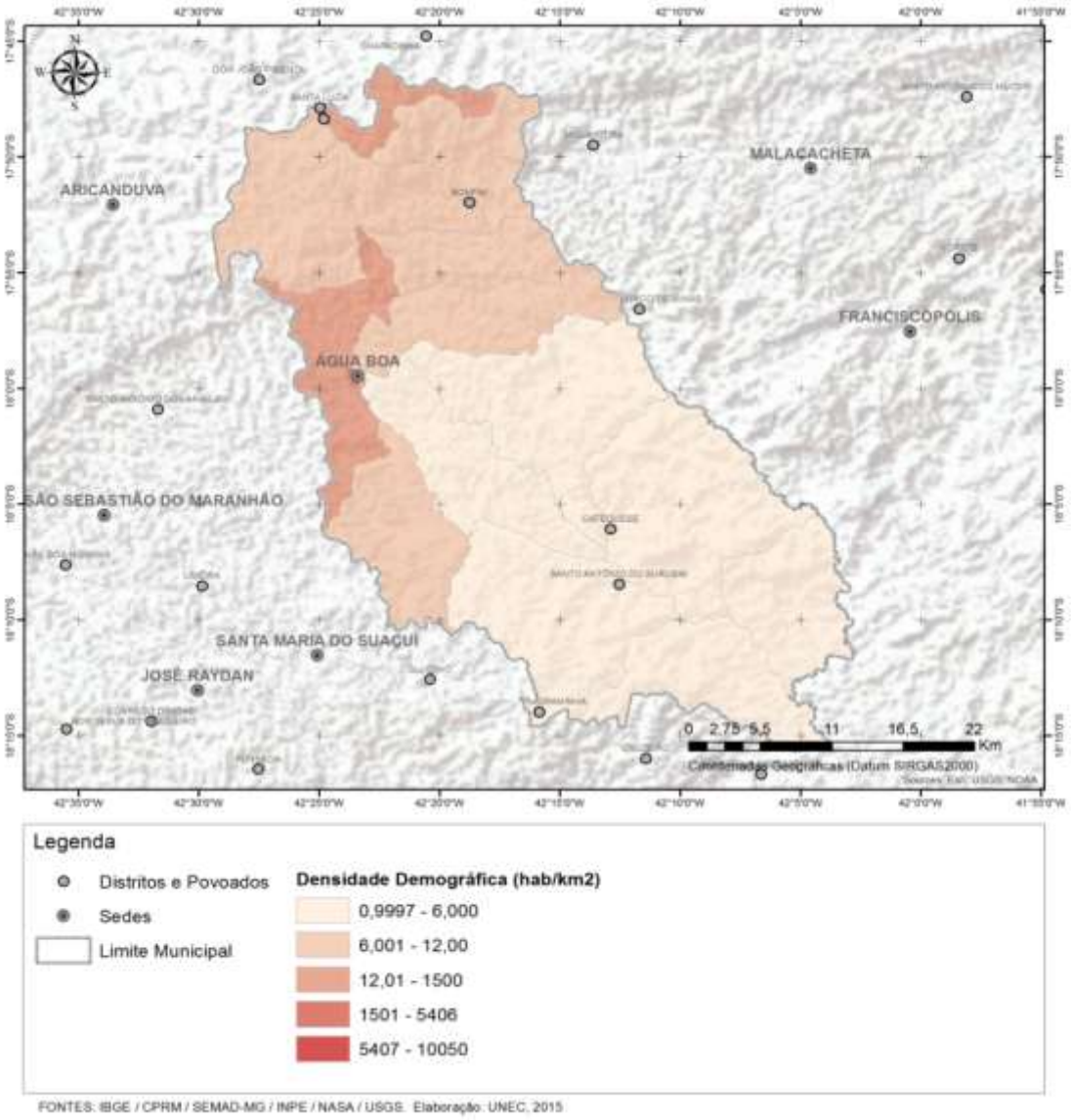
O mapa de densidade demográfica próprio do município, apresentado na (Figura 4), ilustra uma concentração populacional na área geográfica que circunda a sede, com mais de 5.000 hab./km^2.

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).

Figura 4: Mapa de densidade demográfica do município de Água Boa/MG



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

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.

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[2], de acordo com dados populacionais do IBGE. Para o cenário básico foi feito uso da taxa de crescimento média anual, que, no caso de Água Boa, foi equivalente a -1,6% 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 Água Boa.

Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)
2016	14.686	7.686
2017	14.686	7.686
2018	14.686	7.686
2019	14.686	7.686
2020	14.686	7.686
2021	14.686	7.686
2022	14.686	7.686
2023	14.686	7.686
2024	14.686	7.686

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

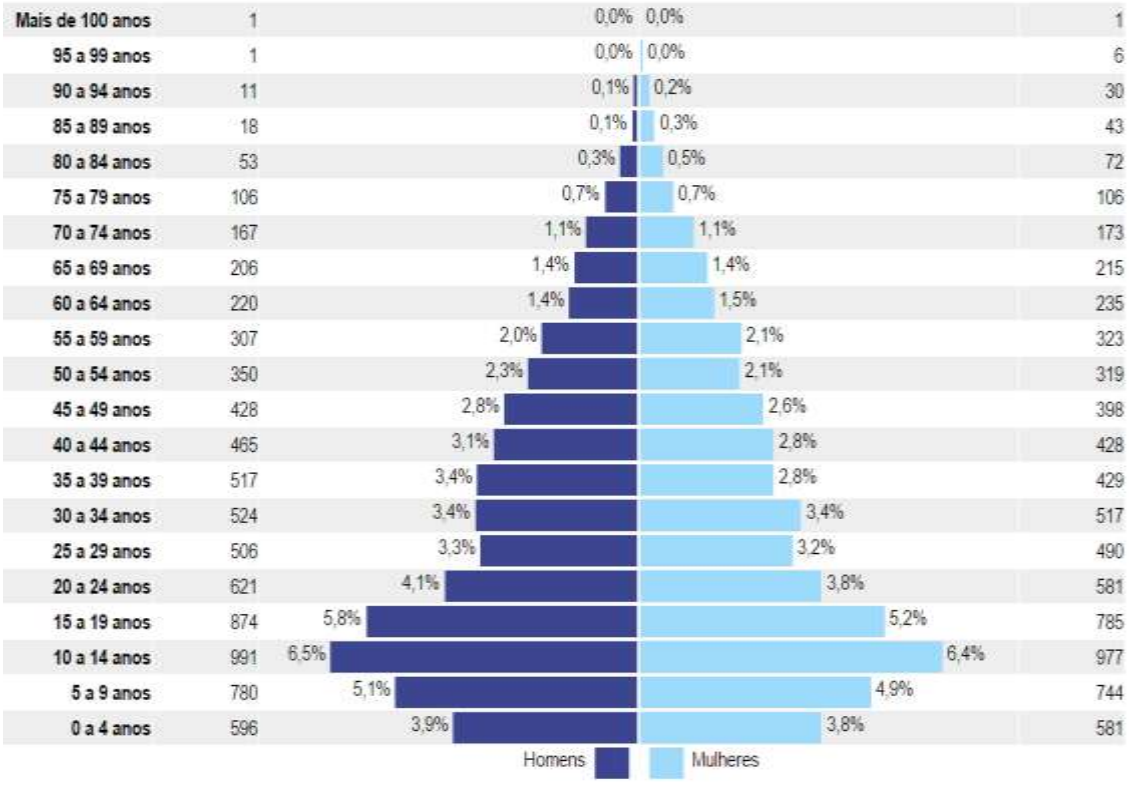
Ano	População Total (hab.)	População Urbana (hab.)
2025	14.686	7.686
2026	14.686	7.686
2027	14.833	7.763
2028	14.981	7.840
2029	15.131	7.918
2030	15.282	7.998
2031	15.435	8.078
2032	15.589	8.159
2033	15.745	8.240
2034	15.903	8.323
2035	16.062	8.490
2036	16.222	8.575

Fonte: Fundação Educacional de Caratinga - FUNEC (2015)

Com um índice de envelhecimento equivalente a 8,0%, o município de Água Boa tinha, em 2010, uma proporção de cidadãos idosos inferior à média microrregional de 9,6%[3] (PNUD; FJP; IPEA, 2013). No universo de pessoas maiores de 65 anos, as mulheres tinham uma maior representação que os homens (Figura 5).

[3] 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, Água Boa, Minas Gerais, 2010



Fonte: IBGE. Censo Demográfico (2010).

Na caracterização etária pode-se afirmar que Água Boa era integrada por uma população relativamente jovem, uma vez que ao redor de 69,0% da sua população tinha menos de 40 anos em 2010. Por outro lado, segundo dados do Censo Demográfico 2010, a população água-boense era composta por 22,0% brancos; 70,6% pardos 6,5% negros; 0,7% amarelos; e 0,0% de indígenas.

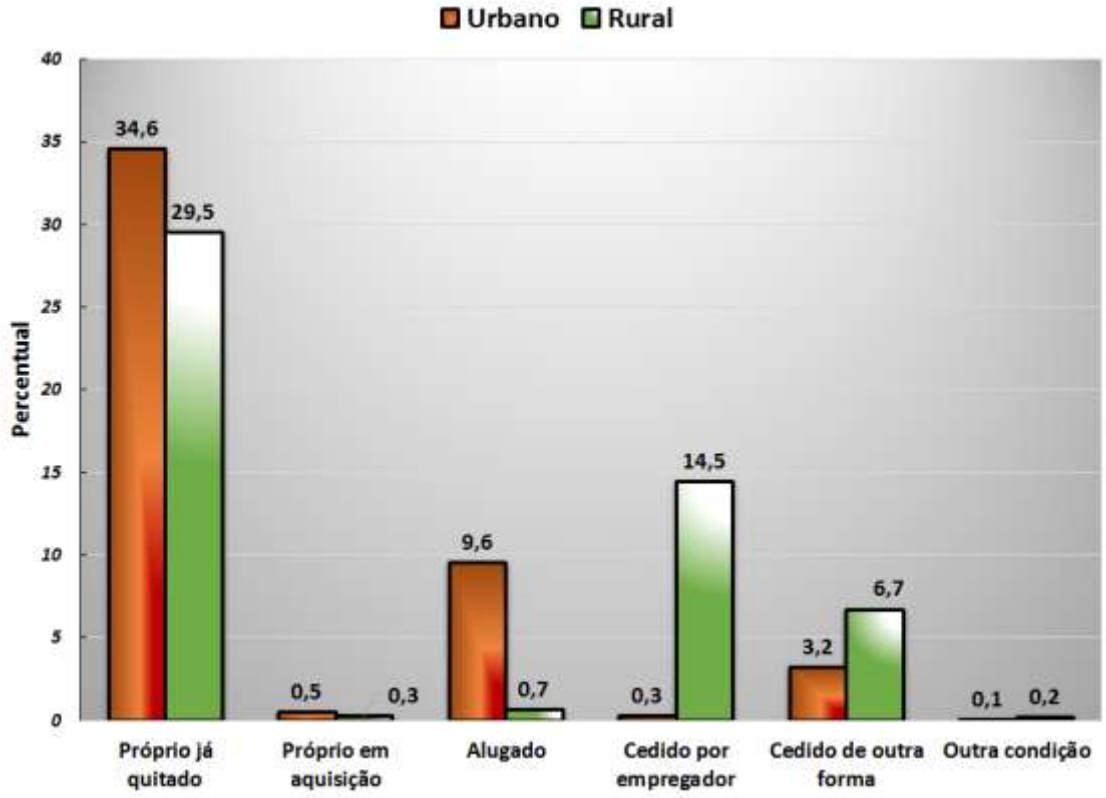
2.4.2 Condições do Habitat Familiar e Infraestruturas Disponíveis

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 à água, coleta de lixo, esgotamento sanitário, eletricidade; além da disponibilidade de infraestruturas comunitárias.

Segundo dados do IBGE, no ano de 2010, o município tinha 4.164 domicílios particulares permanentes. Desse total, a maioria eram casas (98,9%), seguidas por apartamentos (0,6%), além de casas de vila ou condomínios (0,2%) e habitações em casa de cômodos, cortiço

ou cabeça de porco (0,1%). Em termos da condição de ocupação, a Figura 6 evidencia que 2.702 eram imóveis próprios (2.669 próprios já quitados e 33 em aquisição); 426 alugados; 1.027 cedidos (614 cedidos por empregador e 413 cedidos de outra forma) e 9 eram ocupados de outra maneira.

Figura 6: Percentual de domicílios segundo condição de ocupação e por área de residência, Água Boa/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 (64,1%), sendo que apenas 10,2% das famílias alugavam a moradia. Por outro lado, para Água Boa, o Censo 2010 não traz informações sobre moradores urbanos vivendo em aglomerados subnormais (favelas e similares).

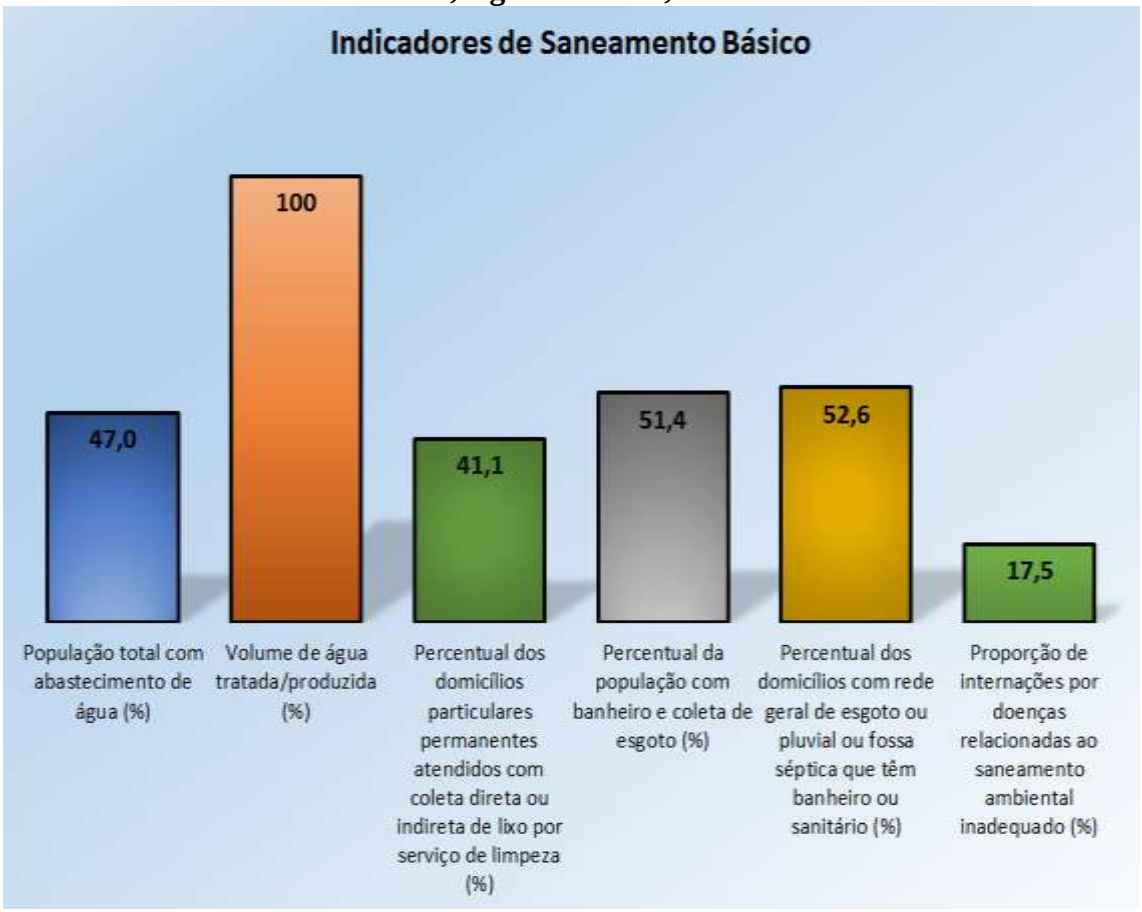
Quanto à densidade habitacional, resultante da relação entre número de pessoas residentes no domicílio e número de dormitórios disponíveis, pôde-se constatar que 11,0% dos domicílios de Água Boa apresentavam, em 2010, uma situação de déficit (mais de 2 pessoas vivendo em um mesmo quarto). Comparando esse valor com os dados de 2000, constatou-se que o déficit habitacional era mais elevado, considerando que 19,8% das pessoas viviam em domicílios com densidade acima de 2 pessoas por dormitório.

No município, na sede os serviços de abastecimento de água eram prestados pela Companhia de Água e Saneamento (COPASA) e no Distrito pela COPANOR e os serviços de Esgotamento sanitário pela PMAB. Informações recentes do Sistema de Informação de Atenção Básica do DataSUS (DATASUS, maio de 2015[4]), mostraram que 58,0% das famílias entrevistadas contavam com rede geral de abastecimento de água; 51,5% eram atendidas por sistema de esgotamento sanitário; enquanto 50,2% das residências da área urbana dispunham do sistema de coleta e tratamento de lixo, feito por meio do aterro sanitário. Esses indicadores eram inferiores à média regional, uma vez que, na microrregião, 63,3% das famílias contavam com rede geral de abastecimento de água; 60,0% eram atendidas por sistema de esgoto; e 58,8% dispuseram do sistema de coleta de lixo.

Os dados do saneamento básico apresentados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), para o ano 2013, e pelo Índice Mineiro de Responsabilidade (IMRS), para o ano 2011, corroboraram com as informações do DATASUS (Figura 7), em que se evidenciava o menor acesso ao serviço de coleta de resíduos sólidos (41,1%), comparativamente aos demais serviços, o que refletia na proporção das internações relacionadas ao saneamento ambiental (17,5%). Esse atendimento, em termos de saneamento resultava, em um gasto *per capita* de R$3,20 de dez/2011, por habitante (FJP, 2013). Além disso, 3.250 (78,0%) possuíam banheiros para uso exclusivo das residências e 3.869 (92,9%) contavam com abastecimento de energia elétrica (IBGE, 2010).

[4] Um total de 3.852 famílias entrevistadas.

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



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

Segundo o DATASUS, a cobertura populacional estimada pelas equipes de Atenção Básica era de 100,0%, em dezembro de 2014. Em 2013, se registraram 41 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 17,6%, em 2013. Por outro lado, a proporção de vacinas do Calendário Básico de Vacinação da Criança com coberturas vacinais alcançadas foi de 60,0% em 2013 (DATASUS, 2014).

Em termos do meio ambiente, é importante destacar que a vegetação nativa do município pertence ao domínio florestal Atlântico (Mata Atlântica). Possuía 12,4% de cobertura vegetal por Mata Atlântica; 14,6% por flora nativa e 0,5% por reflorestamento (FJP, 2013).

O município contava, em 2012, com aproximadamente 3.965 matrículas nas instituições de ensino da cidade. Segundo o IBGE, neste mesmo ano, das 21 escolas do ensino fundamental, 14 pertenciam à rede pública municipal e 7 à rede pública estadual. Dentre as três escolas que ofereciam ensino médio, todas pertenciam à rede pública estadual.

Quanto ao transporte, a frota municipal no ano de 2014 era de 2.936 veículos, sendo 902 automóveis, 70 caminhões, 242 caminhonetes, 37 camionetas, 9 micro-ônibus, 1.578 motocicletas, 21 motonetas, 34 ônibus, quatro utilitários e 39 classificados como outros tipos de veículos (IBGE, 2014).

Em termos da assistência espiritual, a cidade de Água Boa possui credos católicos e protestantes ou reformados, além de diversos credos evangélicos. De acordo com dados do censo de 2010 realizado pelo IBGE, a população de Água Boa estava composta por: 11.484 católicos (75,6%), 3.041 evangélicos (20,0%), 262 pessoas sem religião (1,7%), 73 Testemunhas de Jeová (0,4%) e 0,07% espírita.

2.4.3 Condições do Habitat da População de Baixa Renda

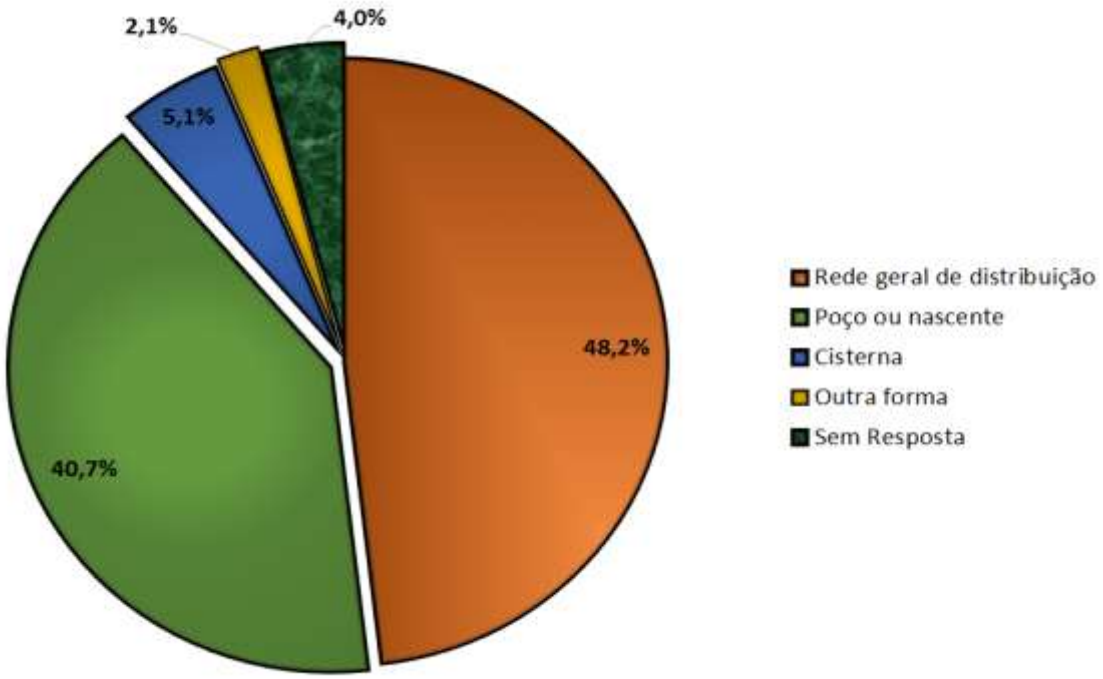
Para entender com maior profundidade o horizonte emergencial das condições de saneamento básico no município, buscou-se examinar os dados atualizados do Cadastro Único para pessoas de baixa renda, publicado pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS, 2015), com informação correspondente a maio 2015. Segundo o CadÚnico (versão 7), verificou-se que o município de Água Boa possuía 2.173 famílias cadastradas em extrema pobreza[5], o que representava 14,6% da sua população total. No que diz respeito, às famílias cadastradas na pobreza[6], o município tinha 332 unidades familiares, equivalente a 2,2% da sua população local. O número de famílias com perfil para receber o Bolsa Família, era da ordem de 3.239 famílias, embora somente 2.245 famílias recebessem o benefício, o que correspondia a 69,3% 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 08 resume as principais formas de abastecimento de água para os moradores de baixa renda do município de Água Boa, mostrando que somente 48,2% 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 40,7% das observações, e mediante cisterna com 5,1%. Esse índice de abastecimento de água era superior à média da microrregião, onde apenas 44,3% das famílias de baixa renda tinham abastecimento de água através da rede geral.

[5] Famílias com renda per capita mensal de R$0,00 até R$77,00. (MDS, 2015)
[6] Famílias com renda per capita mensal entre R$77,01 e 154,00 (MDS, 2015)

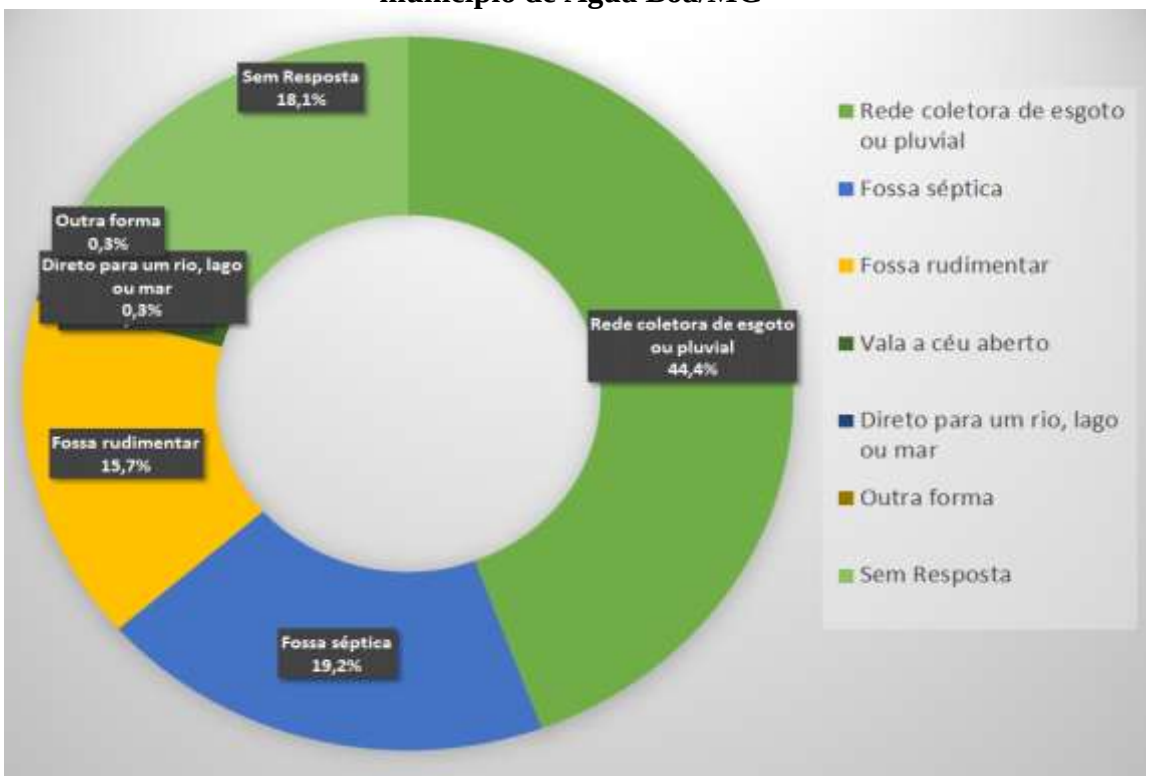
Figura 8: Formas de abastecimento de água dos moradores de baixa renda no município de Água Boa/MG



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

Por outro lado, os indicadores de esgotamento sanitário para as pessoas cadastradas no CadÚnico também refletiram piores condições para essas famílias, quando comparados com os índices de atendimento da população total. Assim, conforme Figura 9, apenas 44,4% das famílias cadastradas possuíam rede coletora de esgoto ou pluvial. A segunda opção era o esgotamento em fossa séptica, condição observada em 19,2% 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 Água Boa/MG

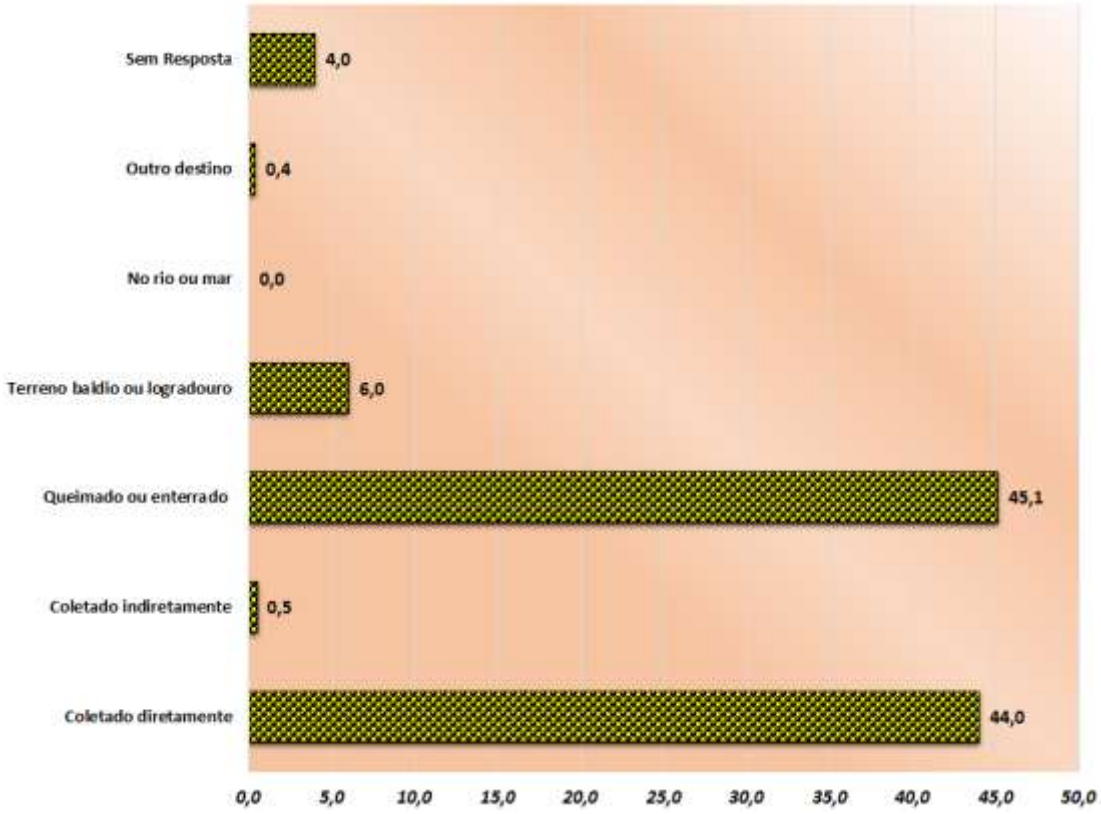


Fonte: Dados do CadÚnico, V7, Janeiro 2015 (MDS, 2015)

Em relação ao uso de fossa rudimentar, 15,7% das famílias cadastradas utilizavam este tipo de fossa. Ainda assim, as condições do serviço de escoamento sanitário para as pessoas de baixa renda no município de Água Boa eram superiores as encontradas na média regional, com um índice de atendimento de 38,7% para a microrregião.

Os níveis de atendimento na coleta de lixo também eram menores para as pessoas de baixa renda. Em maio de 2015, exclusivamente 44,0% dos moradores registrados no CadÚnico tinham serviço de coleta direto de resíduos sólidos. O principal método alternativo para essas famílias era a queima ou aterramento do lixo nas suas propriedades. As outras formas coleta do lixo estão ilustradas na Figura 10.

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



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

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

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

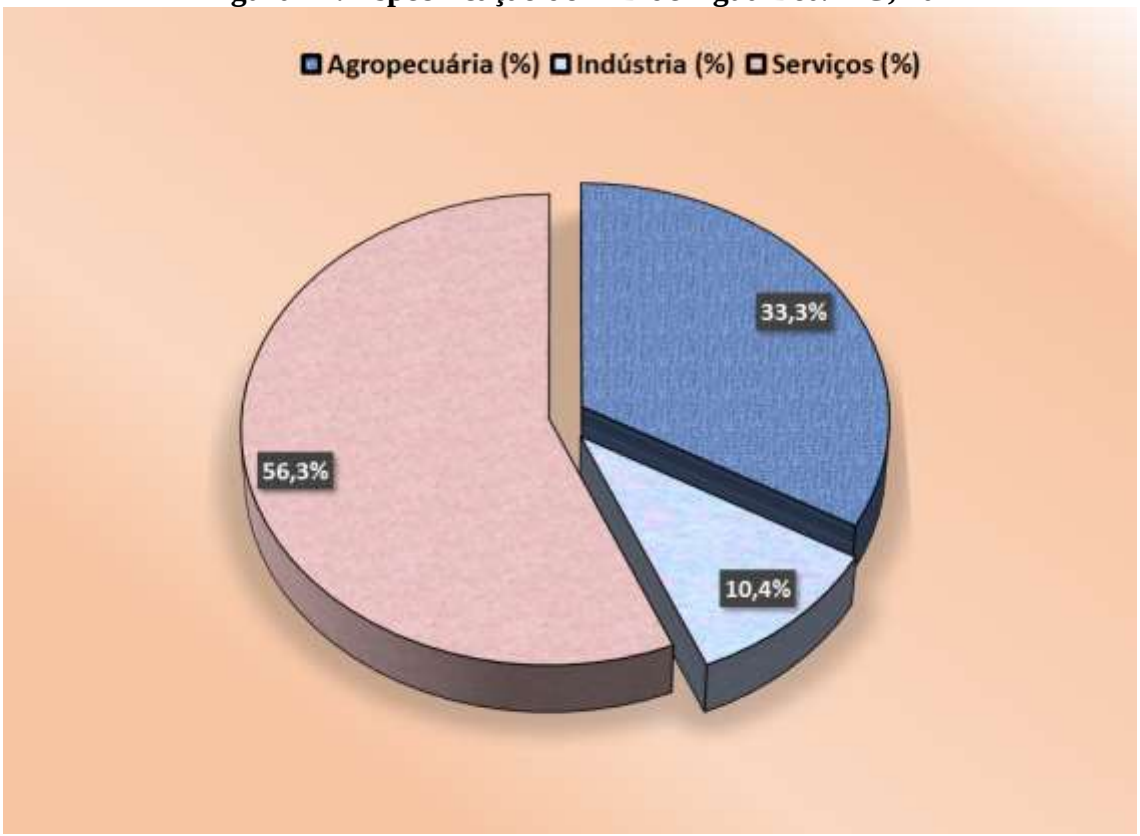
2.4.4 Produção, Emprego, Renda, Pobreza e Desigualdade.

Os níveis de produção do município de Água Boa foram dimensionados pelo Produto Interno Bruto (PIB), que era o quinto 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$104.797,00 e o PIB *per capita* equivalente a R$7.260,00.

O setor terciário é o mais relevante para a economia municipal (Figura 11). Em 2012, R$59.026,00 do PIB de Água Boa eram do valor adicionado bruto do setor terciário, principalmente na área do comércio. A indústria (setor secundário) representa o terceiro setor menos representativo da economia do município, sendo seu valor adicionado bruto a preços correntes da ordem de R$10.881,00. Não há, no município, nenhuma indústria ou empresa que seja relevante para sua economia. As principais fontes de renda do município eram o comércio, a criação de gado leiteiro e a plantação de café. Por ter um relevo formado basicamente por elevações montanhosas, não há vales que permitam a cultura de grãos em larga escala (WIKIPÉDIA, 2015).

Figura 11: Especificação do PIB de Água Boa/MG, 2012



Fonte: IBGE (2012).

Por outro lado, o segundo setor de peso da economia de Água Boa é o setor primário (33,3%). De todo o PIB da cidade, R$34.890,00 é o valor adicionado bruto a preços correntes das atividades agropecuárias. Segundo o IBGE (2013), em 2013, o município contava com 64.573 bovinos, 1.570 equinos, 475 bubalinos, 4.745 suínos, 145 caprinos, 185 ovinos e 42.740 aves, dentre estas 14.180 eram galinhas, com produção de 52 mil dúzias de ovos de galinha.

Havia também 18.105 vacas, das quais foram produzidos 18.615 mil litros de leite; além da produção de 3.500 quilos de mel de abelha.

Na lavoura temporária, destacaram-se a produção de cana-de-açúcar (45.000 toneladas produzidas e 800 hectares cultivados), milho (2.400 toneladas rendidas e 1.000 hectares cultivados), e mandioca (960 toneladas produzidas e 120 hectares plantados), além do feijão, amendoim, batata-doce e tomate (IBGE, 2013). Por outro lado, em termos dos cultivos permanentes, destacaram-se: o café (2.892 toneladas produzidas e 2.410 hectares colhidos), a banana (120 toneladas produzidas e 15 hectares colhidos), e a plantação de laranja (45 toneladas produzidas e 9 hectares colhidos), sendo cultivadas outras frutíferas, como: coco-da-baía, urucum e uva (IBGE, 2013).

Os dados do Cadastro de Empresas refletiam o mercado de trabalho local, existindo, no ano de 2013, 979 empregados no setor formal, principalmente no setor de comércio e serviços, sendo ocupados em 238 empresas atuantes (IBGE, 2013). Conforme dados do FJP (2013), a taxa de emprego no setor formal era de 9,4%, o que sugeria que grande parte da população encontrava-se na informalidade. O rendimento médio e *per capita*, em reais de dez/2011, era de R$743,10 e R$41,00, respectivamente (Quadro 4).

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

Indicadores	Unidade	Valores
Razão de dependência (%)	Pessoas dependentes/PEA*	62,7
Empregados do Setor Formal	nº de pessoas	827
Taxa de emprego no Setor Formal	%	9,4
Rendimento Médio no Setor Formal	R$ dez/2011	743,10
Rendimento *Per capita* no Setor Formal	R$ dez/2011	41,00
Programa Bolsa Família (PBF)	nº de famílias	2020
Benefício de Prestação Continuada (BPC)	nº de Pessoas	283

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 último Censo Demográfico mostraram 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$404,54) era superior ao nível de renda dos moradores rurais (R$264,21).

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

Indicadores	Área de residência	Valores
Total	Urbana	404,54
	Rural	264,21
Homens	Urbana	491,29
	Rural	342,35
Mulheres	Urbana	326,54
	Rural	172,11

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010.

O Quadro também ilustra um gap de rendimentos entre gêneros, para ambas áreas de residências. Em 2010, por exemplo, enquanto os homens possuíam um rendimento médio de R$491,29 e R$342,35 em áreas urbanas e rurais respectivamente, o rendimento médio das mulheres foi de R$326,54 e R$172,11 respectivamente.

Além do salário, outra fonte de renda das famílias era proveniente das transferências governamentais, no valor de R$4.832,00, materializadas no Programa Bolsa Família (R$3.005,00), com 2.020 famílias beneficiadas e no Benefício de Prestação Continuada (R$1.827,00), com 283 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), 2.561 famílias cadastradas no Cadastro Único do Programa Bolsa Família[7] e 283 beneficiários do Benefício de Prestação Continuada[8] (152 deficientes e 131 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

[7] 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).

[8] 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).

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).

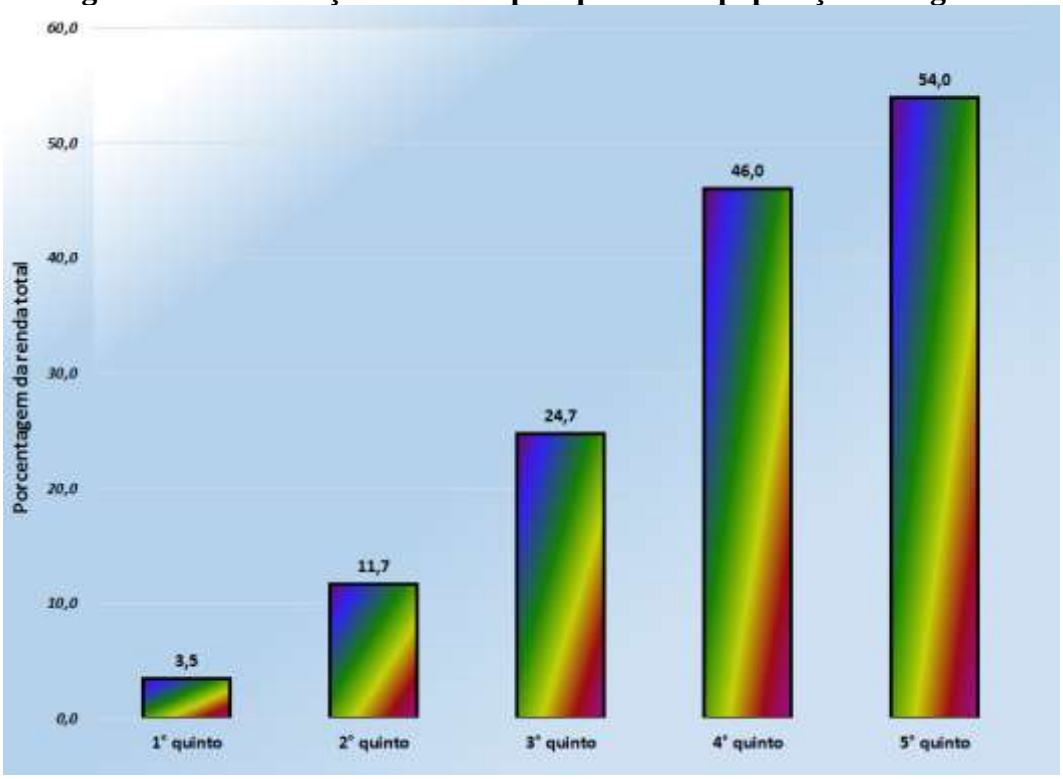
Segundo dados do PNUD (2013), em 2010, existiam 31,8% de pessoas pobres no município de Água Boa, superior à taxa da microrregião, cuja média era de 29,9% da população vivendo sob a linha da pobreza. Quanto ao percentual de pessoas indigentes, esse valor era da ordem de 12,0%, inferior à taxa da microrregião (12,1%). Em termos da microrregião, o município de melhor situação era Galiléia (17,1% e 5,5%) comparativamente ao município de Serra Azul de Minas, com as taxas mais elevadas de pobreza e indigência (52,4% e 26,4%).

Estudos mostram que as transferências governamentais, principalmente por meio do Programa Bolsa Família, têm contribuído para a redução da pobreza e indigência[9] da população brasileira. Resultado semelhante foi observado em Água Boa, 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 54,0%, ou seja, 16 vezes superior à dos 20,0% mais pobres, que era de 3,5%.

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 Água Boa.

[9] 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%.

Figura 12: Distribuição da renda por quintos da população de Água Boa



Fonte: PNUD, FJP e IPEA (2013)

Essa desigualdade social é retratada pelo Índice de Gini[10], que mede a desigualdade na distribuição de renda do país, apresentando variação entre 0 e 1; sendo que quanto mais próximo de 1, maior será a desigualdade registrada para a população em análise. Segundo dados da PNUD (2013), o Índice de Gini do município foi de 0,50, superior 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 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.

[10] 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.

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 diarreicas, sobretudo em países em desenvolvimento.

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

Os dados apresentados no Quadro 6 mostraram que a taxa bruta de mortalidade a cada mil habitantes foi de 4,7, tendo sido notificados 19,4% de óbitos por causas mal definidas (FJP, 2013). A proporção de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado foi de 17,5%, enquanto que por veiculação hídrica foi de 16,5%. Do total das internações para parto de pacientes do SUS, 34,3% eram encaminhados para outros municípios, sugerindo limitações na capacidade de atendimento, principalmente pela alta demanda pelo serviço público (92,0% da população era atendida pelo PSF), uma vez que apenas 2,1% da população tinha cobertura por Plano de Saúde.

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

Indicadores	Unidade	Valores
Taxa Bruta de Mortalidade Padronizada	Mil/hab.	4,8
Proporção da População Atendida pelo PSF	%	92,0
Proporção das internações para o parto de pacientes do SUS encaminhados para outros municípios	%	34,3
Proporção de Óbitos por causas mal definidas	%	19,4

Indicadores	Unidade	Valores
Proporção de Internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	%	17,5
Proporção de Internações por doenças de veiculação hídrica	%	16,5

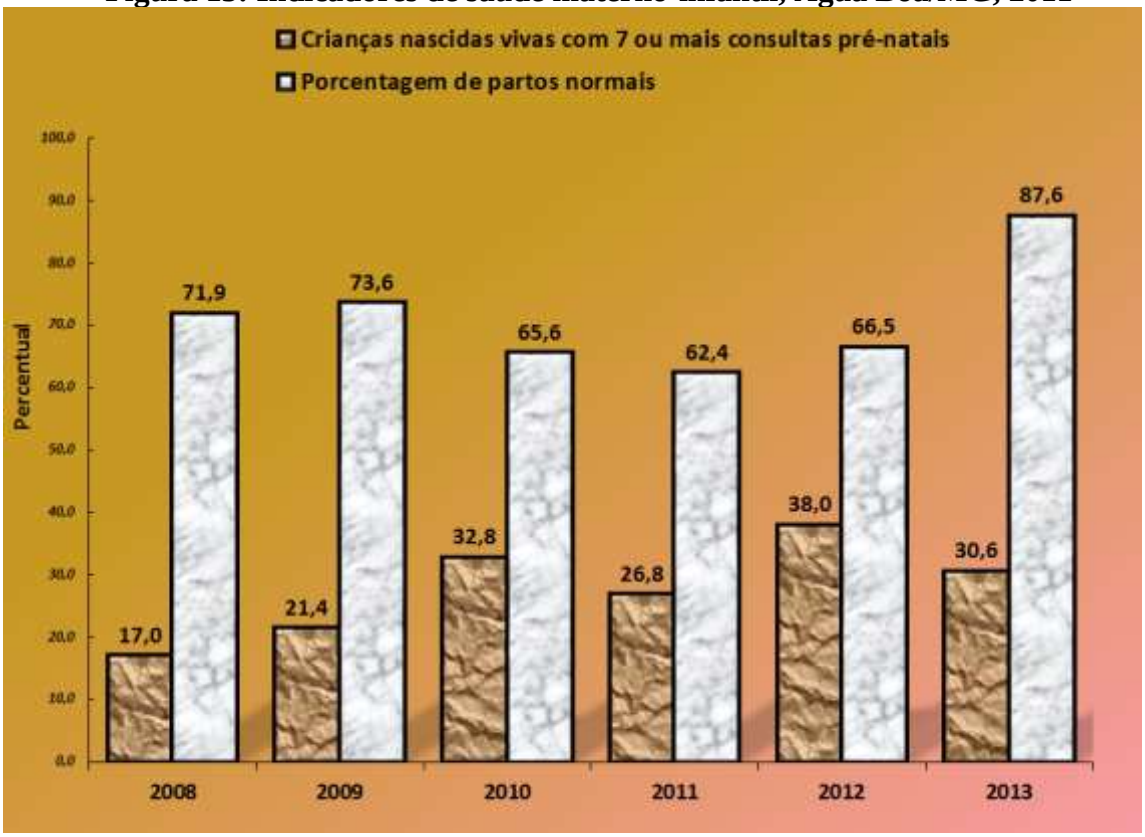
Fonte: FJP (2013).

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, 2013). Os indicadores demonstraram que tanto as taxas de mortalidade na infância (menores de 5 anos) e infantil (menores de 1 ano) apresentaram forte queda entre 1990 e 2010. Segundo ODM (2013), a taxa de mortalidade infantil (menores de 1 ano), concentrada nos primeiros meses de vida, no período neonatal precoce (0 a 6 dias) e neonatal tardio (7 a 27 dias), passou de 29,7, em 2000, para 15,6, em 2010. Essa taxa era menor que a meta prevista para 2015, de 15,7 por mil nascidos vivos.

Nos municípios da Microrregião da Bacia 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 Água Boa em 18,7, 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 Água Boa, as gestantes com 7 ou mais consultas foram 30,6%; no Brasil essa porcentagem foi de 61,8% em 2011. Por outro lado, a proporção de partos normais, em 2013, neste município, foi de 87,6% (Figura 13).

Figura 13: Indicadores de saúde materno-infantil, Água Boa/MG, 2011



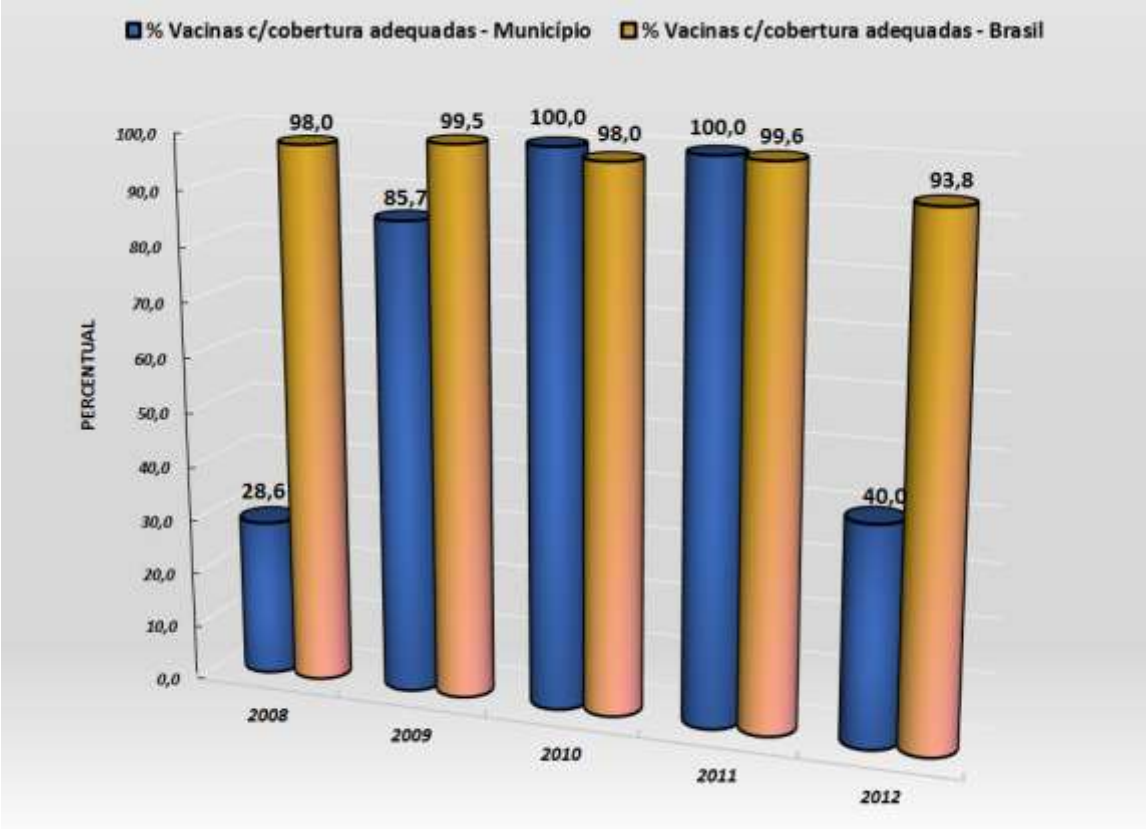
Fonte: DATASUS (2014).

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).

Outra ação importante para a redução da mortalidade infantil é a prevenção através de imunização contra doenças infectocontagiosas. No município de Água Boa/MG, em 2012, 40,0% das crianças menores de 1 ano estavam com a carteira de vacinação em dia (Figura 14), 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 14: Proporção de vacinas do Calendário Básico de Vacinação da Criança com coberturas vacinais alcançadas Água Boa/MG, 2008/2012.



Fonte: DATASUS (2014).

Segundo a FJP (2013), os gastos *per capita* das atividades de saúde foram de R$210,00 (R$ 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 65 anos em 1991, para 67 anos em 2000, e subiu a 73 anos em 2010 (PNUD, 2013).

2.4.6 Mapeamento de Doenças Relacionadas ao Saneamento Básico

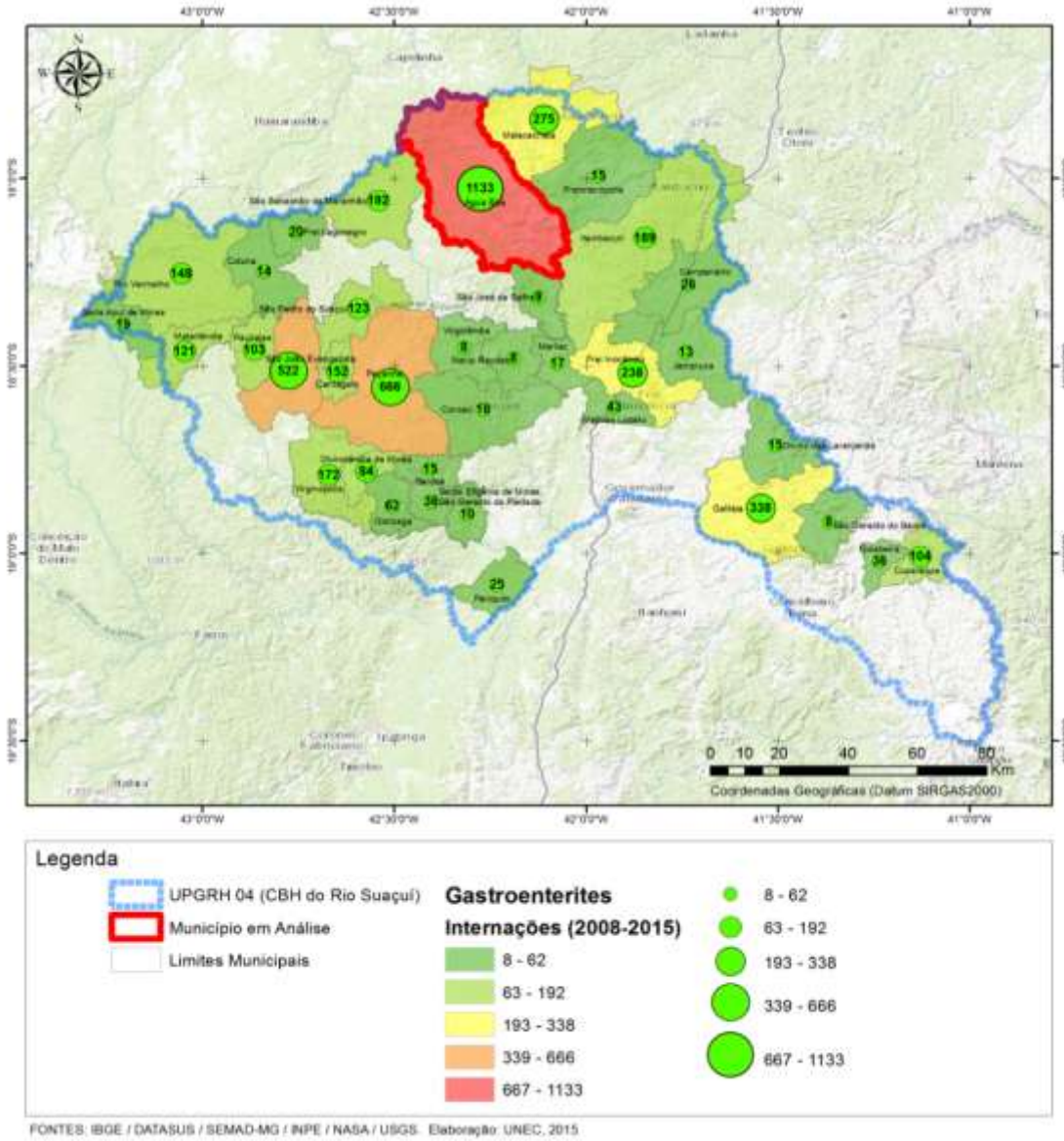
As condições inadequadas do saneamento básico são responsáveis pela transmissão de muitas doenças à população, que interferem diretamente na qualidade de vida das famílias e consequentemente no desenvolvimento do país. Essas doenças são classificadas em três grandes grupos: doenças de veiculação hídrica,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

Dentro das doenças especificadas na Tabela 1, foi dada ênfase as mais incidentes, que foram mapeadas para os municípios da Bacia do Rio Suaçuí (UPGRH DO4), 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 15 ilustra as incidências de Gastroenterite para a Bacia do Rio Suaçuí nos anos 2008-2015, reportando 1.133 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 contaminadas por coliformes fecais, através de contato direto.

Figura 15: Internações por Gastroenterite, Água Boa, 2008-2015.

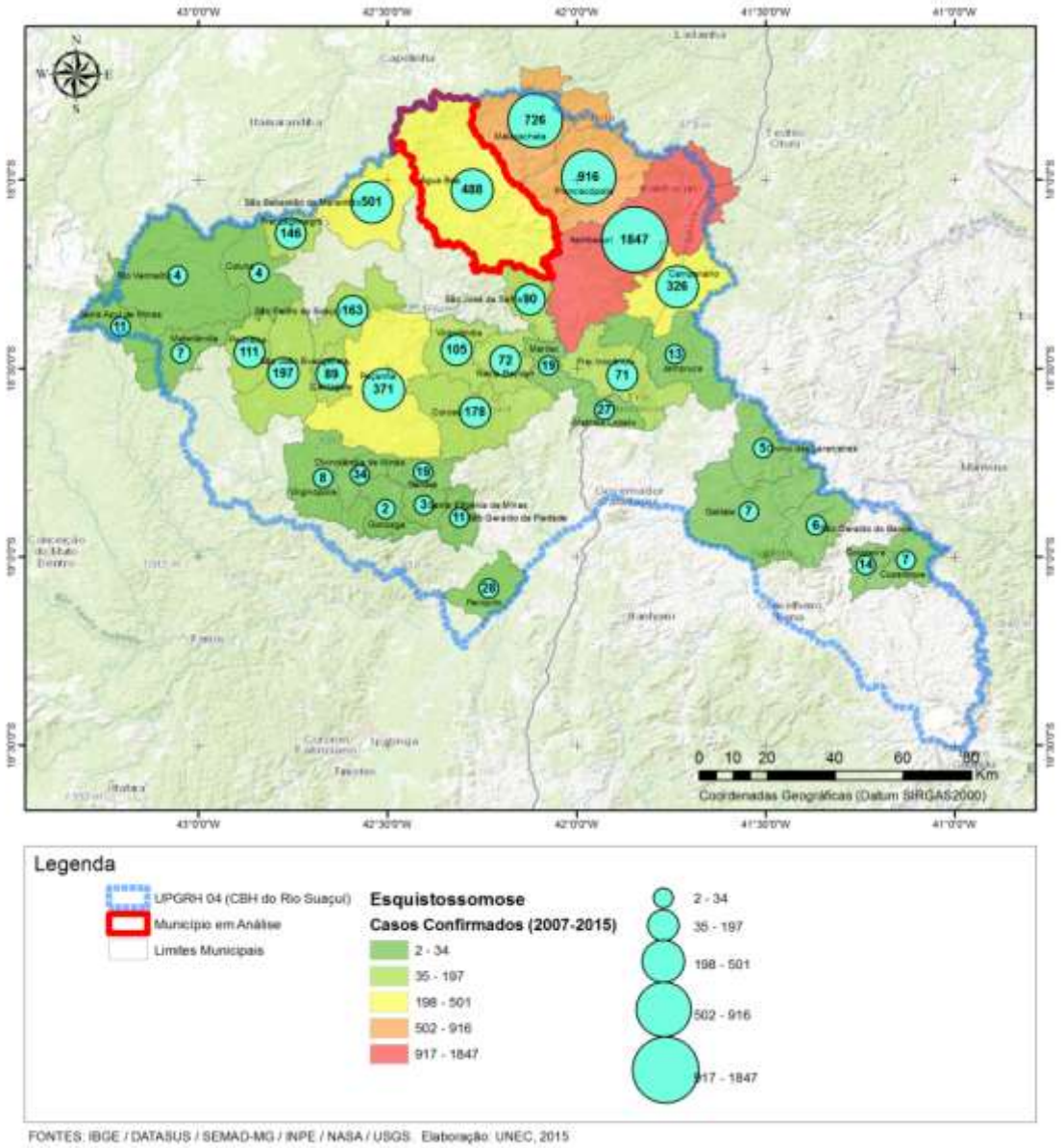


Fonte: IBGE/CPRM/SEMAD-MG/INPE/NASA/USGS. Elaboração: FUNEC, 2015.

A segunda representação cartográfica, Figura 16, ilustra as incidências de Esquistossomose para a Bacia do Rio Suaçuí nos anos 2007-2015, reportando 488 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.

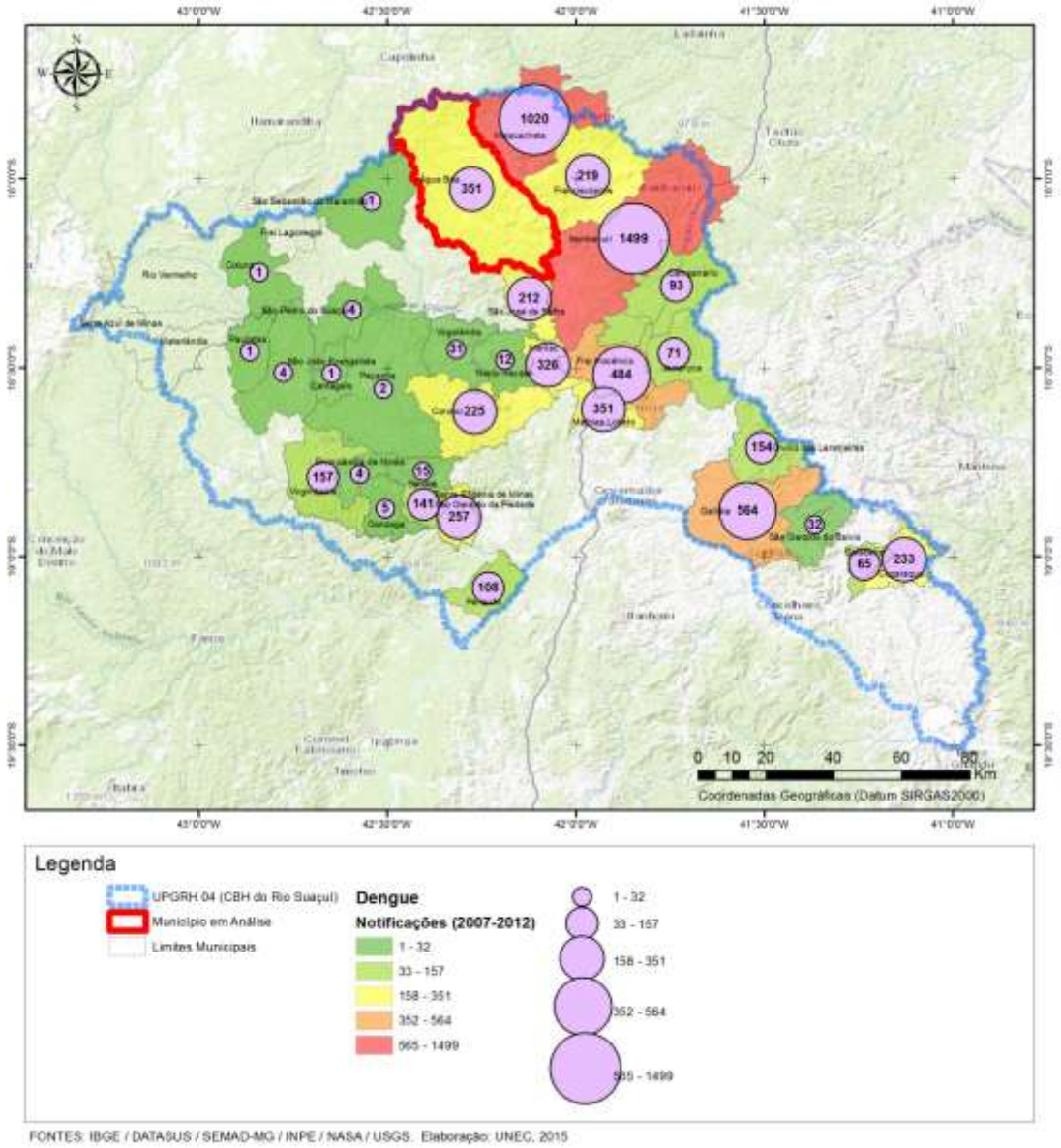
Figura 16: Internações por Esquistossomose, Água Boa, 2007-2015



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

A terceira representação cartográfica, Figura 17, ilustra as incidências de Dengue para a Bacia do Rio Suaçuí nos anos 2007-2012, reportando 351 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*.

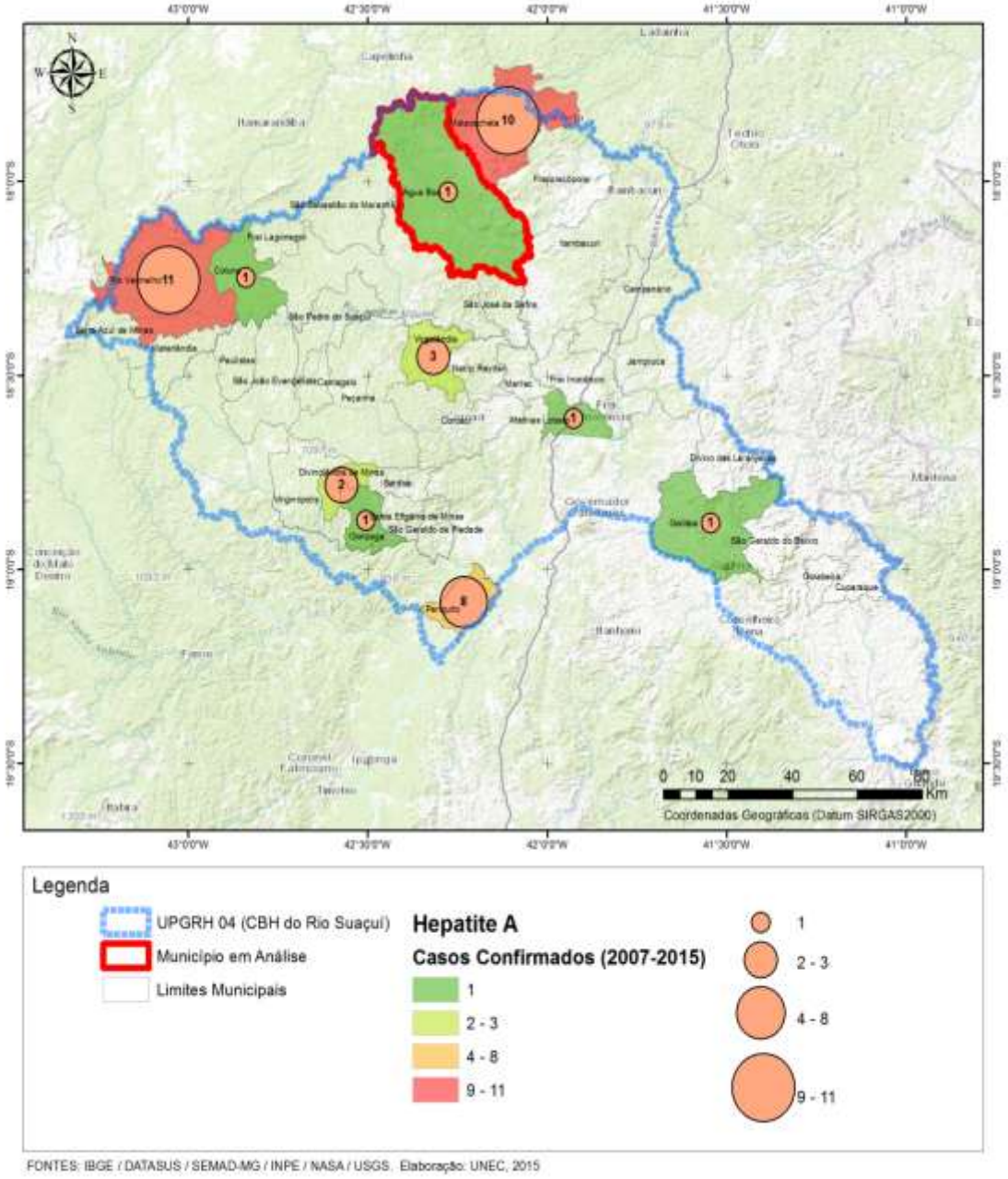
Figura 17: Internações por Dengue, Água Boa, 2007-2012



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

O quarto mapa, Figura 18, ilustra as incidências de Hepatite A para a Bacia do Rio Suaçuí nos anos 2007-2015, reportando um caso da doença no município em questão (ver marcador em vermelho).

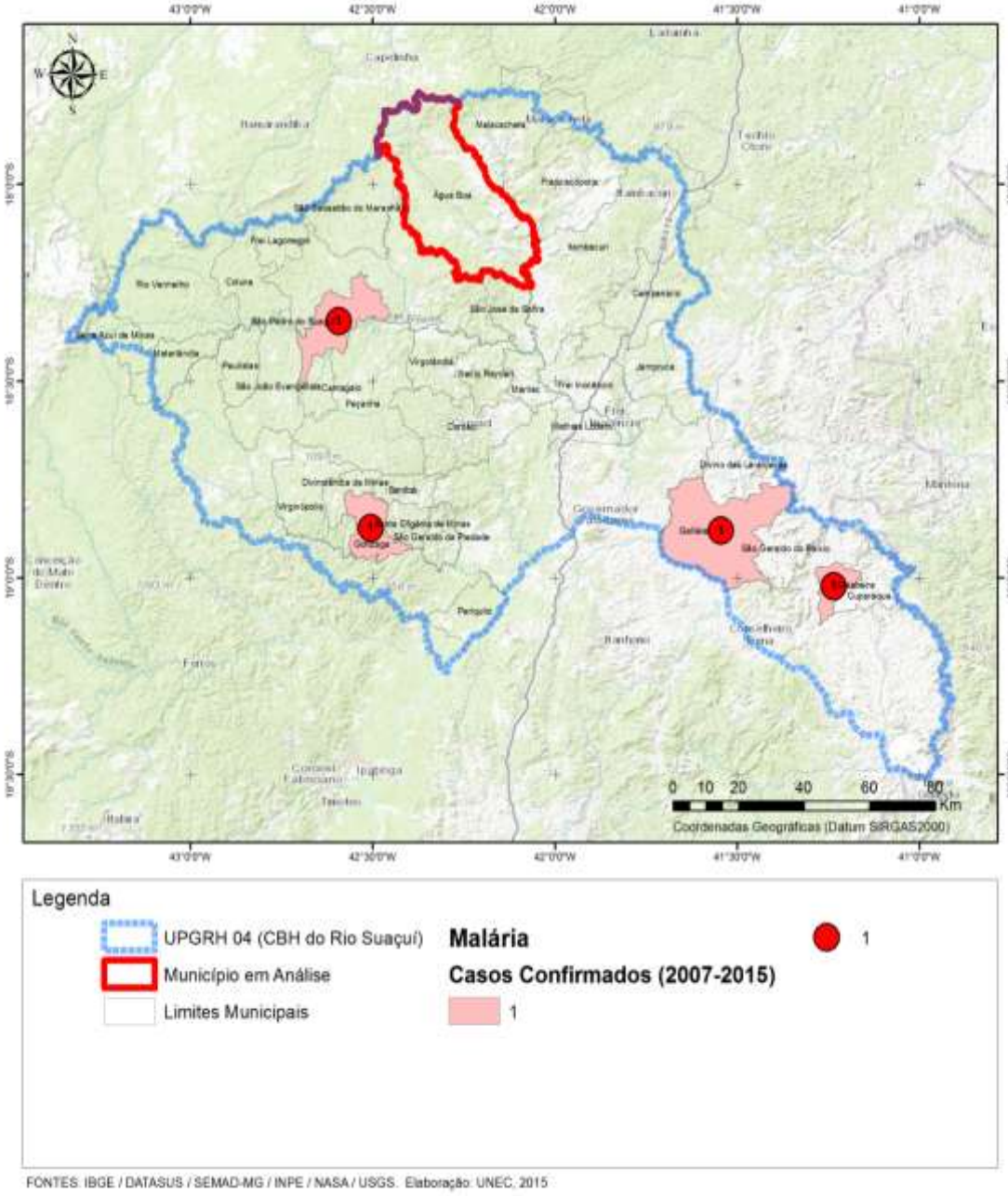
Figura 18: Internações por Hepatite A, Água Boa, 2007-2015



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

O quinto mapa, Figura 19, ilustra as incidências de Malária para a Bacia do Rio Suaçuí, nos anos 2007-2015, não reportando nenhum caso da doença no município em questão (ver marcador em vermelho). A via de transmissão desta doença ocorre picada da fêmea infectada do mosquito *Anopheles.*

Figura 19: Doenças de Veiculação Hídrica – Malária.



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

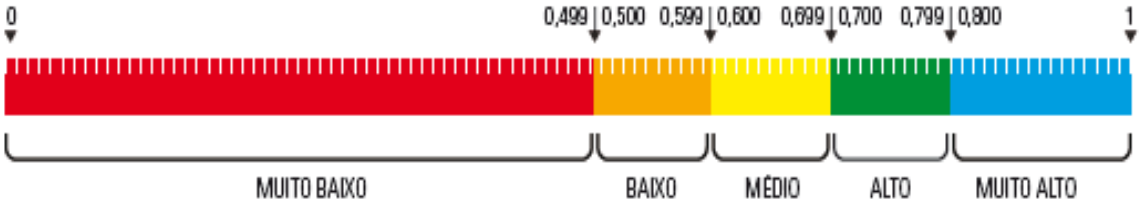
2.4.7 Índice de Desenvolvimento Humano

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH[11]) é uma medida comparativa de riqueza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para os diversos países

[11] 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).

do mundo. A construção do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) é relevante ao permitir que diferenças nos indicadores possam subsidiar a gestão pública. O IDHM é um número que varia entre 0 e 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano do município (Figura 20):

Figura 20: 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 Água Boa foi considerado Baixo (IDH entre 0,5 e 0,6); pois seu valor foi de 0,576, em 2010, crescendo 27,7%, ao passar de 0,451 para 0,576, no período de 2000-2010 (Quadro 7).

Quadro 7: Índice de Desenvolvimento Humano da Microrregião de Água Boa/MG, 2000/2010.

Município	IDH-M		Educação (IDHM-E)		Longevidade (IDHM-L)		Renda (IDHM-R)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Água Boa	0,45	0,58	0,24	0,40	0,70	0,80	0,55	0,59
Campanário	0,53	0,62	0,37	0,46	0,73	0,83	0,57	0,61
Cantagalo	0,49	0,63	0,31	0,52	0,72	0,82	0,52	0,60
Coluna	0,46	0,58	0,26	0,43	0,70	0,78	0,54	0,59
Coroaci	0,50	0,63	0,31	0,49	0,72	0,81	0,57	0,61
Cuparaque	0,53	0,63	0,33	0,50	0,78	0,80	0,57	0,62
Divino das Laranjeiras	0,59	0,66	0,47	0,57	0,72	0,81	0,63	0,62
Divinolândia de Minas	0,50	0,62	0,31	0,50	0,76	0,81	0,54	0,60
Franciscópolis	0,40	0,60	0,21	0,47	0,70	0,80	0,43	0,58
Frei Inocêncio	0,53	0,65	0,35	0,56	0,72	0,78	0,58	0,62
Frei Lagonegro	0,41	0,54	0,23	0,41	0,65	0,75	0,44	0,52
Galiléia	0,53	0,65	0,36	0,55	0,72	0,80	0,58	0,65
Goiabeira	0,53	0,65	0,39	0,54	0,71	0,80	0,54	0,63

Município	IDH-M		Educação (IDHM-E)		Longevidade (IDHM-L)		Renda (IDHM-R)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Gonzaga	0,44	0,61	0,25	0,52	0,70	0,77	0,48	0,56
Itambacuri	0,50	0,63	0,31	0,53	0,70	0,78	0,59	0,62
Jampruca	0,47	0,61	0,30	0,48	0,68	0,78	0,51	0,61
Malacacheta	0,48	0,62	0,30	0,51	0,69	0,77	0,55	0,61
Marilac	0,47	0,62	0,27	0,49	0,70	0,78	0,53	0,61
Materlândia	0,46	0,60	0,29	0,50	0,70	0,77	0,49	0,56
Mathias Lobato	0,52	0,61	0,35	0,48	0,74	0,80	0,55	0,60
Nacip Raydan	0,47	0,59	0,27	0,38	0,74	0,83	0,52	0,64
Paulistas	0,51	0,63	0,34	0,52	0,77	0,79	0,52	0,59
Peçanha	0,49	0,63	0,30	0,50	0,70	0,79	0,54	0,63
Periquito	0,52	0,65	0,36	0,56	0,75	0,84	0,52	0,59
Rio Vermelho	0,44	0,56	0,23	0,39	0,70	0,79	0,53	0,57
Santa Efigênia de Minas	0,44	0,61	0,21	0,49	0,74	0,79	0,53	0,58
São Geraldo da Piedade	0,46	0,60	0,27	0,45	0,70	0,77	0,51	0,63
São Geraldo do Baixio	0,50	0,63	0,31	0,48	0,74	0,82	0,54	0,63
São João Evangelista	0,53	0,64	0,38	0,52	0,71	0,81	0,54	0,62
São José da Safira	0,46	0,58	0,29	0,43	0,68	0,77	0,49	0,60
São Pedro do Suaçuí	0,46	0,62	0,28	0,50	0,70	0,79	0,51	0,61
São Sebast. do Maranhão	0,44	0,58	0,25	0,43	0,72	0,82	0,48	0,56
Sardoá	0,52	0,64	0,35	0,53	0,74	0,81	0,54	0,59
Serra Azul de Minas	0,44	0,56	0,25	0,40	0,72	0,81	0,47	0,54
Virginópolis	0,57	0,68	0,45	0,58	0,73	0,83	0,58	0,64
Virgolândia	0,49	0,62	0,33	0,50	0,70	0,80	0,51	0,60
Minas Gerais	**0,62**	**0,73**	**0,47**	**0,64**	**0,76**	**0,84**	**0,68**	**0,73**

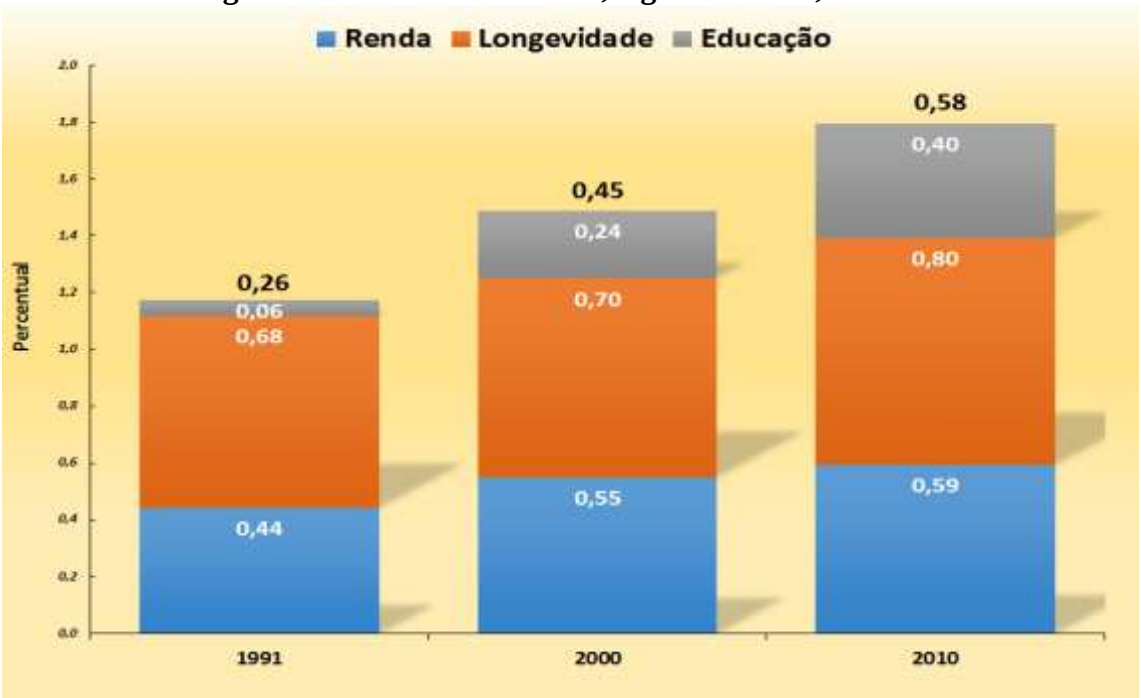
Fonte: PNUD; FJP; IPEA (2013)

Em relação aos outros municípios do Brasil e do Estado de Minas Gerais, Água Boa apresentava uma situação baixa, ocupando a 4.718ª e a 822ª 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 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 Água Boa foi a Longevidade, com 44,5%, seguida pela Renda, com 33,1% e pela Educação, com 22,4%. Com respeito a todos os municípios da microrregião, a dimensão de maior peso foi a Longevidade (0,80), sendo sua contribuição média equivalente a 42,3%.

Conforme Figura 21, de 1991 a 2010, o IDHM do município passou de 0,256, em 1991, para 0,576, em 2010, enquanto o IDHM da Unidade Federativa (UF) passou de 0,493 para 0,727. Isso implica em uma taxa de crescimento de 125,0% 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 Água Boa reduziu em 57,0%; enquanto que, para a UF como um todo, a redução média foi de 53,9%.

Figura 21: Dimensões do IDH, Água Boa/MG, 1991/2010.



Fonte: PNUD FJP; IPEA (2013)

Se o IDH-M de Água Boa mantivesse a mesma taxa de crescimento que teve no período 2000-2010, o município levaria 22,9 anos para alcançar São Caetano do Sul (SP), que

possui o melhor IDH-M do Brasil (0,862), e 19,0 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 Água Boa possui 05 Sistema de Abastecimento de Água (SAA), 01 sob a responsabilidade da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA/MG), uma empresa de economia mista administrada pelo poder público do estado de Minas Gerais, que atende a sede do município, 01 no Distrito Palmeira de Resplendor administrado pela COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais (COPANOR) e os povoados de Bonfim, Catequese e Santo Antônio contam com 01 SAA cada, administrados pela Prefeitura Municipal de Água Boa.

Por meio de uma Lei celebrada entre o município e a concessionaria no dia 27 de janeiro de 1975, que autoriza a concessão dos serviços de abastecimento de água da sede, 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 término no ano de 2005 e foi renovada por mais 30 anos em 2008 (conforme disponível no site da ARSAE). E a COPANOR através da Lei 793/2011 foi concedido a concessão do abastecimento do Distrito Palmeira de Resplendor por um período de 30 anos, existe uma política tarifária instituída pela ARSAE com valores médios de tarifa de Água tratada com valores na ordem de R$ 3,05/ m³ e R$ 1,62/m³ para a sede e o distrito respectivamente.

O contrato concede à COPASA e a COPANOR o direito de implantar, administrar e explorar diretamente, com exclusividade, os serviços públicos de abastecimento de água da sede (COPASA) e do distrito Palmeira de Resplendor (COPANOR), pelo prazo de 30 anos (onde a concessão da COPASA terminou no ano de 2005 e posteriormente renovada para mais 30 anos e da COPANOR no ano de 2041), bem como estende o prazo da concessão dos serviços de abastecimento de água da sede e distritos, compatibilizando o término da concessão com o término do período dos distritos. De acordo com o contrato estabelecido entre o município e a COPASA/COPANOR, são obrigações das concessionárias:

I. Operar, manter e conservar os sistemas municipais de abastecimento de água, garantindo à população suprimento adequado, continuidade e permanência do serviço;

II. Cientificar o chefe do executivo municipal dos planos de prioridade que serão elaborados para execução de todas as obras e serviços ambientais;

III. Fornecer informações ao município sobre qualquer obra ou atividade desenvolvida no seu território, bem como sobre a qualidade e confiabilidade dos serviços;

IV. Atender o crescimento vegetativo dos sistemas de abastecimento de água, promovendo ampliações que se fizerem necessárias para evitar déficits ou racionamento na prestação dos serviços;

A cidade não possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), contando apenas com redes coletoras de esgoto na sede e no distrito administrada pela prefeitura. A zona rural do município não possui infraestrutura de coleta de esgoto subsidiada pelo município, não existe política tarifária do município neste eixo do saneamento.

A administração dos serviços de limpeza urbana e do manejo dos RSU de Água Boa é feita pelo Setor de Limpeza Pública, ligado à Secretaria Municipal de Obras, que executa os serviços de coleta, transporte e disposição final dos RSU no aterro "controlado", além dos serviços de limpeza pública (varrição e capina de logradouros públicos, podas de árvores no perímetro urbano), não existe política tarifária do município neste eixo do saneamento.

O município de Água Boa 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 22,65% 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 77,35% da drenagem para ser construída juntamente com o redimensionamento dos outros 22,65% existentes, não existe política tarifária do município neste eixo do saneamento.

A respeito da estrutura organizacional, a COPASA/COPANOR apresentam capacidade institucional para a gestão, planejamento e prestação dos serviços de abastecimento de água na sede (COPASA) e distrito (COPANOR), ao contrário da prefeitura municipal, que, por meio da secretaria de obras, é responsável pela gestão dos serviços de abastecimento de água dos povoados/comunidades do Bonfim, Catequese e Santo Antônio; 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 11.445/2007, artigo 2º inciso VII. No caso da COPASA/COPANOR, a política tarifária é definida pela Agência Reguladora e Água e Esgoto (ARSAE) e, especificamente na sede, a tarifa média praticada pela COPASA é 3,05 R$/m³ e no distrito pela COPANOR 1,62 R$/m³.

Com respeito à articulação intersetorial dos órgãos responsáveis pelos serviços de saneamento básico com outros segmentos, pode-se dizer que está 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 5 que apresenta os convênios em execução pela Prefeitura de Água Boa, reportados pelo Sistema de Convênios e Contratos de Repasse da Administração Pública Federal (SINCOV,2016).

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

Número do Convênio	Nome do Órgão	Programa
819.986/2015	Ministério das Cidades	Planejamento Urbano.
819.125/2015	Ministério do Desenvolvimento Agrário	Desenvolvimento Territorial, infraestrutura e serviços.

Fonte: SICONV (2015).

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

Essa mesma realidade pode ser observada com respeito às possíveis áreas ou atividades onde pode haver soluções por meio de consórcios, cooperação, complementaridade ou compartilhamento de processos, equipamentos e infraestrutura, relativos à gestão de cada um dos serviços de saneamento básico. Na visão de Bovalato (2015), constata-se, não somente uma ausência de planejamento e de ações conjuntas, mas também uma descontinuidade da

atuação administrativa, quando o processo de priorização das atividades locais de interesse público é fragmentado, gerando distanciamento entre governo e cidadãos. Enfim, os problemas ambientais e de saúde coletiva decorrentes da precariedade da oferta dos serviços de saneamento básico é, antes de tudo, resultante de processos fundamentalmente sociais e políticos.

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

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

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

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

COPASA e COPANOR não disponibilizou essas informações e as prefeituras nos órgãos referentes ao saneamento não possuem política efetiva de recursos humanos.

Essa perspectiva de política de recursos humanos e de capacitação técnica é contemplada no Plano Nacional de Saneamento Básico, quando apresenta os conceitos de medidas estruturais e medidas estruturantes[12] , com repercussões no planejamento futuro das ações; pressupondo que o fortalecimento das ações em medidas estruturantes (capacitação e suporte político-gerencial) assegurará crescente eficiência, efetividade e sustentação às medidas estruturais, em termos de investimentos em infraestruturas (INCT, 2012).

Para tanto, no processo de formulação do Plano Nacional de Saneamento Básico já são indicadas as instituições/pessoas de Água Boa, 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 10 e 12 representantes para os referidos comitês, respectivamente, de diferentes instituições locais.

No Comitê de Coordenação, têm-se representantes das seguintes instituições: Concessionária de Serviço Público - Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER-MG, Câmara de Vereadores, Sindicato dos Produtores Rurais e Coordenadoria Geral do Comitê de Coordenação e do Comitê Executivo.

No caso do Comitê Executivo, estão à frente do PMSB, representando a população local, doze membros da Prefeitura Municipal de Água Boa, vinculados a: Secretaria Municipal do Governo, Secretaria Municipal de Administração, Procuradoria Município, Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Assistência Social e Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo.

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

[12] 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).

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
- Lei nº 001/1999 que institui o código tributário municipal de Água Boa e dá outras providências.

Lei nº 711/2001 Institui o código de posturas do Município de água Boa, Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

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:

XX - instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos. No artigo 23, declara como competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

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

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

No artigo 24, define como competência da União, dos Estados e do Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:

VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;

VIII - responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico;

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

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade (BRASIL, 1988).

3.2.1.2 Constituição Estadual

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

Estado proverá recursos necessários para implementação da política estadual de saneamento básico.

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

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

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

II – proteção e utilização racional das águas superficiais e subterrâneas, das nascentes e sumidouros e das áreas úmidas adjacentes;

III – criação de incentivo a programas nas áreas de turismo e saúde, com vistas ao uso terapêutico das águas minerais e termais na prevenção e no tratamento de doenças;

IV – conservação dos ecossistemas aquáticos;

V – fomento das práticas náuticas, de pesca desportiva e de recreação pública em rios de preservação permanente;

IX – democratização das informações cartográficas, de geociências e de recursos naturais;

§ 1º – Para a execução do gerenciamento previsto no inciso I, o Estado instituirá circunscrições hidrográficas integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, na forma da lei.

§ 2º – Para preservação dos recursos hídricos do Estado, a lei estabelecerá as hipóteses em que será exigido o lançamento de efluentes industriais a montante do ponto de captação.

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

3.2.1.3 Lei Federal m° 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 como outras políticas voltadas para a melhoria da qualidade de vida, entre outros, conforme transcrito.

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

I – universalização do acesso;

II – integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso, na conformidade de suas necessidades sem a maximizando da eficácia das ações e resultados;

III – 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

IV – disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços públicos de manejodaságuaspluviaisadequadosàsaúdepúblicaeàsegurançadavidaedopatri môniopúblico e privado;

V – 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;

VI –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;

VII – eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII – utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX –transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X – controle social;

XI – segurança, qualidade e regularidade

XII – integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

3.2.1.4 Lei nº 7.217 – Regulamentação da Lei de Saneamento Básico

O Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, alterado pelo Decreto nº 8.211, de 21 de março de 2014, estabelece normas para a execução da Lei nº 11.445/2007 (Lei de Saneamento 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 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 prazo, 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 será após 31 de dezembro de 2015, condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a 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 II trata sobre a competência do município em comum à União, aos Estados e o Distrito Federal, em proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, preservar as florestas, a fauna e a flora, promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico.

No mesmo sentido, o capítulo III regulamenta sobre a saúde, estabelecendo que o Município promoverá ações ele saúde, especialmente preventivas, com prioridade para as doenças infectocontagiosas, om base cm postos municipais de saúde e creches, que serão instaladas e mantidas nos bairros de população de baixa renda, sendo que o direito à saúde implica a garantia de condições dignas de trabalho, moradia, alimentação, educação, transporte, lazer e saneamento básico.

Por fim, o capítulo IV, regulamenta sobre a política urbana, estabelecendo dentre outras que são vedados no território do município, o lançamento de esgoto sanitário, industrial ou doméstico *in natura*, em qualquer curso d'água, sem prévio controle e aprovação pelo órgão municipal responsável pelo saneamento básico.

3.2.1.6 Lei nº 001/1999 que institui o código tributário municipal de Água Boa e dá outras providências.

Esta Lei dispõe sobre o Código Tributário do Município de Agua boa, obedecidos os mandamentos da Constituição Federal, das Leis Complementares e Constituição Estadual de Minas Gerais.

Em relação ao Saneamento Básico, a referida legislação não trata diretamente sobre o assunto, porém, pode trata sobre o mesmo indiretamente uma vez que, estabelece e regulamenta sobre os pilares do Saneamento Básico separadamente, ou seja, água potável,

coleta e tratamento de esgoto sanitário, bem como destinação final de resíduos sólidos e ainda drenagem pluvial, tudo de acordo com o caráter principal da lei.

O capítulo II, estabelece e regulamente sobre taxas de serviços, e a seção II trata sobre a limpeza pública, estabelecendo que a taxa de limpeza pública, TLP, tem como fato gerador a utilização efetiva ou potencial de pelo menos um dos serviços prestados pelo município, diretamente ou através de concessionário, sendo coleta e remoção de lixo domiciliar, varrição das vias públicas, limpeza de bueiros, boca de lobos e de galerias de águas pluviais.

Por fim, a contribuição de melhoria tem como fato gerador a realização, em área cujo influência atinja imóveis de propriedades particulares ou de empresas ou órgãos públicos não protegidos por unidade tributária, de algumas obras públicas executadas pelos órgãos da administração direta ou indireta do município, mesmo em regime de administração de empreitada, sendo, abertura, alargamento, pavimentação, iluminação, arborização, esgotos pluviais, serviços de obras de abastecimento de água potável, esgoto sanitário, dentre outros.

3.2.1.7 Lei nº 711/2001 Institui o código de posturas do Município de água Boa, Estado de Minas Gerais e dá outras providências

O referido ordenamento estabelece e tem como finalidade instituir as medidas de polícia administrativa a cargo do município em matéria de higiene pública, do bem estar público, da localização de funcionamento de estabelecimentos comerciais, industriais- e prestadores de serviços, bem como as correspondentes relações jurídicas entre o Poder Público e o município.

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

Inicia-se com o capítulo II que trata sobre a higiene das vias públicas, estabelecendo que a ninguém é licito, sob qualquer pretexto, impedir ou dificultar o livre escoamento das águas pelos canos, valas, sarjetas ou canais das vias públicas, danificando ou obstruindo tais servidões, bem como consentir o escoamento de águas servidas das residências para a rua, bem como é absolutamente proibido, em qualquer caso, varrer lixo ou detritos sólidos de qualquer natureza para os ralos dos logradouros públicos, queimar, mesmo nos próprios quintais, lixo ou quaisquer corpos em quantidade capaz de molestar a vizinhança e o lixo das

habitações será recolhido em sacos plásticos apropriados, para serem removidos pelo serviço de limpeza pública.

No mesmo sentido, não é permitido conservar água estagnada rios quintais ou pátios dos prédios situados na cidade, vilas ou povoados, as providências de escoamento das águas estagnadas em terrenos particulares competem ao respectivo proprietário.

Toda água que tenha de servir para manipulação ou preparos de gêneros:-alimentícios, desde que não provenha do abastecimento público, deve ser-comprovadamente pura.

Fica proibido a extração de areia em todos os cursos de água do município, quando, estiver próximo do local em que recebem contribuição de esgotos, modifiquem o leito ou as margens dos mesmos, possibilitem a formação de locais que causem por qualquer forma a estagnação das águas, de algum modo possam oferecer perigo a pontes, muralhas ou qualquer obra construída nas margens ou sobre os leitos dos rios.

Em relação ao empachamento das vias públicas, o referido ordenamento estabelece que poderão ser armados coretos ou palanques provisórios nos logradouros públicos para comícios políticos, festividades religiosas, cívicas ou de caráter popular, desde que sejam observadas algumas condições e dentre elas a de não prejudicarem o calçamento nem o escoamento das águas pluviais, correndo por conta dos responsáveis pelas festividades os estragos por acaso verificados.

Por fim, será permitido o trabalho em horários espec1rus, inclusive aos domingos, feriados nacionais ou locais, excluindo o expediente de escritório, nos estabelecimentos que se dediquem às atividades seguintes: impressão de jornais, laticínios, frio industrial, purificação e distribuição de água, produção e distribuição de energia elétrica, serviço telefônico, produção e distribuição de gás, serviços de esgotos, serviço de transporte coletivo ou a outras atividades que, a juízo da autoridade federal compete, seja estendida tal prerrogativa.

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 Água Boa/MG, apresentados no Quadro 8, evidenciaram que um terço dos gastos municipais, no valor de R$362,20 por habitante, envolveram gastos em outras atividades; seguidos pelos gastos com educação (R$286,40), infraestrutura (R$230,90) e saúde (R$210,00), como os setores de maior representatividade no orçamento público, com 30,3%, 23,9%, 19,3% e 17,5%, respectivamente.

A maior parte dos demais gastos não ultrapassou a 5,0% do orçamento público, sendo os gastos *per capita* com assistência social de R$41,50 (3,5%), e com agropecuária de R$23,50 (2,0%). Por outro lado, o percentual de gastos com o legislativo (EC–Nº25) foi de 3,8%, com o custeio da máquina administrativa/RCL de 52,5% e com pessoal (LRF) equivalente a 44,1%.

Quadro 8: Gastos *per capita* do Município de Água Boa, 2011.

Itens	Valores (R$ de dez/2011)	%
Agropecuária	23,50	2,0
Desenvolvimento econômico	0,00	0,0
Difusão cultural	15,60	1,3
Educação	286,40	23,9
Esporte/lazer	22,30	1,9
Habitação	0,00	0,0
Infraestrutura	230,90	19,3
Saneamento	3,20	0,3
Saúde	210,00	17,5
Segurança	1,90	0,2
Meio Ambiente	0,00	0,0
Assistência social	41,50	3,5

Itens	Valores (R$ de dez/2011)	%
Gastos em Outras atividades	362,20	30,3
GASTOS TOTAIS	**1.197,30**	**100,0**

Fonte: FJP (2013).

A receita líquida *per capita* foi de R$1.110,20, inferior aos gastos totais (R$1.197,30), sendo o equilíbrio fiscal negativo. 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 9,2%, 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[13] (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 com1o a transparência e controle por parte da sociedade (FJP, 2013).

O IMRS do município de Água Boa/MG, no ano de 2010, conforme dados do Quadro 09, foi de 0,44, influenciado principalmente pelas dimensões Assistência Social (0,56), Saúde (0,55), Finanças Públicas (0,55), e Renda e Emprego (0,50). A maioria das dimensões

[13] 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).

apresentou uma tendência negativa, no intervalo de 2008 a 2010, como: Esporte/Turismo/Lazer (-31,7%), Cultura (-29,2%), Educação (-20,2%), Assistência Social (-16,8%), e Saúde (-6,8%). As demais dimensões observaram melhorias, como ilustra o Quadro 09. Como pode ser observado, houve um retrocesso do índice ao longo dos anos, com diminuição de 14,5%, ao passar de 0,518 para 0,443.

As duas novas dimensões incluídas em 2008 apresentaram índices de responsabilidade social altos e baixos, respectivamente e comparativamente às demais dimensões, como foi o caso de Esporte, Turismo e Lazer, com o valor mais baixo (0,30), além da Assistência Social (0,56).

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

Índices (0 a 1)	**Anos**		
	2006	**2008**	**2010**
Índice Mineiro de Responsabilidade Social	**0,518**	**0,485**	**0,443**
IMRS – Saúde	0,68	0,59	0,55
IMRS – Educação	0,51	0,46	0,36
IMRS – Segurança Pública	0,51	0,41	0,43
IMRS – Assistência Social	ND	0,68	0,56
IMRS – Meio Ambiente e Habitação	0,23	0,22	0,21
IMRS – Cultura	0,61	0,41	0,29
IMRS – Esporte, Turismo e Lazer	ND	0,44	0,30
IMRS – Renda e Emprego	0,46	0,48	0,50
IMRS – Finanças Municipais	0,52	0,56	0,55

Fonte: FJP (2013)

Com os dados disponíveis, a análise da situação econômico-financeira dos serviços de saneamento básico, a seguir especificada por componente, sugere que, de forma geral, o município não possui sustentabilidade econômica na prestação dos serviços de saneamento básico; pois, quando há algum sistema de cobrança ou financiamento, ele é insuficiente para atender as demandas dos serviços. Além disso, a limitação em termos da continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços impede o alcance da

sustentabilidade operacional e financeira. Nessas circunstâncias, o próprio PMSB que está sendo elaborado é custeado com recursos externos ao município.

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 Água Boa 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, existem dois prestadores de serviço de água, além da própria prefeitura que atua em povoados, um é a COPASA e o outro a COPANOR (Copasa Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais S/A), cujas delegações vencem nos anos de 2028 e 2044, respectivamente. Em 2014, o município teve um total de arrecadação de R$791.200,89 (R$752.584,24 da COPASA e R$38.616,65 de COPANOR), e um total de despesas correntes com R$1.019.660,59 (R$976.435,93 da COPASA e R$43.224,66 de COPANOR). As despesas tiveram como principal componente os gastos de exploração R$756.199,58 (R$716.890,02 da COPASA e R$39.309,56 de COPANOR). Do total de despesas de exploração, as empresas gastaram R$522.556,26 (51,25%) com pessoal (próprio e externo), R$93.474,62 (9,17%) com despesas de energia elétrica e apenas R$11.144,26 (1,09%) com produtos químicos. Cabe mencionar que as informações do SNIS mostram que, no ano 2014, o município investiu R$12.493,91 no abastecimento de água, com recursos próprios.

Com um índice de atendimento de água de 44,35%, Água Boa apresenta índice de atendimento de água menor que a média regional da Bacia do Rio Suaçuí que é 60,5% (Quadro 10).

Quadro 10: Indicadores econômico-financeiros do serviço de abastecimento de água, Água Boa, 2015.

Indicadores	Unidade	Valor
Ligações totais de água	Nº. de economias	2.217
Índice de Atendimento de Água	Percentual da população total	44,35
Despesa Total com os Serviços por m^3 faturado	R$/$m^3$	3,99
Tarifa Média Praticada*	R$/$m^3$	3,05 (COPASA) e 1,62 (COPANOR
Consumo Micromedido por Economia	m³/mês/econ.	8,98
Consumo de Água Faturado por Economia	m³/mês/eco	10,22
Consumo Médio de Água por Economia*	m³/mês/econ.	11,06
Índice de Perdas na Distribuição	Percentual	23,12
Índice de Perdas de Faturamento	Percentual	12,59
Consumo Médio Per capita de Água	L/hab. Dia	90,09
Participação das economias residências no total das Economias de Água	Percentual	89,34
Margem do Serviço da Dívida	Percentual	20,45

Fonte: FUNEC (2015)

Essa cobertura implica que de um total de 14.686 habitantes no ano 2015, apenas 6.513 recebiam água potável em seus domicílios. Nesta microrregião, Goiabeira, Galileia e Mathias Lobato eram os municípios com a maior cobertura de abastecimento de água.

Segundo o SNIS, em 2014, 89,34% das economias[14] de água no município correspondiam ao consumo residencial (SNIS, 2014). O consumo de água faturado por economia por mês era de 10,22 m^3, com uma tarifa média praticada de R$3,05 pela COPASA e R$1,62 pela COPANOR por metro cubico, o qual resulta num pagamento médio de R$31,17 pela COPASA e R$16,56 pela COPANOR por economia por mês. Nestas operações para oferecer o serviço, o município teve um índice de perdas por distribuição de 23,12% e de perdas por faturamento de 12,59%, superior e inferior quando comparadas à média regional de 22,5% e 27,4%, respectivamente.

4.3.2 Esgotamento Sanitário

A demanda máxima diária total do município é de 17,94 L/s. O sistema hoje em utilização faz a coleta de 34,05% do total de esgoto produzido e não trata o esgoto coletado (0,00 L/s), portanto o sistema atual de esgotamento sanitário não suporta a capacidade de vazão dos consumidores, já que não existe ou não está em operação a Estação de Tratamento

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

de Esgoto do município. A média de coleta de esgoto no município é inferior à média microrregional de 55,1%, e representa o quarto pior índice de atendimento da microrregião.

O atendimento urbano foi superior ao da zona rural, já que o índice de atendimento na sede era de 65,07%, 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 Galileia. Os menores índices foram observados em Frei Lagonegro, São Sebastião do Maranhão e Sardoá (FUNEC, 2016).

4.3.3 Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

O município de Água Boa não apresenta uma drenagem capaz de escoar as águas pluviais (escoamento superficial), gerando uma série de transtornos (alagamentos, enxurradas, carga de sedimentos, poeira, doenças, etc.). Em todos municípios estudados a cobertura de drenagem urbana não oferece uma cobertura completa para a estrutura física do município. No município de Água Boa, foi constatado um índice de cobertura de drenagem urbana da ordem de 22,65%.

Com uma precipitação média mensal de 162,40 mm, o índice de Runoff [15]do município era de 33,0%, valor este maior que a média regional da bacia também 31,0%. Além disso, no município, o diâmetro real de drenagem é apenas de 44,44%, que é superior à média do déficit microrregional, equivalente a 41,7% (FUNEC, 2016).

4.3.4 Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

No município, a destinação final dos resíduos sólidos é um Aterro "controlado", sendo coletadas 5,15 toneladas por dia, o que equivale a uma produção de 0,67 kg de resíduos por habitante por dia. O serviço oferecido pela prefeitura conta com 2,73 empregados por cada 1.000 habitantes, e 4.154 habitantes por cada veículo coletor de resíduos (FUNEC, 2016).

Para oferecer esse serviço, a prefeitura incorre numa despesa equivalente à apenas 0,95% das despesas correntes da prefeitura, com uma despesa média de R$1.127,92 por empregado alocado nos serviços de manejo de RSU. As despesas *per capita* com manejo dos resíduos sólidos urbanos por habitante são de R$3,08 por mês (FUNEC, 2016). Cabe destacar que a prefeitura utiliza 66,67% dos empregados próprios e 33,33% empregados de empresas contratadas para realizar essas atividades. Além disso, do total de empregados, somente 4,76%

[15] 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.

eram empregados gerenciais ou administrativos, sendo que 14,28% do total eram coletores ou motoristas (FUNEC, 2016).

Quanto aos serviços de varrição urbana, a taxa de varrição em relação com a população urbana era de 1,30 empregados para cada 1.000 moradores. Os varredores representaram 42,62% do total de empregados no manejo dos resíduos sólidos urbanos, e a taxa de resíduos coletados por gari foi de 1,716 toneladas por dia (FUNEC, 2016).

4.4 Índice Multidimensional do Saneamento Básico

4.4.1 Introdução

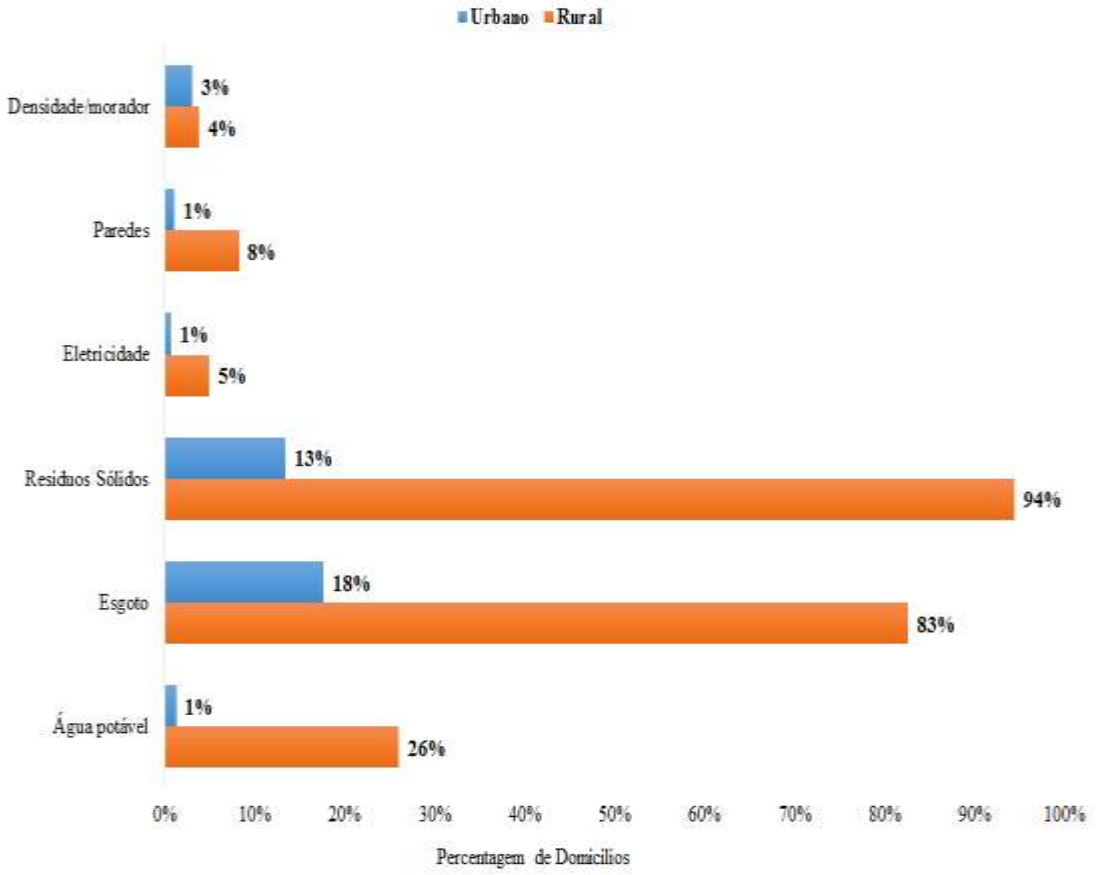
No saneamento básico, Montoya e Loreto (2015) construíram um Índice Multidimensional de Saneamento Básico (IMSB) para a Bacia do Rio Suaçuí, de forma a identificar as privações de saneamento tanto de Água Boa quanto dos demais municípios que integram a referida bacia. Fazendo-se uso de dados censitários (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 do Rio Suaçuí. A Figura 22 mostra o percentual bruto de domicílios privados nos seis indicadores, não só para aqueles classificados como multidimensionalmente despojados do saneamento básico; ressaltando-se que para um agregado domiciliar ser despojado precisa de ser privado em pelo menos 2 dos 6 indicadores (k=33,3%).

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

Figura 22: Percentual bruto de domicílios privados nos seis indicadores segundo área de residência

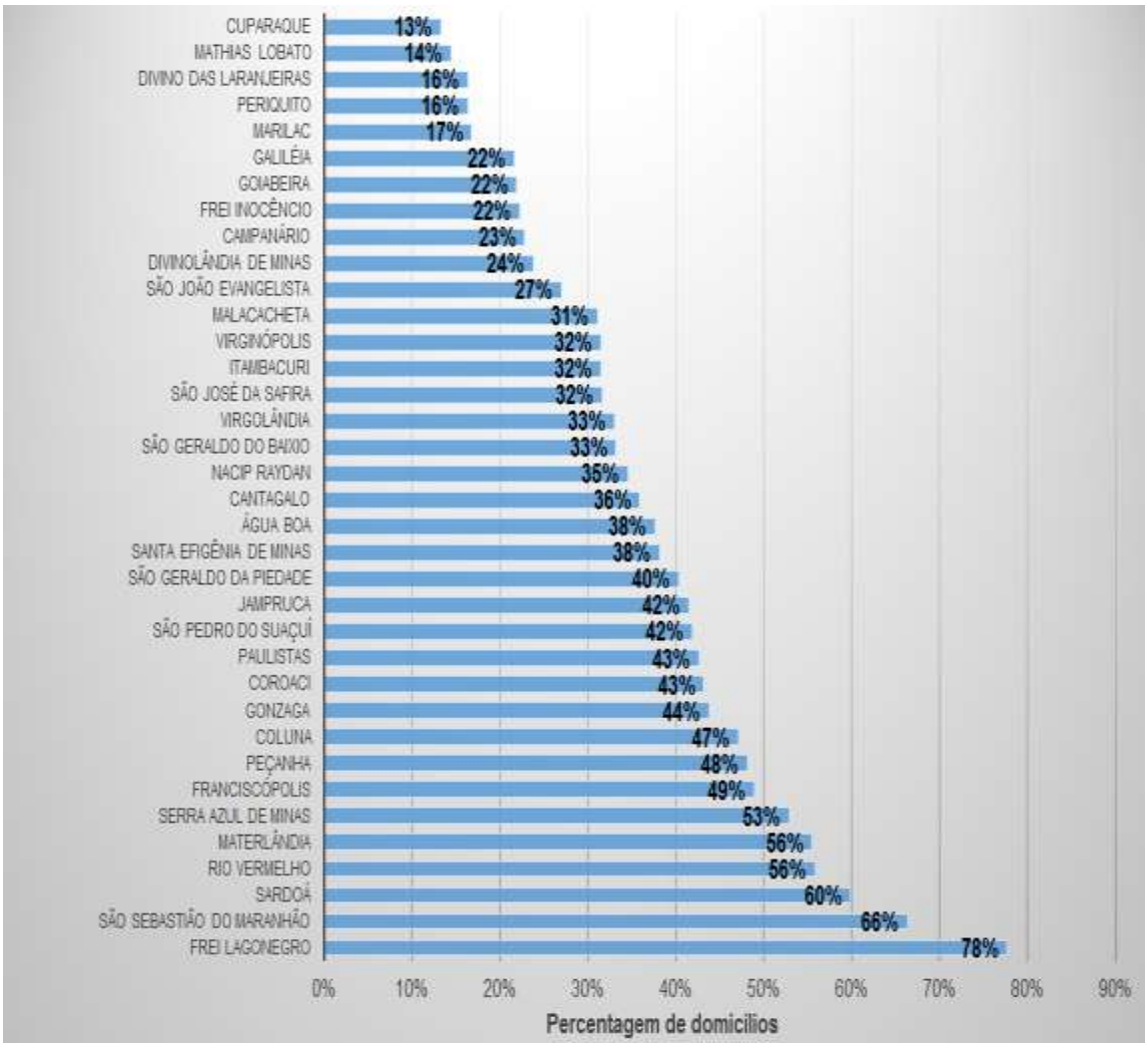


Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico 2010.

Os resultados do IMSB mostram uma maior prevalência de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico nos municípios que integram a Bacia 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 23 detalha o percentual de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico por município. Segundo a Figura 23, os municípios com maior número de domicílios carentes de serviços de saneamento foram Frei Lagonegro, São Sebastião do Maranhão, e Sardoá. O município em questão, Água Boa, com 37,7% de sua população desprovida desses serviços básicos, se situa como o décimo sétimo município com as piores condições de saneamento no contexto da Bacia 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.

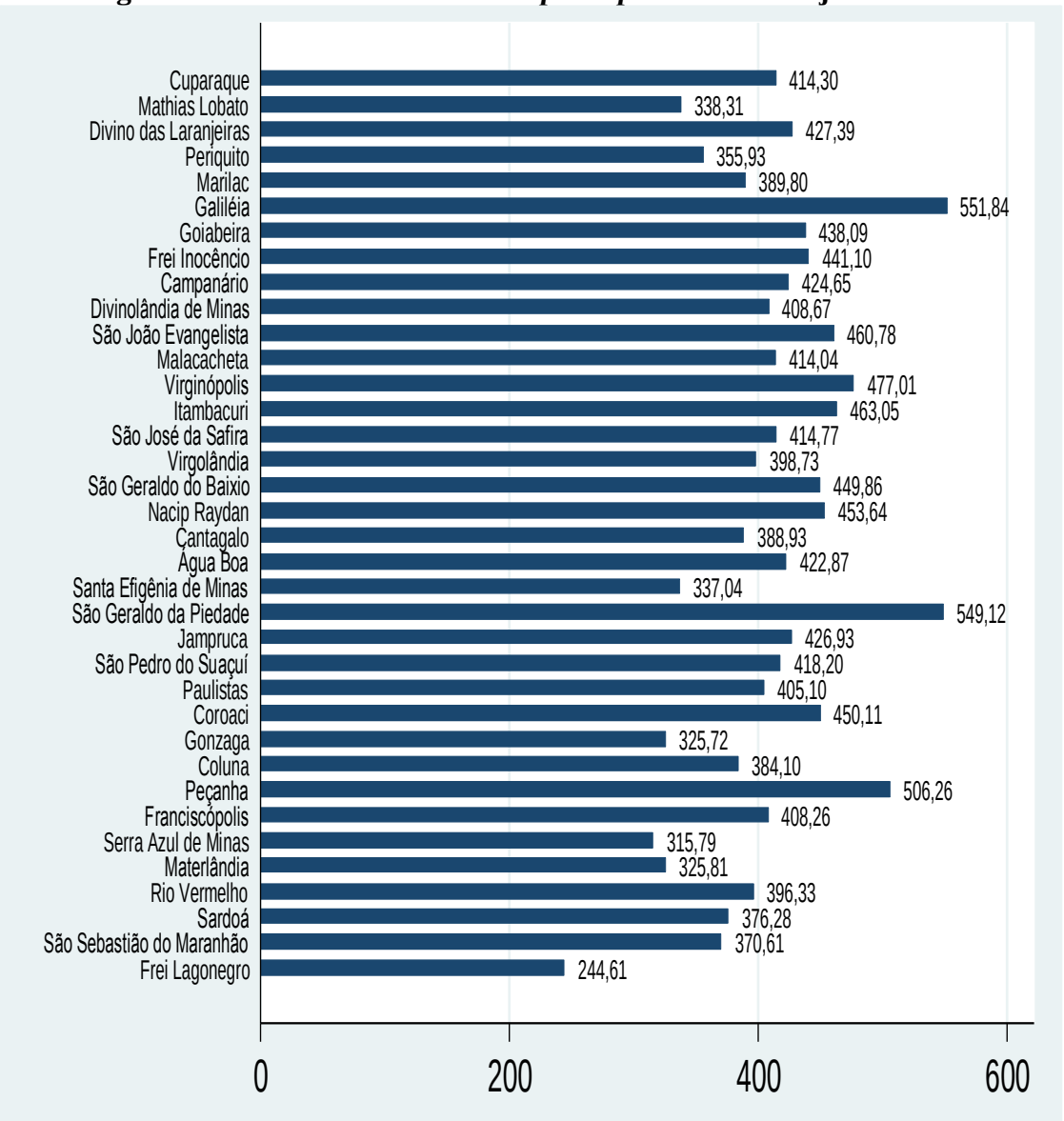
Figura 23: Percentual de domicílios multidimensionalmente desprovidos de saneamento básico.



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 25. Na Figura 24, observa-se que os municípios com os maiores níveis de carência multidimensional nos serviços de saneamento também possuíam níveis de renda domiciliar *per capita* mais baixos. Nesse contexto, o município de Água Boa se situa na décima quinta melhor condição, com uma renda domiciliar *per capita* de R$422,87 por mês.

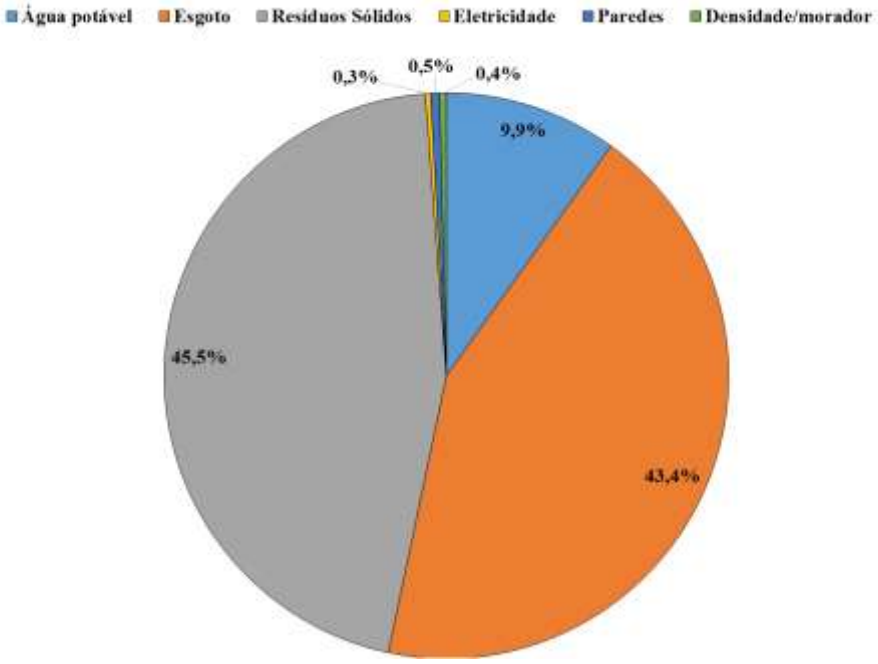
Figura 24: Rendimento domiciliar *per capita* mensal em julho de 2010.



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 25 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 25: Composição percentual do Índice Multidimensional de Saneamento Básico



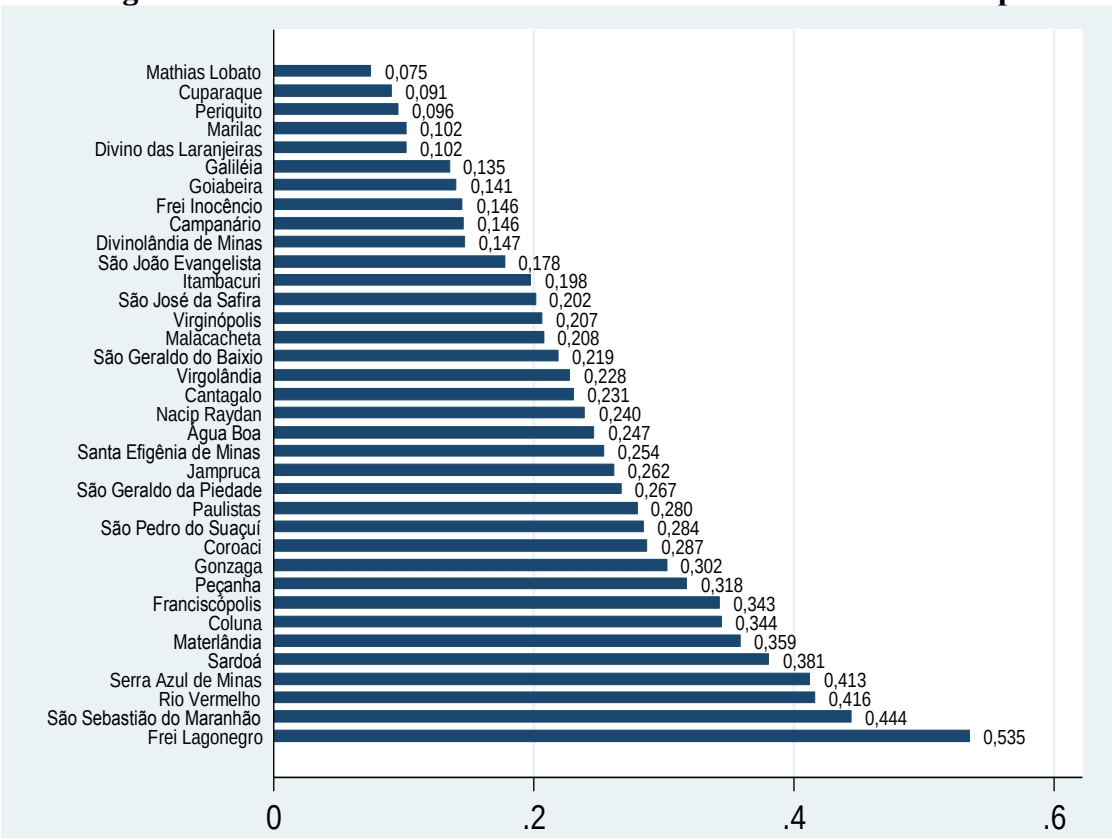
Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico 2010.

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

Em Água Boa mais de um terço da população (35,7%) era considerado como extremadamente carente de serviços de saneamento básico. No conjunto de municípios menos carentes, Mathias Lobato, Periquito, e Cuparaque observaram os menores níveis, inferiores a 15,0% da população para estes município.

A Figura 26 detalha o IMSB para os municípios contemplados no Censo 2010. O IMSB ilustra uma brecha importante entre os municípios mais desprovidos no acesso ao saneamento básico daqueles com menores níveis de carência. Assim, observam-se valores de IMSB superiores a 0,40 para os quatro municípios com maiores deficiências, e valores de IMSB próximos a 0,10 para os três municípios com menores níveis de deficiências no saneamento básico. Cabe ressaltar que o município de Água Boa obteve um valor relativamente baixo do IMSB, com 0,247.

Figura 26: Índice Multidimensional de Saneamento Básico Municipal.



Fonte: baseado nos dados do Censo Demográfico 2010.

5 ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

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. No município de Água Boa não existe o Conselho de Desenvolvimento do Meio Ambiente (CODEMA) atualmente em funcionamento, por isso sugere-se que o setor, departamento ou secretária de saneamento ambiental realize as atividades de regularização e licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades de impacto local, ou seja, aqueles que se circunscrevam aos limites do território municipal, e outras que lhes forem delegadas pelo Estado, através de instrumentos legais e convênios, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis.

xiii. Discutir com as instâncias envolvidas e, com base nessas discussões, definir as formas de gestão para cada um dos eixos de saneamento básico

5.3 Alternativas Institucionais para 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 da Sede e do Distrito de Palmeira do Resplendor do município de Água Boa é atualmente prestado pela COPASA e COPANOR, respectivamente, sistemas nos quais possuem cobrança por meio de tarifas.

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.

Como já foi dito o município possui sistema de tarifas para o serviço de abastecimento de água, administrado pela COPASA (sede) e COPANOR (Palmeira do Resplendor), sendo ambos regulados pela ARSAE-MG. Já para os eixos de esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais não há um sistema de cobrança de tarifa por parte da Prefeitura Municipal de Água Boa.

5.3.1 Diretrizes para a Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água

O serviço de abastecimento de água na sede do município de Água Boa é administrado pela COPASA, cuja concessão foi firmada através da Lei Municipal n° 673/1998, já no Distrito de Palmeira do Resplendor esse serviço é fornecido pela COPANOR, cuja concessão foi firmada através da Lei nº 793/2011.

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

Conforme dados da COPASA (2015) e COPANOR (2015) e PMAB (2015), a população de Água Boa atendida pelo abastecimento por água tratada abrange a aproximadamente 6.513 habitantes, tal parcela representa 44,35% da população total de Água Boa e 86,51% da população da sede, de acordo com levantamentos de campo. Outras localidades, tais como os povoados e comunidades rurais não possuem atendimento com água tratada, demonstrando que a alternativa institucional atual se mostra satisfatória para as áreas urbanas da sede e do distrito do município e insatisfatória para as demais áreas. Assim, há a necessidade de universalização do serviço de abastecimento de água, principalmente na zona

rural. Dessa forma, medidas devem ser tomadas para que este arranjo institucional tenha melhorias, visando a sustentabilidade econômica da prestação deste serviço, com atuação plena e efetiva do órgão regulador (ARSAE-MG).

Considerando as demandas de crescimento da população, é necessário que a COPASA, COPANOR e PMAB cumpram as metas fixadas no PMSB para que se alcance a universalidade e a eficiência na prestação dos serviços. Como prestadora dos serviços de abastecimento de água na sede do município de Água Boa, as prestadoras de servço estão sujeitas 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 Água Boa precisa compatibilizar o contrato de concessão (firmado em 1998 pela COPASA e em 2011 pela COPANOR, ambos 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 Água Boa. Sob a atual gestão do serviço, o índice de atendimento urbano de coleta de esgoto é de 65,07% enquanto o índice de tratamento é de 0,0% (FUNEC, 2016).

Uma vez que os serviços de abastecimento de água já foram concedidos à COPASA e à COPANOR 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.

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 Água Boa e a fiscalização geral dos serviços de limpeza pública são de responsabilidade do poder público local, através do Setor de Limpeza Pública ligado a Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Urbanismo.

O Setor de Limpeza Pública recolhe, em média, 5,15 toneladas/dia de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e públicos. Esse Setor possui estrutura e organização de rotas que atende a toda a população urbana do município de Água Boa. Considerando a população total do município, 52,34% 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;

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 Transporte, Obras e Urbanismo é responsável pelo serviço de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais no município. Apesar dos esforços da secretaria em investir em infraestrutura, as áreas urbanas do município de Água Boa ainda apresentam grandes deficiências 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 Água Boa.

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 e a COPANOR operam no município (serviços de abastecimento de água), a ARSAE se configura um ente regulador atuante no município.

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

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

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

Ainda segundo Probst (2016):

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

Conforme discutido acima e de acordo com o texto disposto na legislação referente ao saneamento básico, o consórcio público seria a entidade mais adequada para realizar a

prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico. Ou, ainda, no âmbito da gestão associada, para exercer as funções de regulação e fiscalização da prestação regionalizada, bem como para a delegação conjunta da prestação dos serviços de titularidade dos municípios consorciados.

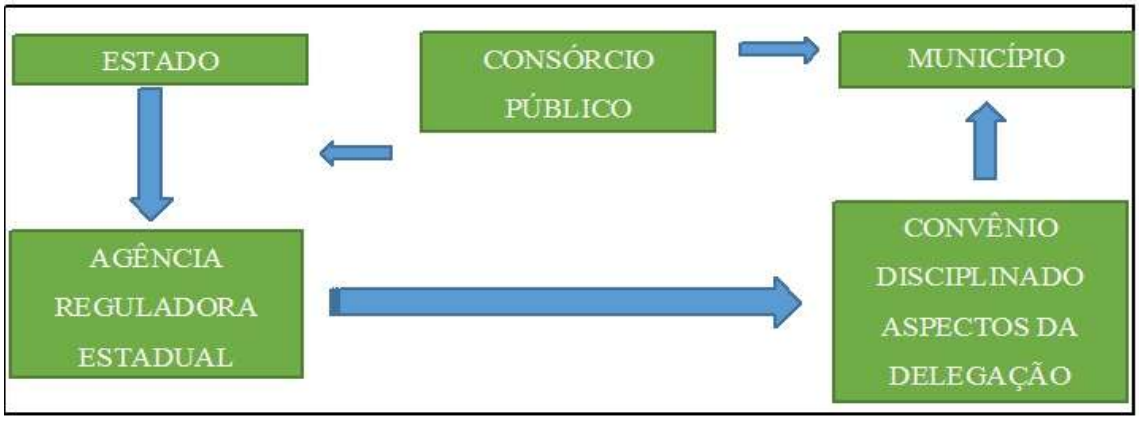
A execução da gestão associada e/ou da prestação dos serviços requer organização jurídica e administrativa adequada ao modelo institucional escolhido. Esta gestão pode ser constituída pelo planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviço público, sendo que para tal pode haver atuação conjunta dos entes da federação (criando-se uma agência reguladora consorcial), conforme proposto na Figura 27.

Figura 27: Exemplo de Atuação Conjunta

Fonte: Adaptado de DRZ Geotecnologia e Consultoria (2013)

Por outro lado, conforme a Figura 28, 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 28: 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 Água Boa

O município de Água Boa possui 5 SAA's, onde a sede do município é administrada por uma empresa de economia mista administrada pelo poder público do estado de Minas Gerais (COPASA) e o Distrito Resplendor é atendido pelo abastecimento de água da COPANOR e os povoados de Bonfim, Catequese e Santo Antônio são administrados pela prefeitura municipal e pontua-se que o município não possui Plano Diretor de Abastecimento de Água, pois o mesmo não foi disponibilizado pela COPASA/COPANOR/PMAB.

O SAA responsável pelo atendimento da sede do município está, mediante concessão, sob a responsabilidade da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA MG), a concessão foi instituída pela Lei Municipal nº. 673/1998 e, antes dela, este tipo de serviço não estava disponível no local (Prefeitura Municipal de Água Boa, 2015).

A sede de Água Boa conta com 3 pontos de captação subterrâneas em poços artesianos: Poço C-06; C-07 e Poço C-09, sendo este último criado como medida preventiva devido à escassez hídrica que o município vem sofrendo. A Sede do Município possui 1 Estação de Tratamento de Água (ETA), localizada no Bairro Bela Vista, com capacidade de tratamento de 8,0 $L.s^{-1}$, porém, em função da escassez hídrica do ponto de captação a fio d'água no Córrego do Baú o tratamento convencional da água foi substituído pela simples desinfecção e fluoretação desde janeiro de 2015. A água atualmente é captada em poços subterrâneos, com profundidade média de 150 metros. De acordo com os dados fornecidos pelo SNIS (2014) o consumo de água *per capita* da sede de Água Boa é 90,09 $L.hab^{-1}.dia$ (SNIS, 2014).

A capacidade de reservação da água de todo o SAA da sede de Água Boa é de 107 m³, distribuídos em 2 reservatórios. A extensão total da rede de distribuição é estimada em 14,27 km (COPASA, 2015).

Em Resplendor, Distrito de Água Boa, a responsável pelo SAA é a COPANOR, cuja concessão foi firmada através da Lei Municipal nº 793/2011. O sistema é composto por 1 ponto de captação superficial, no Córrego Urupuca com vazão de 6,5 $L.s^{-1}$ e possui um reservatório coletivo com capacidade para 300 m³ de água. Como a COPANOR não informou os dados referente ao consumo *per capita* e índice de perdas na distribuição utilizou-se 120 $L.hab^{-1}.dia$ definido por Von Sperling (2005), a capacidade de tratamento da ETA de Palmeira

de Resplendor é de 13,0 $L.s^{-1}$. Nos demais córregos da zona rural, a captação é na maioria das vezes subterrânea individual e não possui tratamento.

6.1.2 Captação

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

Pode ser feita em mananciais de superfície, que são constituídos pelos córregos, rios, riachos, lagos, represas, açudes, barramentos etc., e por mananciais subterrâneos, que são encontrados totalmente abaixo da superfície terrestre, podendo aflorar à superfície (Fontes, minadouros) ou ser elevada artificialmente através de conjuntos motor-bomba (poços rasos, poços profundos e galerias de infiltração) de acordo coma Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER (MINAS GERAIS, 2008).

No SAA da sede do município de Água Boa, antes da escassez hídrica atual do curso d'água, foi utilizada 1 fonte superficial de um manancial, denominado Córrego do Baú (FUNEC, 2016) pertencente à bacia hidrográfica do Rio Suaçuí, que por sua vez faz parte da bacia hidrográfica do Rio Doce e 3 pontos de captação subterrânea Poço C-06, C-07 e C-09, inseridos dentro da mesma bacia de contribuição da sede. No Distrito de Resplendor, a população é abastecida por um ponto de captação superficial, localizada no Córrego Urupuca. As áreas rurais, em sua maioria, possuem captações subterrâneas.

Com relação a oferta de água disponibilizada pelo manancial, foram realizados cálculos com base na 3ª edição do Atlas das Águas de Minas, elaborado pela parceria entre o Governo do Estado de Minas Gerais e Universidade Federal de Viçosa (UFV).

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 o Povoado do Bonfim (Setor 1)**: Ribeirão Vermelho e Córrego Quati.
- **Para o Distrito de Resplendor (Setor 2)**: Córrego Padre Vicente, Córrego da Limeira, Córrego da Água Fria e Urupuca.
- **Para a Sede de Água Boa (Setor 3)**: Córrego do Viana, Córrego Água Preta, Rio Urupuca e Córrego Baú.
- **Para o Povoado da Catequese (Setor 4)**: Córrego Paranagua, Córrego Abreu de Cima, Córrego Luma, Rio Surubim, Córrego Barreiraço, Ribeirão dos Pegos, Córrego Santa Luzia e Rio Água Boa.

- **Para o Povoado de Santo Antônio (Setor 5)**: Córrego Mundo Velho, Córrego Matinha, Córrego Cadeiraço, Córrego Poatinha, Córrego Pederneira, Córrego Seco e Córrego Palmeiras.
- **Para o Córrego do Boquete (Setor 6)**: Ribeirão Vermelho, Córrego Serafim e Córrego Limeira.

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, da COPANOR 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.

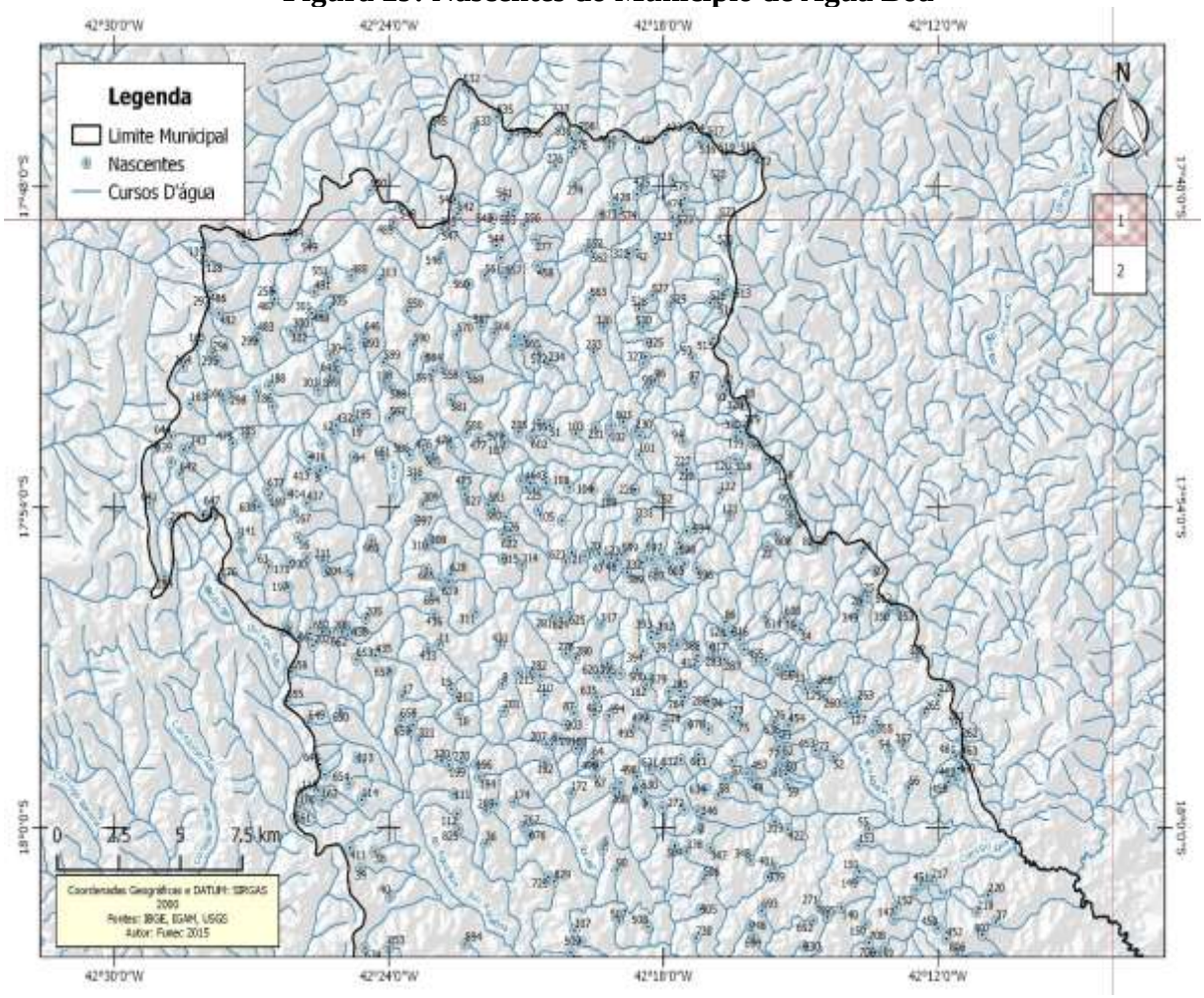
Esse fato implica que a bacia não deve funcionar como um recipiente impermeável, escoando em curto espaço de tempo toda a água recebida durante uma precipitação pluvial. Ao contrário, a bacia deve absorver boa parte dessa água através do solo, armazená-la em seu lençol subterrâneo e cedê-la, aos poucos, 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 Água Boa, 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-hidrottodoigam 2010). Como resultado, obteve-se uma relação com as coordenadas de 993 nascentes, como é apresentado na Figura 29.

Figura 29: Nascentes do Município de Água Boa



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 Água Boa, de acordo com a COPASA (2015), na Sede, 4.951 habitantes (86,51% da população do Setor 3 onde está a sede e **33,71%** da população total) são atendidos pelo serviço de abastecimento de água (COPASA, 2015). No Distrito, A COPANOR não informou o número de habitantes atendidos pelo SAA, mas em visita in loco e informações da PMAB (2015) são atendidos 975 habitantes com **6,64%** da população total do município (46,78% da população urbana do Distrito), sendo assim totalizou um índice de atendimento total de **40,35%**. As demais regiões dos Povoados e Córregos possuem

abastecimento de água, porém sem tratamento. O Córrego Boquete não possui sistema de tratamento e abastecimento de água potável (FUNEC, 2016). Já de acordo com informações do SNIS, 2014, 44,35% da população total de Água Boa é atendida com abastecimento de água sendo de aproximadamente 6.513 habitantes.

Os cálculos abaixo mostram a "Demanda Máxima de Água" da população atendida (sede) e Palmeira de Resplendor (Distrito) e não atendida (zona rural, para cada setor) de Água Boa; posteriormente, em um cenário de atendimento de 100,0%. Dessa forma, foram consideradas as populações estimadas de cada localidade (5.723 na sede do município, 2.576 no distrito Resplendor, e 6.387 habitantes nos povoados do Bonfim, Catequese, Santo Antônio e Córrego do Boquete. A população total estimada para o município no ano de 2015, de acordo com o censo demográfico do IBGE (2015) é de 14.686 habitantes.

A demanda máxima diária de água é então calculada utilizando a fórmula proposta por Tsutiya (2006), sendo ela descrita pela Equação 1.

$$\mathbf{Q = [(P*K_1*q) / 86.400]} \qquad \mathbf{Eq.\ 1}$$

Onde:

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

P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água;

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

q = consumo médio *per capita* de água = 90,09 L/hab./dia (SNIS, 2014).

q = consumo médio *per capita* de água = 120 L/hab./dia (VON SPERLING, 2005).

Cálculo da Demanda de Atendimento do Setor 01 – Povoado do Bonfim

Dados:

P = população urbana atendida pelo sistema de abastecimento de água = 134 (IBGE, 2015);

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

q = consumo médio *per capita* de água = 120 L/hab./dia (VON SPERLING, 2005).

$$\mathbf{Q = [(1,20*134*120) / 86.400]}$$

$$\mathbf{Q = 0,22\ L.s^{-1}}$$

Cálculo da Demanda de Atendimento no Setor 02 - Distrito Palmeira de Resplendor:

Dados:

P = população urbana atendida pelo sistema de abastecimento de água= 2.084 (IBGE, 2015);

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

q = consumo médio *per capita* de água = 120 L/hab./dia (VON SPERLING, 2005).

Q = [(1,20*2.084 *120) / 86.400]

Q = 3,47 L.s^{-1}

Cálculo da Demanda de Atendimento do Setor 03 - Sede:

Dados:

P = população urbana atendida pelo sistema de abastecimento de água = 4.951 (IBGE, 2015);

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

q = consumo médio *per capita* de água = 90,09 L/hab./dia (SNIS, 2014).

Q = [(1,20*4.951*90,09) / 86.400]

Q = 6,19 L.s^{-1}

Cálculo da Demanda de Atendimento do Setor 04 – Povoado de Catequese:

Dados:

P = população urbana atendida pelo sistema de abastecimento de água = 187 (IBGE, 2015);

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

q = consumo médio *per capita* de água = 120 L/hab./dia (VON SPERLING, 2005).

Q = [(1,20*187*120) / 86.400]

Q = 0,31 L.s^{-1}

Cálculo da Demanda de Atendimento do Setor 05 – Povoado de Santo Antônio:

Dados:

P = população urbana atendida pelo sistema de abastecimento de água = 330 (IBGE, 2015);

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

q = consumo médio *per capita* de água = 120 L/hab./dia (VON SPERLING, 2005).

Q = [(1,20*330*120) / 86.400]

Q = 0,55 L.s^{-1}

Cálculo da Demanda de Atendimento do Setor 06 – Córrego do Boquete e demais áreas rurais:

Dados:

P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água = 7.000 (IBGE, 2015);

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

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

Q = [(1,20*7.000*120) / 86.400]

$$\mathbf{Q = 11,67\ L.s^{-1}}$$

Cálculo do Cenário de 100,0% de Atendimento:

Dados:

P = população a ser atendida pelo sistema de abastecimento de água = 14.686 (IBGE, 2015);

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

q = consumo médio *per capita* de água área urbana= 90,09 L/hab./dia (SNIS, 2014);

q = consumo médio *per capita* de água área rural = 120 L/hab./dia (Von Sperling, 2005).

$$\mathbf{Q = Q_{P.\ do\ Bonfim} + Q_{D.\ Resplendor} + Q_{sede} + Q_{P.\ Catequese} + Q_{P.Sto.Antônio} + Q_{áreas\ rurais}}$$

$$\mathbf{Q = 22,41\ L.s^{-1}}$$

De acordo com os cálculos evidenciados, as demandas máximas diárias de água para os setores urbanos de Água Boa são: 0,22 $L.s^{-1}$ no Povoado do Bonfim, 3,47 $L.s^{-1}$ no Distrito Resplendor, 6,19 $L.s^{-1}$ na sede, 0,31 $L.s^{-1}$ no povoado de Catequese, 0,55 $L.s^{-1}$ no Povoado de Santo Antônio. A área rural que abrange o todo o setor 06 e parcialmente os outros setores (01 a 05) 11,67 $L.s^{-1}$, assim assume uma demanda total de 22,41 $L.s^{-1}$. Contudo, considerando o índice de perdas na distribuição, que de acordo com o SNIS (2014) em relação ao abastecimento fornecido pela COPASA, que chega a 23,12%, a demanda da área urbana da sede do município assume o valor de: 7,63 $L.s^{-1}$, no restante dos setores a metodologia de Von Sperling (2005) para o consumo *per capita* da população já considera o índice de perdas na distribuição, por isso os valores das demandas não mudam, alterando assim apenas a demanda total que passará a ser de 23,85 $L.s^{-1}$ do município em geral.

Considerando o índice de perdas e sabendo que a capacidade de tratamento da ETA da sede de Água Boa é de 8,00 $L.s^{-1}$, conclui-se, desse modo que a ETA tem capacidade de atender a demanda total atual sede do município, já que está representa hoje 7,63 $L.s^{-1}$, havendo assim um superávit de 0,37 $L.s^{-1}$.

No Quadro 11, verifica-se o balanço entre o consumo e as demandas de abastecimento nas áreas de planejamento de Água Boa onde é exibido o detalhamento das demandas máximas diárias de abastecimento por unidades de planejamento do município.

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

Setor		População Estimada		Demanda Máxima Diária (L.s^{-1}) Com perdas de 23,12% para a população urbana da sede		Capacidade de Tratamento (L.s^{-1})		Diferença (L.s^{-1})	
Setor 01 – "Povoado do Bonfim"	Urbano	1.687	134	2,81	0,22	0,00	0,00	-2,81	-0,22
	Rural		1.553		2,59		0,00		-2,59
Setor 02 – "Resplendor"	Urbano	2.576	2.084	4,29	3,47	13,00	13,00	8,71	9,53
	Rural		492		0,82		0,00		-0,82
Setor 03 - "Sede"	Urbano	5.723	4.951	8,92	7,63	8,00	8,00	-0,92	0,37
	Rural		772		1,29		0,00		-1,29
Setor 04 – "Povoado de Catequese"	Urbano	1.987	187	3,31	0,31	0,00	0,00	-3,31	-0,31
	Rural		1.800		3,00		0,00		-3,00
Setor 05 – "Povoado de Santo Antônio"	Urbano	1.809	330	3,01	0,55	0,00	0,00	-3,01	-0,55
	Rural		1.479		2,46		0,00		-2,46
Setor 06 – "Córrego do Boquete"	Urbano	904	0	1,51	0,00	0,00	0,00	-1,51	0,00
	Rural		904		1,51		0,00		-1,51
Total		**14.686**		**23,85**		**21,00**		**-2,85**	

Fonte: IBGE (2014), SNIS (2013), FUNEC (2016).

A partir da apreciação dos dados acima apresentados, nota-se que a maior parte da demanda máxima de tratamento diário está concentrada nos principais perímetros urbanos do município (7,63 L.s^{-1} para a população urbana da sede e 3,47 L.s^{-1} para a população urbana do distrito, assim, sendo a demanda máxima total do município de 23,85 L.s^{-1}, então as áreas urbanas da sede e do distrito corresponderão à 46,54% da demanda total do município).

Nos Povoados do Bonfim, Catequese e Santo Antônio a parcela urbana é consideravelmente menor que a rural, representando uma demanda abastecimento total de 1,08 L.s^{-1}, cerca de 4,53% da demanda total. O setor 06, como pode ser observado no quadro acima, não possui área urbana.

O distrito Resplendor apresenta uma demanda de tratamento de 4,29 L.s^{-1}, e a capacidade de tratamento da ETA é de 13,0 L.s^{-1}, de acordo com a COPANOR (2016), com base nisso pode-se dizer que a ETA opera e tem condições satisfatórias para atender o Distrito. Toda a população do Setor 2 Resplendor responde por 17,98% da demanda total de tratamento do município.

A parcela rural de Água Boa responde por 47,66% da população total e apresenta uma demanda total de água de 11,67 (48,93% da demanda total do município) L.s^{-1}. Cabe ressaltar que a zona rural, predominantemente caracterizada por domicílios dispersos e distantes,

apresentam certo grau de complexidade no que se refere a implantação SAA's de forma conjunta, sugerindo a adoção de soluções individuais de abastecimento.

Como nenhum SAA administrado pela prefeitura possui tratamento, todos apresentaram valores negativos na comparação entre capacidades e demandas.

6.1.5 Avaliação Atual dos SAA's do Município de Água Boa

Com o intuito de averiguar se a capacidade de reservação dos SAA's 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:

$$V = (Q*86.400) / (3) \qquad \textbf{Eq. 3}$$

Cálculo da reservação necessária para o Atendimento Urbano no Setor 01 – Povoado do Bonfim:

$$V = (0,22*86.400) / (3)$$
$$V = 6.336\ L$$
$$V = 6,34\ m^3$$

Cálculo da reservação necessária para o Atendimento Urbano no Setor 2 - Distrito Palmeira do Resplendor:

$$V = (3,47*86.400) / (3)$$
$$V = 99.936\ L$$
$$V = 99,94\ m^3$$

Cálculo da reservação necessária para o Atendimento no Setor 3 – Sede:

$$V = (7,63*86.400) / (3)$$
$$V = 219.744\ L$$
$$V = 219,74\ m^3$$

Cálculo da reservação necessária para o Atendimento Urbano no Setor 04 – Povoado de Catequese:

V = (0,31*86.400) / (3)

V =8.928

V = 8,93 m³

Cálculo da reservação necessária para o Atendimento no Setor 05 – Povoado do Santo Antônio:

V = (0,55*86.400) / (3)

V = 15.840 L

V = 15,84 m³

Cálculo da reservação necessária para o Atendimento no Setor 06 – Córrego do Boquete e áreas rurais:

V = (11,67*86.400) / (3)

V = 336.096 L

V = 336,10 m³

Cálculo do Cenário de 100,0% de Atendimento:

V = 6,34 m³ + 99,94 m³ + 219,74 m³ + 8,93 m³ + 15,84 m³ + 336,10 m³

V = 686,89 m³

Sendo o volume total de reservação do SAA da sede de Água Boa igual a 107,00 m³, nota-se que com uma demanda de reservação de 219,74 m³ pela população urbana há um déficit de 112,74 m³. Sendo assim, é necessário o aumento da reservação do município para que o sistema atenda a população da sede de maneira eficaz.

No distrito Resplendor, a reservação é de 300 m³ para uma demanda de 99,94 m³ pela população urbana do distrito, a reservação atual excede em 200,06 m³, que em horários de pico, atende a população local, porém há deficiências de reservação na área rural

As áreas consideradas urbanas dos povoados do Bonfim, Catequese e Santo Antônio possuem reservação coletiva totalizando 65,00 m³ que juntos possuem um déficit de reservação 33,89 m³. O Total das áreas rurais que não possuem reservação coletiva há um déficit de 336,10 m³, já que a reservação coletiva atual atende somente as áreas urbanas.

Comparando a demanda total de reservação do município e a reservação total real do município, conclui-se que há um déficit de 214,89 m³. Contudo, conclui-se que o sistema de reservação do município de Água Boa é deficiente na sede, para a população urbana dos povoados de Bonfim, Catequese e Santo Antônio a reservação atende a demanda e nos

córregos e toda a população rural a mesma é deficiente. Sendo a exceção a área urbana do distrito Resplendor onde a reservação é satisfatória.

No Quadro 12 apresentam-se informações referentes a demanda máxima diária, reservação necessária e a reservação real nas unidades de planejamento do município.

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

Setor		População Estimada		Reservação Necessária (m³) Com perdas de 23,12% para a população urbana da sede		Reservação Real (m³)		Diferença (m³)	
Setor 01 – "Povoado do Bonfim"	Urbano	1.687	134	80,93	6,34	15,00	15,00	-65,93	8,66
	Rural		1.553		74,59		0,00		-74,59
Setor 02 – "Resplendor"	Urbano	2.576	2.084	123,56	99,94	300,00	300,00	176,44	200,06
	Rural		492		23,62		0,00		-23,62
Setor 03 - "Sede"	Urbano	5.723	4.951	256,89	219,74	107,00	107,00	-149,89	-112,74
	Rural		772		37,15		0,00		-37,15
Setor 04 – "Povoado de Catequese"	Urbano	1.987	187	95,33	8,93	20,00	20,00	-75,33	11,07
	Rural		1.800		86,40		0,00		-86,4
Setor 05 – "Povoado de Santo Antônio"	Urbano	1.809	330	86,69	15,84	30,00	30,00	-56,69	14,16
	Rural		1.479		70,85		0,00		-70,85
Setor 06 – "Córrego do Boquete"	Urbano	904	0	43,49	0,00	0,00	0,00	-43,49	0
	Rural		904		43,49		0,00		-43,49
Total		**14.686**		**686,89**		**472,00**		**-214,89**	

Fonte: IBGE (2014), SNIS (2014), FUNEC (2016).

O SAA da sede de Água Boa possui reservação insuficiente, já que há um déficit na reservação do setor 03 em 149,89 m³, sendo necessário ampliar o armazenamento da área urbana da sede que está com um déficit de 112,74 m³ e atender a área rural que está com um déficit de 37,14 m³ a fim de atender a demanda da população residente no local.

No caso do Distrito Resplendor não há deficiências na reservação na área urbana, porém na área rural do setor possui um déficit da reservação de 23,62 m³.

As áreas que não possuem SAA (Córrego do Boquete e áreas rurais dos demais setores) correspondem a 48,93% (336,10 m³) da demanda de reservação de Água Boa. Por serem caracterizadas predominantemente por residências dispersas, tais partes do município demandam uma abordagem diferenciada.

O déficit, assim, se concentra nos locais onde não há um SAA estruturado, caracterizados principalmente pelas áreas rurais. Nestas áreas, predominantemente a captação e reservação são realizadas de forma individual, por domicílio.

Quanto à infraestrutura dos SAA's do município, pode-se classificá-las em um estado de regular a bom.

6.1.6 Abastecimento de Água nos Setores de Planejamento

6.1.6.1 Setor 01 – Povoado do Bonfim

No povoado do Bonfim, zona rural do município de Água Boa, possui o SAA administrado pela prefeitura. A Figura 30 ilustra o ponto de captação que abastece o povoado, porém a maioria das captações desse setor são individuais e subterrâneas. Nota-se na figura abaixo uma bomba centrífuga que faz a captação da água no poço artesiano. O local do recalque está fechado com estrutura de alvenaria ao seu entorno.

Figura 30: Ponto de captação em cisterna
(Local: S17º54'49,8'' W42º16'27,1'', altitude 379 m)

Fonte: FUNEC (2015)

A Figura 31, abaixo, ilustra o local de captação de água que abastece a Escola Municipal Professora Geralda Magela Reis no setor 01, administrado pela prefeitura, trata-se de um poço artesiano, localizado em área fechada como mourões de concreto combinados com telas que protegem o local contra o acesso de pessoas e animais. A entrada ao local é feita por um portão com estrutura de aço.

Figura 31: Ponto de captação em poço artesiano (Local: S17º51'64.2'' W42º18'41,5'', altitude 457 m)

Fonte: FUNEC (2015)

Na Figura 32, é mostrada uma bomba centrífuga, que capta de água subterrânea em poço semi-artesiano, instalada sob estrutura de concreto armado. A área em que se encontra o recalque está fechada com tábuas de madeira a fim de restringir o acesso de pessoas e animais. Nota-se grande quantidade de vegetação rasteira no local, indicando que a frequência de manutenção no local é baixa. Trata-se de uma captação individual no setor 01.

Figura 32: Ponto de captação em poço semi-artesiano (Local: S17º55'29.1'' W42º15'41,6'', altitude 396 m)

Fonte: FUNEC (2015)

Conforme Figura 33, abaixo, observa-se o reservatório principal que abastece o povoado do Bonfim e o outro que abastece a Escola Municipal Professora Geralda Magela Reis, ambos com capacidade de armazenamento para 5m³ de água, do tipo apoiado, a caixa a esquerda na fotografia é fabricada de aço galvanizado e a da direita fabricada em Polietileno. A área ao entorno do reservatório está cercada com mourões de madeira e arame farpado. Na tubulação de entrada de água pode-se notar que há vazamentos frequentes e não tem vedação adequada.

Figura 33: Reservatório Apoiado, Capacidade 5 m³ (Local S17°51'58,7" W42°18'43,4" altitude 474m)

Fonte: FUNEC (2015).

O Reservatório secundário que abastece a escola municipal do povoado do Bonfim está ilustrado na Figura 34 abaixo, fabricado de polietileno, com capacidade para armazenar 5.000 litros de água, do tipo elevado, sustentado por estrutura de concreto armado.

Figura 34: Reservatório Elevado, Capacidade 5 m³ (Local S17°51'58,7" W42°18'43,4" altitude 474m)

Fonte: FUNEC (2015)

6.1.6.2 Setor 02 – Distrito Palmeira de Resplendor

No distrito Palmeira de Resplendor, 975 habitantes são atendidos totalizando um percentual de 6,64% da população total do município, a captação é a fio d'água no Córrego Urupuca, realizada através de um conjunto moto-bombas que direcionam a água até a estação de tratamento de água, gerenciada pela COPANOR. A Figura 35, que segue, ilustra o ponto de captação da ETA de Resplendor, a água é conduzida para o sistema passando por um regulador de vazão, próximo a passarela de concreto que passa sobre o córrego. Observa-se que possui um pouco de vegetação no local da captação, além do local ser fechado para evitar a entrada de animais e pessoas que eventualmente podem trazer prejuízos degradando o local.

Figura 35: Ponto de captação ETA de Resplendor (Coordenadas: S17°49'18,48" W42º25'24,84")

Fonte: FUNEC (2015)

A Figura 36, que segue, consiste na visão geral da ETA de Resplendor que executa o processo convencional de tratamento da água, que se resume na chegada da água bruta à estação passando pela calha de Parshall e recebe de sulfato de alumínio seguindo diretamente para a floculação, posteriormente passa decantação e após esse processo pela filtração, sendo em seguida encaminhada para o tanque de sucção onde irá receber cloro. Salienta-se que a ETA de Resplendor não possui uma Unidade de Tratamento de Resíduos gerados na ETA (lodo dos decantadores) esses resíduos são levados para o aterro controlado do município de Água Boa.

Figura 36: Estação de Tratamento de Água
(Coordenadas: S17°48’29.7” W42º24’40,2”)

Fonte: FUNEC (2015).

A Figura 37 abaixo ilustra o local onde a água tratada que abastece o distrito de Palmeira do Resplendor é armazenada, o reservatório é do tipo apoiado de concreto com forma circular, sua capacidade de armazenamento é de 300 m³ de água. O local em que se encontra o reservatório está fechado com mourões de concreto e arame farpado impedindo o acesso de pessoas e animais ao local. Quanto a periodicidade de manutenção no local da reservação nada foi informado pela COPANOR.

Figura 37: Reservatório para armazenamento no Distrito Resplendor (Coordenadas: S17°48'14,94" W42º24'32,58")

Fonte: FUNEC (2015)

6.1.6.3 Setor 03 – Sede

Na sede do município de Água Boa, possui o SAA administrado pela COPASA que atualmente conta com três pontos de captações em poços artesianos, 01 estação de tratamento de água e 02 reservatórios e 01 estação elevatória.

De acordo com a COPASA (2015), 4.951 habitantes são atendidos pelo sistema, 86,51% da população do setor sede e 33,71% da população total.

A captação atualmente é apenas subterrânea em função do cenário de escassez hídrica no ponto de captação superficial que era realizada no Córrego do Baú, porém o uso ainda é outorgado pela COPASA. O poço C-09 foi feito como alternativa de captação para abastecer a sede após a seca do ponto de captação principal a fio d'água.

Em função da captação superficial estar suspensa pela COPASA, não foram feitas fotografias do local.

A Figura 38 ilustra o primeiro ponto de captação de água ativo (C-06) da COPASA, um poço artesiano, com 150 metros de profundidade. Nota-se que a área está cercada com mourões de concreto e arame farpado e o local do poço está calçado. A entrada ao local é protegida por portão com estrutura metálica. O local está limpo, indicando limpeza frequente,

já em relação a periodicidade de manutenção nesse ponto de captação a COPASA não deu nenhuma informação.

Figura 38: Ponto de captação de água em poço artesiano (Coordenadas: S17°58'58,08" W42°23'46,14")

Fonte: FUNEC (2015)

6.1.6.4 Setor 04 – Povoado da Catequese

No Setor 04, caracterizado pela zona rural de Água Boa, o povoado de Catequese possui um SAA administrado pela prefeitura, porém não possui tratamento, nesse setor há ocorrência predominante também de captações subterrâneas individuais. Nas figuras, abaixo, podem ser identificados os pontos de captação e reservação de água no setor 04. A Figura 39 mostra o ponto de captação de água em poço artesiano, que abastece o povoado de Catequese, nota-se que não há proteção no entorno do ponto de captação restringindo o acesso indevido. Há uma cobertura sobre o poço com mourões de madeira e telha de amianto para proteção da bomba centrífuga que está apoiada sobre estrutura de tijolos vazados.

Figura 39: Captação de água em poço artesiano (Coordenadas: S18°05'57,6" W42°12'53,4")

Fonte: FUNEC (2015)

A Figura 40 ilustra o ponto de reservação do povoado de Catequese, a reservação é fabricada em polietileno, tanque do tipo apoiado, com capacidade de armazenamento para 5 m³ de água e está em mau funcionamento, uma vez que não possui tampa, e em péssimo estado de manutenção, necessitando limpeza. Há muita vegetação no entorno do reservatório e não há cercas protegendo o local contra o acesso de pessoas e animais

Figura 40: Reservatório de água do Povoado de Catequese (Coordenadas: S18°05'57,6" W42°12'53,4")

Fonte: FUNEC (2016).

6.1.6.5 Setor *05 – Povoado de Santo Antônio*

No Setor 05, caracterizado pela zona rural de Água Boa, o povoado de Santo Antônio possui um SAA administrado pela prefeitura, porém não possui tratamento. A Figura 41 ilustra uma das bombas de captação de água de um poço semi-artesiano que abastece o povoado, a área de captação está protegida por uma estrutura de alvenaria com cobertura e portão de aço.

Figura 41: Captação de água em poço semi-artesiano (Coordenadas: S18°08’26,4” W42º12’33,1”)

Fonte: FUNEC (2016).

A Figura 42 ilustra o Reservatório principal que abastece o povoado de Santo Antônio, com capacidade de armazenamento para 10 m³ de água, trata-se de um reservatório do tipo apoiado fabricado de polietileno. Na área ao entorno do ponto de reservação não há cercamento impedindo o acesso de pessoas e animais. A adução da água para o povoado é de PVC, com 25 mm de diâmetro.

Figura 41: Reservatório de água
(Coordenadas: S18°08’26,4” W42º12’33,1”)

Fonte: FUNEC (2016).

O segundo reservatório do povoado de Santo Antônio (Figura 42) está ao lado do reservatório principal, e tem capacidade de armazenamento de 10 m³, de acordo com informações coletadas em campo esse reservatório tem finalidade de armazenar o excedente de água, a fim de suprir as necessidades da população em dias de maior consumo. O taque é fabricado em aço galvanizado, assim como no reservatório principal não há cercas de proteção ao local

.

Figura 42: Reservatório de água
(Coordenadas: S18°08’26,4” W42º12’33,1”)

Fonte: FUNEC (2016).

O ponto de captação secundário da comunidade de Santo Antônio (Figura 43) trata-se de um poço tubular, nota-se que não há proteção no entorno do ponto de captação restringindo o acesso de pessoas e animais. A bomba utilizada no sistema de captação é do tipo centrífuga.

Figura 43: Captação em poço tubular (Coordenadas: S18°08’32,2” W42º12’23,4”)

Fonte: FUNEC (2016).

O terceiro tanque de reservação do Povoado do Setor 05 (Figura 44) está localizado uma área com vegetação alta, indicando baixa frequência de limpeza do local. O reservatório é do tipo apoiado, fabricado de polietileno, com capacidade de armazenamento estimada de 10 m³. Não há cercas protegendo o local contra o acesso de pessoas e animais. Não há informações disponibilizadas pela prefeitura quanto a periodicidade de manutenção no local.

Figura 44: Reservação de água
(Coordenadas: S18°08’32,2” W42º12’23,4”)

Fonte: FUNEC (2016).

6.1.6.6 Setor *06 – Córrego do Boquete*

No setor 06, não há sistema de abastecimento público de água. Predominantemente, as residências possuem um sistema individual abastecido por poços ou nascentes. A Figura 45, abaixo, ilustra um ponto de captação em poço tubular, localizado no quintal de uma residência no Córrego do Boquete, o recalque está sobre alguns blocos pré-moldados e o cano de saída é de 25 mm de diâmetro.

Figura 45: Captação em poço tubular
(Coordenadas: S18°03’55,1” W42°20’23,5”, altitude 355 m)

Fonte: FUNEC (2016)

Na Figura 46 pode ser observado um ponto de captação individual em cisterna, nota-se que a cisterna é de concreto nas bordas e é coberta por tábuas de madeira, por isso não está tampada adequadamente, uma vez que possui orifícios que permitem a entrada de contaminantes que podem prejudicar a qualidade da água.

Figura 46: Captação em cisterna
(Coordenadas: S18°06'08,0" W42°18'42,3", altitude 333 m)

Fonte: FUNEC (2016).

As reservações desse setor são individuais, por isso não foram feitas fotografias do pontos de localização dos reservatórios.

6.1.7 Prestador do Serviço

O SAA que atende a sede do município de Água Boa 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 nº 673/1998. Fica localizada na Rua Alto da Copasa - s/n, Vila Operária, Água Boa - MG, 39.790-000, tendo por Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ): nº. 17.281.106/0001-03.

No caso do Distrito Resplendor, o serviço é administrado pela COPANOR - COPASA Serviços De Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais S/A, cuja concessão foi firmada através da Lei nº 793/2011. Fica localizada na Rua Murici, nº2, Centro, Distrito Resplendor, em Água Boa/MG, tendo por CNPJ: nº. 09.104.426/0001-60.

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 (as informações solicitadas a COPASA estão no Anexo 1).

De acordo com o SNIS (2014), 5 é a quantidade total de empregados próprios dos SAA administrado pela COPASA. A empresa não disponibilizou os dados detalhados sobre seus recursos humanos, bem como informações para a elaboração do organograma do prestador de serviços.

Em relação ao distrito Resplendor, a COPANOR informou que conta com 2 funcionários que são responsáveis pela manutenção do SAA.

6.1.9 Tarifas

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

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

O Quadro 12 apresenta as tarifas determinadas pela ARSAE MG, para a COPASA para o período de 05/2015 a 04/2016 e o Quadro 13 as Tarifas determinadas pela ARSAE MG para a COPANOR, para o período de 06/2015 a 05/2016. O Quadro de Preços e Serviços não Tarifados que apresenta os termos da prestação de outros serviços ofertados pela COPASA e pela COPANOR, além do abastecimento de água e do esgotamento sanitário aos usuários atendidos, para o ano de 2015, definida pela Resolução ARSAE-MG 73, de 31 de julho de 2015 que está disponível no endereço: http://www.arsae.mg.gov.br/imagens/documentos/resolucao_47_2013_servicos_nao-tarifados_ copasa_2014.pdf. Os valores dependem das características do serviço, bem como o tipo de usuário. E pela Resolução 67, de 20 de maio de 2015, que está disponível no endereço: http://www.copanor.com.br/wps/wcm/connect/e1e88278-5848-4ff9-a3a5-d791a7bcd26c/Resolucao_67_2015_Reajuste_tarifario_copanor.pdf?MOD=AJPERES, respectivamente.

Quadro 12: Reajuste Tarifário da COPASA MG de 2015

TARIFAS 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$/mês
		> 6 - 10	2,661	1,330	2,394	R$/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

TARIFAS 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	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 11,06 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 a 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$ 3,05/m³** de água tratada consumida.

No caso do Distrito de Resplendor para determinar a Tarifa Média Praticada pela COPANOR, utilizou-se o mesmo indicador A10 é igual a 11,06 m³ (Consumo médio de água por economia) da sede do município, encontrado pela FUNEC, (2016) para o SAA da COPASA, uma vez que a COPANOR não disponibilizou tal informação e não há dados específicos do Distrito no SNIS.

Utilizando os valores de volume médio consumido por economia, na classe de consumo residencial acima de 10 m³ com valor fixo de 0 - 3 m³ = R$4,35/mês, de 3 – 6 m³ = 1,45 reais por metro cúbico de água e 6 – 10 m³ = 1,517 e 10 – 15 m^3 = 2,964 reais por metro cúbico de água e fazendo-se a média ponderada para o município chegamos à tarifa média praticada de **R$1,62/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 Água Boa.

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 cinco de Ações para Emergências e Contingências, onde serão necessários estabelecer mecanismos e ações para atuar na correção dos problemas.

Os Quadros 13 e 14 apresentam os dados informados pelo SNIS para o controle da qualidade do tratamento da ETA da sede e distrito Resplendor em Água Boa. No Quadro 15 observa-se os dados do controle dos parâmetros físico-químicos da água bruta captada para tratamento e da água tratada pela ETA, respectivamente, na sede do município de Água Boa.

Quadro 13: Informações sobre o controle de qualidade do tratamento da ETA de Água Boa

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)	0
QD003 - Duração das paralisações (soma das paralisações maiores que 6 horas no ano) (Horas/ano)	0
QD004 - Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações (Economias/ano)	0
QD006 - Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) (Amostras/ano)	3.216
QD007 - Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão (Amostras/ano)	0
QD008 - Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) (Amostras/ano)	3.078
QD009 - Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão (Amostras/ano)	5
QD015 - Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas (Economias/ano)	0
QD019 - Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatórias) (Amostras/ano)	2.085
QD020 - Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias) (Amostras/ano)	2.085
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)	1.662
QD024 - Quantidade de serviços executados (Serviços/ano)	1.326
QD025 - Tempo total de execução dos serviços (Horas/ano)	98.414
QD026 - Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) (Amostras/ano)	497

Descrição	Resultado
QD027 - Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão (Amostras/ano)	2
QD028 - Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias) (Amostras/ano)	384

Fonte: SNIS 2013

Quadro 14: Informações sobre o controle de qualidade do tratamento da ETA Do Distrito Resplendor

Descrição	Resultado
QD001 - Tipo de atendimento da portaria sobre qualidade da água	Atende integralmente
QD002 - Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água (Paralisações/ano)	4
QD003 - Duração das paralisações (soma das paralisações maiores que 6 horas no ano) (Horas/ano)	24
QD004 - Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações (Economias/ano)	-
QD006 - Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) (Amostras/ano)	1.736
QD007 - Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão (Amostras/ano)	0
QD008 - Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) (Amostras/ano)	1.736
QD009 - Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão (Amostras/ano)	0
QD015 - Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas (Economias/ano)	-
QD019 - Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatórias) (Amostras/ano)	2.406
QD020 - Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias) (Amostras/ano)	2.406
QD021 - Quantidade de interrupções sistemáticas (Interrupções/ano)	6
QD022 - Duração das interrupções sistemáticas (Horas/ano)	38
QD023 - Quantidade de reclamações ou solicitações de serviços (Reclamações/ano)	37
QD024 - Quantidade de serviços executados (Serviços/ano)	35
QD025 - Tempo total de execução dos serviços (Horas/ano)	-
QD026 - Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) (Amostras/ano)	114
QD027 - Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão (Amostras/ano)	0
QD028 - Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias) (Amostras/ano)	216

Legenda: ND = Não Detectado
Fonte: PMSO/COPASA, 2015.

Quadro 15: Controle dos parâmetros físico-químicos da água tratada realizadas no município de Água Boa

Parâmetro	Unidade	Portaria nº2.914 12/12/2011 do MS	Poço C-06	Poço C-07	Poço C-09
pH	-	6,0 a 9,0	7,1	7,1	6,9
Turbidez	uT	100 uT	0,65	0.32	7,7
Cor	uH	75 uH mg PtCo/L	1,0	1,0	17,8
Temperatura	°C	25 °C	19	19	19
Alcalinidade	mg/$CaCO_3$	-	-	-	-
Alumínio	mg/L	0,1 mg/L Al	ND	ND	ND
Amônia	mg/L	1,5 mg/L N-NH_3	-	-	-
Cloreto	mg/L	250 mg/L	4,7	5	6,6
Dureza total	mg/L	500 mg/L $CaCO_3$	47,6	50,1	46,3
Ferro Total	mg/L	1,4 mg/L Fe	0,07	0,070	1,9
Ferro solúvel	mg/L	0,3 mg/L	-	-	-
Fluoreto	mg/L	1,4 mg/L F^-	0,1	0,1	0,16
Manganês	mg/L	0,1 mg/L Mn	ND	ND	0,74
Sólidos Dissolvidos	mg/L	1000 mg/L	71,0	73	63
Sulfato	mg/L	250 mg/L	6,9	8,7	11,7
Zinco	mg/L	0,18 mg/L Zn	<0,0042	<0,0042	0,1014
Cromo Total	mg/L	0,05 mg/L Cr^{6+}	<0,0069	<0,0069	<0,0069
Cianeto	mg/L	0,005 mg/L CN^-	-	-	-
Cobre	mg/L	0,009 mg/L Cu	<0,0066	<0,0066	<0,0066
Potássio	mg/L	0,05 mg/L K	-	-	-
Fosfato	mg/L	0,025 mg/L PO_4^{3-}	-	-	-
Oxigênio Dissolvido	mg/L	> 5 mg/L O_2	-	-	-
Nitrato	mg/L	10 mg/L N – NO_3	ND	0,10	0,40
Nitrito	mg/L	1,0 mg/L N – NO_2	ND	ND	0,0090
Sílica	mg/L	110 mg/L	-	-	-
Fenol	mg/L	0,001 mg/L	-	-	-

Legenda: ND = Não Detectado
Fonte: PMAB/COPASA, 2015

O número mínimo de análises bacteriológicas que o município Água Boa deve realizar, segundo a portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde (Tabela 02), mensalmente é de 18 análises na ETA, que devem ser coletadas em todo o SAA.

Tabela 2: Anexo XIII da portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde

Parâmetro	Saída do Tratamento (Número de amostras por unidade de tratamento)	Sistema de distribuição (reservatórios e rede) População Abastecida			
		< 5.000 hab.	5.000 a 20.000 hab.	20.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.
Coliformes Totais *Escherichia coli*	08 Amostras	-	10 Amostras mês	-	-

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

De acordo com o SNIS (2014) a ETA da sede atende parcialmente os parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Saúde e não houveram 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.

6.1.11 Índices de Abastecimento

Conforme dados da COPASA (2015) e COPANOR/PMAB(2015), a população da sede de Água Boa é atendida pelo abastecimento por água tratada abrangendo aproximadamente 6.513 habitantes. Tal parcela representa **44,35%** da população total de Água Boa e **86,51%** da população da sede, de acordo com levantamentos de campo.

O Quadro 16 apresenta os valores médios dos índices de atendimento para o município de Água Boa, 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 (2012, 2013 e 2014).

Quadro 16: Valores médios dos índices de atendimento para o Município de Água Boa, 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)	Urbano (IN023)	Total (IN055)	Urbano (IN023)
Água Boa	42,69	92,20	43,36	93,65	44,35	95,78
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 (2011; 2012; 2013)

6.1.12 Indicadores do Sistema de Abastecimento

Uma avaliação da situação do serviço de abastecimento de água, quanto à abrangência e qualidade, pode ser realizada através dos indicadores deste setor (Quadro 17). 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 17: Indicadores do sistema de abastecimento de água de Água Boa

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA
INDICADOR RELATIVO A PROCESSOS OPERACIONAIS - IRPO		**Unidade**
A1	Despesa Total com os Serviços por m^3 Faturado	3,99 R$/$m^3$
A2	Consumo Micromedido por Economia	8,98 m^3/mês/econ
A3	Consumo de Água Faturado por Economia	10,22 m^3/mês/econ
A4	Consumo Médio *Per capita* de Água	90,09 L/hab.dia
A5	Índice de Atendimento de Água	44,35%
A6	Particip. das Econ.Res.de Água no Total das Economias Água	89,34%

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA
A7	Índice de Micromedição Relativo ao Consumo	100,0 %
A8	Índice de Perdas na Distribuição	23,12 %
A9	Índice de Consumo de Água	76,88 %
A10	Consumo Médio de Água por Economia	11,06 m³/mês/econ*
INDICES FINANCEIROS IF		**Unidade**
A11	Despesa de Exploração por m^3 Faturado	2,93 R$/m³
A12	Despesa de Exploração por Economia	358,71 R$/ano/econ
A13	Índice de Faturamento de Água	87,41 %
A14	Índice de Evasão de Receitas	8,98 %
A15	Margem da Despesa de Exploração	99,74 %
A16	Margem da Despesa com Pessoal Próprio	60,82 %
A17	Margem da Despesa com Pessoal Total	68,64 %
A18	Margem do Serviço da Dívida	20,45 %
A19	Participação da Despesa com Pessoal Próprio nas Despesas de Exploração	60,98 %
A20	Participação da Desp. Pessoal Total nas Desp. Exploração	68,82 %
A21	Participação da Despesa com Energia Elétrica nas Despesas de Exploração	13,04 %
A22	Participação da Desp. Com Produtos químicos nas Despesas de Exploração	0,84 %
A23	Participação da Rec.Oper.Direta de Água na Rec.Oper.Total	98,26
A24	Tarifa Média Praticada	3,05 R$/m³ (COPASA)* 1,62 R$/m³ (COPANOR)*
A25	Indicador de Desempenho Financeiro	73,61 %
A26	Índice de Perdas de Faturamento	12,59 %
A27	Liquidez Corrente	-
A28	Liquidez Geral	-
A29	Grau de Endividamento	-
A30	Margem Operacional com Depreciação	-

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA
A31	Margem líquida com Depreciação	-
A32	Retorno Sobre o Patrimônio Líquido	-
A33	Composição de Exigibilidades	-
A34	Margem Operacional sem Depreciação	-
A35	Margem Líquida sem Depreciação	-
INDICADORES RELATIVOS A RECUSRSOS HUMANOS - IRRH		**Unidade**
A36	Índice de produtividade: Economias ativas (Água + Esgoto) por pessoa própria	399,70 econ/empreg
A37	Índices de horas extras trabalhadas	-
A38	Índice de acidentes por empregado	-
A39	Índice de frequência de acidentes	-
A40	Índice de Absenteísmo	-
INDICADORES RELATIVOS Á QUALIDADE		**Unidade**
A41	Índice de evolução do esforço de desenvolvimento da força de trabalho	-
A42	Incidência das Análises de Cloro Residual Fora do Padrão	-
A43	Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão	0,16 %
A44	Incidência das Análises de Coliformes Termo tolerantes Fora do Padrão	0,40 %
A45	Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras –Turbidez	109,73 %
A46	Índice de Conformidade da Quantidade Amostras- Coliformes Termo tolerantes	129,43 %
INDICADOR RELATIVO A SERVIÇO IRS		**Unidade**
A47	Grau de satisfação do cliente	-
A48	Tempo médio de ligação de água	-
INDICADOR DE RISCO AMBIENTAL - IRA		**Unidade**
A49	Índice de redução dos impactos ambientais	-

Fonte: SNIS, 2013; * FUNEC, 2015;** ; COPASA, 2015.

6.2 Descrição dos Serviços de Esgotamento Sanitário

6.2.1 Sistema de Esgotamento Sanitário

A prefeitura municipal é a responsável pela operacionalização do sistema e tratamento esgotamento sanitário de Água Boa. O município não possui Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), conta apenas com redes coletoras de efluentes que atendem a sede do município e o

Distrito Palmeira de Resplendor. Nas zonas rurais não há infraestrutura de coleta de esgoto subsidiada pelo município. Pontua-se também que o município não possui um Plano Diretor de Esgotamento Sanitário.

Nos Quadros 18 e 19 observa-se a relação dos domicílios particulares permanentes por forma de coleta de esgoto e moradores em domicílios particulares por forma de coleta de esgoto na sede do município de acordo com dados do censo 2010 do IBGE.

Quadro 18: Domicílios particulares permanentes por forma de coleta de esgoto doméstico na sede de Água Boa (2010)

Domicílios particulares permanentes			
	Forma de coleta de esgoto		
Total	**Esgoto a céu aberto – Existe**	**Esgoto a céu aberto – Não Existe**	**Sem Declaração**
1.861	42	1.819	-

Fonte: IBGE (2010).

Quadro 19: Moradores em domicílios particulares permanentes por coleta de esgoto doméstico em Água Boa (2010)

Moradores em domicílios permanentes			
	Forma de coleta de esgoto		
Total	**Esgoto a céu aberto – Existe**	**Esgoto a céu aberto – Não Existe**	**Sem Declaração**
6.755	152	6.603	-

Fonte: FUNEC (2015)

Como é possível observar, de acordo com o IBGE, 97,74% dos domicílios particulares permanentes da sede de Água Boa possuem coleta de esgoto, dado este que não se confirma em campo e será tratado nos índices de atendimento com a coleta de esgoto. Apesar de tais dados, o esgoto é descartado nos cursos que cortam a sede, de maneira dispersa, como será observado adiante, em visita in loco observou-se que o índice de atendimento na área urbana do município é de **65,07%** (E_3). como será observado adiante. Foram levantados também os dados do distrito Palmeira de Resplendor e serão tratados a frente.

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

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

6.2.2 Índices de Atendimento

O Quadro 20 apresenta os resultados para os indicadores selecionados para atendimento de serviço de esgotamento sanitário segundo o SNIS para Água Boa, capital do Estado, Minas Gerais, Sudeste e o Brasil (SNIS, 2013).

Quadro 20: 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)
Água Boa	-	-	39,91	86,21	-	-
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 (2012, 2013).

Nota-se que o município não informou os dados relativos ao atendimento da rede de esgoto para os anos de 2012 e 2014. Porém de acordo com os índices no ano de 2013, nota-se que o IN056 está muito abaixo em relação aos índices da capital, do estado e da Região Sudeste, demostrando que o município possui problemas relacionados ao atendimento com rede de esgoto. Apenas Belo Horizonte apresentou 100,0% de atendimento. Salienta-se também que com a visita *in loco* realizada pela FUNEC (2016), observou-se que na Sede 65,07% do esgoto é coletado e no Distrito de Resplendor em torno de 77,00%, já nos Povoados de Catequese e Santo Antônio os valores são 60,00% e 50,00% respectivamente (como indica o indicador E_3 dos indicadores do SES) e não é tratado, com um índice de coleta do munícipio de 34,05%. O Índice de Atendimento Urbano de Coleta de Esgoto é de 65,07%.

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 realizaram 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, Água Boa conta apenas com rede coletora de esgoto

na sede e no Distrito de Resplendor, administradas pela prefeitura. Abaixo são demonstrados os cálculos da demanda máxima para cada um dos setores do município.

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

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

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 na sede= 90,09 L/hab./dia (SNIS, 2014).

q = consumo médio *per capita* de água nos demais setores = 120 L/hab./dia (Von Sperling, 2005).

Demanda máxima do Setor 01- Povoado do Bonfim

Dados:

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

P = população total urbana = 134 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 nos demais setores = 120 L/hab./dia (VON SPERLING, 2005).

$$\mathbf{Q = [(0,8*1,2*134*120) / 86.400]}$$

$$\mathbf{Q = 0,18\ L.s^{-1}}$$

Demanda máxima do Setor 02 - Distrito Palmeira de Resplendor:

Dados:

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

P = população total urbana= 2.084 (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 = 120 L/hab./dia (VON SPERLING, 2005).

$$\mathbf{Q = [(0,8*1,2*2.084*120) / 86.400]}$$

Q = 2,78 L.s^{-1}

Demanda máxima do Setor 03 - Sede:

Dados:

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

P = população total urbana = 4.951 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 na sede = 90,09 L/hab./dia (SNIS, 2014).

Q = [(0,8*1,2*4.951*90,09) / 86.400]

Q = 4,96 L.s^{-1}

Demanda máxima do Setor 04 – Povoado de Catequese:

Dados:

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

P = população total = 187 (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 nos demais setores = 120 L/hab./dia (VON SPERLING, 2005).

Q = [(0,8*1,2*187*120) / 86.400]

Q = 0,25 L.s^{-1}

Demanda máxima do Setor 05 – Povoado de Santo Antônio:

Dados:

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

P = população total = 330 (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 nos demais setores = 120 L/hab./dia (VON SPERLING, 2005).

Q = [(0,8*1,2*330*120) / 86.400]

Q = 0,44 L.s^{-1}

Demanda máxima do Setor 06 – Córrego do Boquete e demais áreas rurais do município:

Dados:

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

P = população total = 7.000 (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 nos demais setores = 120 L/hab./dia (Von Sperling, 2005).

$$\mathbf{Q = [(0,8*1,2*7.000*120) / 86.400]}$$

$$\mathbf{Q = 9,33\ L.s^{-1}}$$

Demanda máxima total do município:

Dados:

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

P = população total = 14.686 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 da COPASA = 90,09 L/hab./dia (SNIS, 2014).

q = consumo médio *per capita* de água nos demais setores = 120 L/hab./dia (Von Sperling, 2005).

$$\mathbf{Q = Q_{P.\ do\ Bonfim} + Q_{D.\ Resplendor} + Q_{\ sede} + Q_{\ P.\ Catequese} + Q_{\ P.Sto.Antônio} + Q_{\ C.\ do\ Boquete}}$$

$$\mathbf{Q = 17,94\ L.s^{-1}}$$

No Quadro 21 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.

Quadro 21: Demandas máximas de coleta de esgoto por unidade de planejamento do município de Água Boa

Área de Planejamento		População estimada		Demanda Máxima Diária ($L.s^{-1}$)	
Setor 01 – "Povoado do Bonfim"	Urbano	1.687	134	2,25	0,18
	Rural		1.553		2,07
	Urbano	2.576	2.084	3,44	2,78

Área de Planejamento		População estimada		Demanda Máxima Diária ($L.s^{-1}$)	
Setor 02 – "Distrito Palmeira de Resplendor"	Rural		492		0,66
Setor 03 - "Sede"	Urbano	5.723	4.951	5,99	4,96
	Rural		772		1,03
Setor 04 – "Povoado de Catequese"	Urbano	1.987	187	2,65	0,25
	Rural		1.800		2,40
Setor 05 – "Povoado de Santo Antônio"	Urbano	1.809	330	2,41	0,44
	Rural		1.479		1,97
Setor 06 – "Córrego do Boquete"	Urbano	904	0	1,20	0,00
	Rural		904		1,20
Total		**14.686**		**17,94**	

Fonte: FUNEC (2015)

As áreas urbanas do município respondem 8,61 $L.s^{-1}$, essa é a demanda máxima de coleta e tratamento de esgoto, por dia que representa 47,99% do total. Para tais áreas é possível a implementação de sistemas de tratamento de esgoto coletivos. No caso das áreas rurais, que respondem por uma demanda de 9,33 $L.s^{-1}$ (52,01% do total), 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 individuais por residência.

6.2.4 Coleta de Esgoto e Corpos Receptores

6.2.4.1 Setor 01 – Povoado do Bonfim

No povoado do Bonfim não há coleta de esgoto, o descarte é de forma dispersa em sua extensão territorial, nitidamente percebe-se a presença de efluentes domésticos no curso d'água. Deste modo os cursos d'água que cruzam o povoado estão completamente poluídos, proporcionando riscos à saúde pública e aspectos antiestéticos, além de odores desagradáveis. A Figura 47 mostra um ponto de lançamento de esgoto sem qualquer tipo de tratamento, exposto a céu aberto.

Figura 47: Lançamento de esgoto *in natura* a céu aberto (Coordenadas: S17º55'29,1" W42º15'41,6", altitude 396 m)

Fonte: FUNEC (2015)

Além dos pontos de lançamento de esgoto *in natura* em córregos ou simplesmente a céu aberto, observa-se também lançamentos de esgotos em fossas negras, como é ilustrado na Figura 48. A residência por falta de um sistema de captação de esgoto adequada, lança seu esgoto diretamente numa abertura feita no solo, podendo contaminar o solo e lençois freáticos. A fossa é tampada por uma cobertura de concreto e possui uma saída de cano de 50,00 mm de diâmetro para o gás gerado no processo de decomposição do efluente.

Figura 48: Ponto de lançamento de esgoto em fossa negra (Coordenadas: S17º55'29,1" - W42º15'41,6", altitude 396 m)

Fonte: FUNEC (2016).

Conforme mostra a Figura 49, embora esta seja uma forma de disposição de esgoto doméstico em desuso, é comum ainda no setor do povoado do Bonfim o lançamento de esgoto em Banheiros secos. O banheiro seco da figura abaixo é de alvenaria, telhado de amianto e porta de madeira. Possui uma abertura no chão no qual é lançado os dejetos diretamente no solo.

Figura 49: Ponto de lançamento de esgoto em banheiro seco (Coordenadas: S17º55'56,0" - W42º18'27,2", altitude 409 m)

Fonte: FUNEC (2016)

Conforme Figura 50, abaixo, existe um ponto de lançamento de esgoto *in natura*, proveniente de uma residência, nota-se que no entorno do ponto de lançamento há grande volume de resíduos sólidos, dispensados também inadequadamente, poluindo o local e promovendo a proliferação de vetores de doenças devido a formação de água parada.

Figura 50: Ponto de lançamento de esgoto *in natura*
(Coordenadas: S17º54'42,6" - W42º16'26,4", altitude 378 m)

Fonte: FUNEC (2015)

6.2.4.2 Setor 02 – *Distrito Palmeira de Resplendor*

No Distrito de Palmeira de Resplendor o esgoto é coletado por rede exclusiva, e em alguns pontos por rede mista, a abrangência da coleta neste setor é de 77,0%. O diâmetro da tubulação varia entre 100mm e 150mm. Há uma realidade que mostra os cursos d'água do distrito estão completamente poluídos, com sérios riscos à saúde pública e aspectos antiestéticos, além de odores desagradáveis. Dentre as alternativas encontradas pela população estão a criação de fossas sépticas, negras ou o descarte *in natura.* A Figura 51 apresenta pontos de lançamento de esgoto *in natura* em curso d'água. Nota-se que há também resíduos sólidos dispensados no local.

Figura 51: Ponto de lançamento de esgoto em curso d'água (Coordenadas: S17º48'09,6" W42º24'59,2", altitude 854 m)

Fonte: FUNEC (2015)

A Figura 52 ilustra o encontro de um curso d'água originado por uma nascente próxima, e um lançamento de esgoto *in natura*, lançado a céu aberto. Observa-se que a coloração do efluente é acinzentada, cor típica de efluentes de origem doméstica.

Figura 52: Ponto de Encontro de esgoto *in natura* com curso d'água (Coordenadas: S17º48'07,1" W42º24'59,9", altitude 865 m)

Fonte: FUNEC (2016)

Figura 53: Ponto de lançamento de esgoto *in natura* em fossa negra (Coordenadas: S17º48'14,6" W42º25'00,0", altitude 860 m)

Fonte: FUNEC (2016)

Como não há tratamento de esgoto no Distrito Palmeira de Resplendor, havendo apenas coleta em alguns pontos, o esgoto do distrito é direcionado para uma área brejosa, de vegetação rasteira. Nota-se na Figura 54, um curso de efluente que passa pela área úmida. Na Figura 55 pode-se observar também que em alguns pontos esse esgoto se acumula gerando uma camada grossa de dejetos sobre alguns pontos.

Figura 54: Ponto de lançamento de esgoto *in natura* do Distrito Palmeira de Resplendor (Coordenadas: S17º48'20,2" W42º24'50,3", altitude 847 m)

Fonte: FUNEC (2016).

Figura 55: Ponto de lançamento de esgoto *in natura* do Distrito Palmeira de Resplendor (Coordenadas: S17º48'20,2" W42º24'50,3", altitude 847 m)

Fonte: FUNEC (2016)

6.2.4.3 Setores 03 – Sede

A partir de levantamentos de campo, foi possível descrever as características das redes de coleta de esgoto nos bairros da sede (FUNEC, 2016), cerca de 65,07% da sede municipal possui esgoto coletado com tubulações com diâmetro variando de 100, 150 a 800mm devido a rede mista em alguns locais. Assim, na sede do município de Água Boa, cerca de 34,93% da população urbana (1.729 habitantes) não possui rede coletora de esgoto (Ruas Emílio Vasconcelos, Henrique Barbosa, Felix Couy).

Na sede do município, o descarte do esgoto é realizado de forma dispersa nos cursos que a cortam. A Figura 56 ilustra um ponto com vários lançamentos de efluentes domésticos na sede do município.

Figura 56: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* na sede de Água Boa (Coordenadas: S 17°59’22,98" W42°23'41,40", altitude 412 m)

Fonte: FUNEC (2015)

Pode-se observar na Figura 57, que sob uma ponte da sede do município, nota-se grande quantidade resíduos sólidos domésticos e da construção civil na saída da rede mista, além de resíduos sólidos acumulados no entorno da calha do curso d’água. É perceptível o odor de esgoto doméstico quando se aproxima ao local, principalmente em períodos de seca

Figura 57: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* na sede de Água Boa Coordenadas: (S 17º59'41,64" W 42º23'29,76", altitude 400 m)

Fonte: FUNEC (2015)

Nas Figuras 58 e 59 pode-se observar que nas margens do córrego há vários pontos de lançamento de esgoto doméstico *in natura* e acúmulo de resíduos sólidos. A cor apresentada pelo manancial também induz o lançamento de esgotamento sanitário, essa má destinação dos efluentes do distrito causam odores desagradáveis, poluição visual, da água e do solo, além de proporcionar a proliferação de vetores de doenças.

Figura 58: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* da rede coletora na sede de Água Boa (Coordenadas: S 17°59'32,04" W 42º23'28,86", altitude 415 m)

Fonte: FUNEC (2015)

Figura 59: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* na sede de Água Boa (Coordenadas: S 17°59’22,98" W42º23'41,40", altitude 412 m)

Fonte: FUNEC (2016)

6.2.4.4 Setor 04 – Povoado da Catequese

No povoado de Catequese, há coleta e condução exclusiva para o esgoto, e não há presença de rede mista, porém não possui uma ETE. O descarte do esgoto é disperso em sua extensão territorial, 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 distrito estão completamente poluídos, como mostra a Figura 60, com sérios riscos à saúde pública e aspectos antiestéticos, além de odores desagradáveis.

Figura 60: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* em curso d'água do povoado de Catequese (Coordenadas: S 17º06'13,60" W 42º12'54,9", altitude 317 m)

Fonte: FUNEC (2016)

Na Figura 61, a seguir, está localizado um ponto de lançamento de esgoto doméstico sem tratamento, pode-se observar que existe o descarte de resíduos sólidos também no local. De acordo com as informações disponibilizadas pela população local o curso d'água diminuiu drasticamente o seu volume, onde atualmente passa pelo curso em sua maior parte efluente doméstico.

Figura 61: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* (Coordenadas: S 18º05'55,60" W 42º13'01,50", altitude 319 m)

Fonte: FUNEC (2016)

Como mostrado na Figura 62, a antiga calha do córrego que cortava o setor 04, atualmente seco ainda possui lançamentos de esgoto doméstico *in natura.*

Figura 62: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* (Coordenadas: S 18º05'57,60" W 42º13'02,60", altitude 320 m)

Fonte: FUNEC (2016)

6.2.4.5 Setor 05 – Povoado de Santo Antônio

No setor 05 há coleta de esgoto e não possui ETE para seu tratamento. Dentre as alternativas encontradas pela população estão a criação de fossas sépticas, negras ou o descarte *in natura*. A Figura 63 demonstra a realidade do setor, em que o esgoto doméstico é lançado diretamente no solo do povoado de Santo Antônio.

Figura 63: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* (Coordenadas: S 18º08'29,70" W 42º12'28,70", altitude 304 m)

Fonte: FUNEC (2016)

Como foi dito, faz parte das alternativas de destinação do esgoto doméstico, praticadas pela população desse setor, as fossas negras, no setor 05 (Figura 64) foi fotografada uma fossa que recebe o esgoto doméstico de uma residência, já em péssimo estado de conservação, onde o solo utilizado para cobrir a fossa cedeu juntamente com a lona que cobria a abertura da fossa. Há presença de resíduos sólidos e folhas secas sobre o local, além da água pluvial que tem acesso ao interior da estrutura, após a ruptura da cobertura.

Figura 64: Descarte de esgoto em fossa negra
(Coordenadas: S18º08’32,2” - W42º12’23,4”, altitude 301 m)

Fonte: FUNEC (2016)

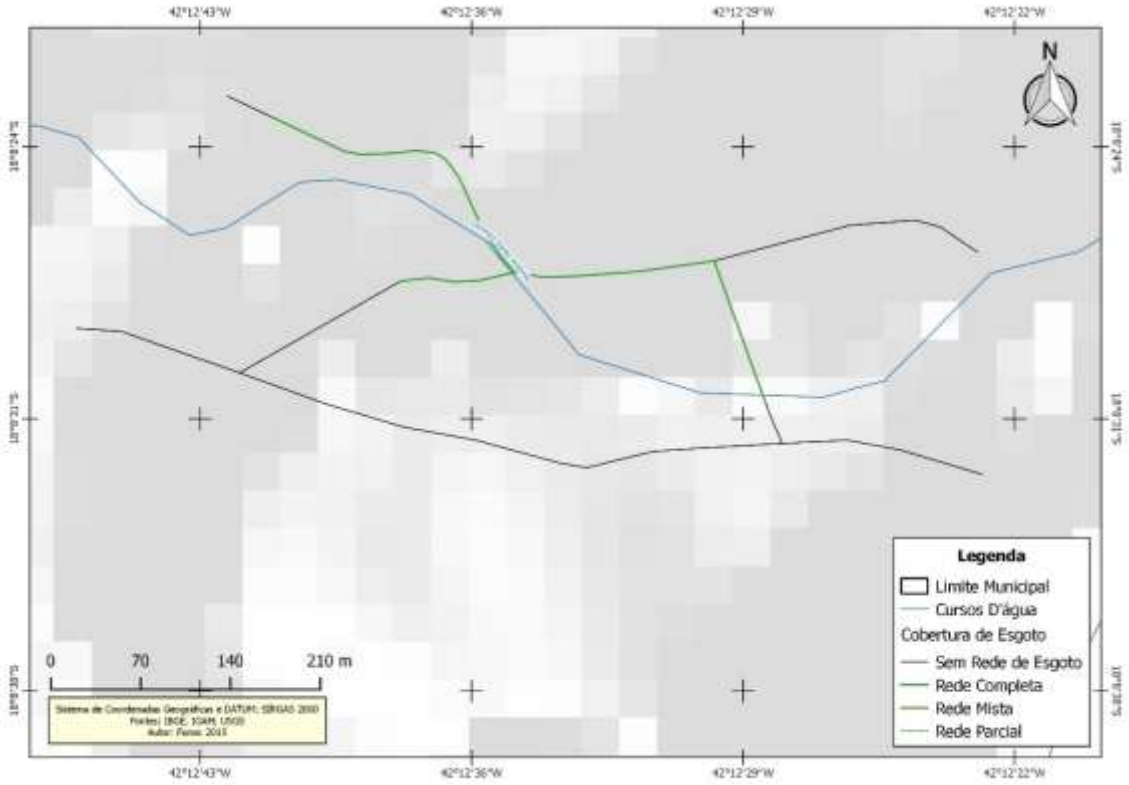
A Figura 65, a seguir, trata-se de um despejo de esgoto gerado por uma suinocultura no povoado de Santo Antônio, como pode ser observado esse efluente é lançado diretamente no solo sem nenhum tipo de tratamento prévio. Há também resíduos sólidos jogados próximo ao ponto de lançamento do esgoto.

Figura 65: Esgoto a céu aberto proveniente de pocilga (Coordenadas: S18º09'59,5" - W42º03'49,4", altitude 285 m)

Fonte: FUNEC (2016)

A Figura 66 apresenta a cobertura da rede de coleta de esgoto na sede de Água Boa, o croqui da rede foi realizado pelos profissionais da FUNEC, mediante visitas de inspeção, rua por rua.

Figura 66: Cobertura da rede de esgoto do Povoado de Santo Antônio no município de Água Boa



Fonte: FUNEC (2016).

6.2.4.6 Setor 06 – Córrego do Boquete

No Córrego do Boquete, definido como setor 06, não há coleta de esgoto, o descarte é realizado de forma dispersa em sua extensão territorial, algumas residências utilizam fossas sépticas, porém a maior parte das residências desse setor dispõe o esgoto doméstico em fossas negras, banheiros secos, e principalmente a céu aberto. A Figura 67 ilustra um ponto de lançamento de esgoto a céu aberto, direcionado para um córrego que passa pelo setor.

Figura 67: Ponto de lançamento de esgoto doméstico *in natura* (Coordenadas: S 17º55'00,50" W 42º21'58,20", altitude 489 m)

Fonte: FUNEC (2016).

Conforme Figura 68, abaixo, observa-se a tubulação de drenagem do gás gerado na fossa negra existente no quintal de uma residência.

Figura 68: Ponto de lançamento de esgoto sanitário em fossa negra (Coordenadas: S 17º52'33,30" W 42º23'22,60", altitude 696 m)

Fonte: FUNEC (2016).

Neste setor foi identificado residências que possuem fossa séptica, como ilustrado na Figura 69, abaixo, a fossa foi construída com três "bombonas" plásticas de 200 litros.

Figura 69: Ponto de lançamento de esgoto sanitário em fossa Séptica (Coordenadas: S 17º52’08,50" W 42º23'28,40", altitude 705 m)

Fonte: FUNEC (2016).

O banheiro seco ainda é uma solução que muitos moradores de Água Boa ainda utilizam, a Figura 70 ilustra um banheiro seco em uma propriedade rural do setor, construído de madeira.

Figura 70: Ponto de lançamento de esgoto sanitário em Banheiro Seco (Coordenadas: S 17º54’12,60" W 42º23'55,4", altitude 525 m)

6.2.5 Ligações, Sistema Coletor, Interceptor e Emissário

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

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

- ✓ A sede, em algumas localidades, apresenta rede exclusiva para a coleta e condução do esgoto, porém em alguns pontos há ocorrência de rede mista. O mesmo pode ser observado para o Distrito, onde há ocorrência de rede exclusiva para coleta e condução do esgoto e de rede mista em alguns trechos do sistema. Nos povoados de Santo Antônio e Catequese a rede de coleta e de condução de esgoto é exclusivamente destinada ao esgoto, não havendo redes mistas.
- ✓ A maior parte da rede possui diâmetro 150 mm, na sede alguns trechos possuem diâmetro de 100 mm a 800 mm. No distrito Palmeira de Resplendor o diâmetro da rede é de 100 mm a 800mm, já nos povoados a rede coleta é de 100 mm de diâmetro.
- ✓ Nas áreas rurais e no povoado do Bonfim 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.

Na sede do município de Água Boa, cerca de 34,93% (1.729) da área urbana da sede municipal não possui esgoto coletado na sede, tais como: as Ruas Emílio Vasconcelos, Henrique Barbosa, Felix Couy. (FUNEC, 2016).

Na área urbana do distrito de Palmeira de Resplendor a Avenida Zezinho de Alípio, não possui rede coletora de esgoto, 33,00%, ou seja 688 habitantes do Distrito não contam com esse serviço.

Na área urbana do Povoado de Catequese, no início da estrada de Santo Antônio, final da Rua Sergipe e Rua Principal não há rede de coletora de esgoto, 40,0% (74 habitantes) da população não conta com esse serviço.

Na área urbana do povoado de Santo Antônio, cerca de 50% (165 habitantes) não possui coleta de esgoto.

Na área urbana do povoado de Bonfim não há coleta de esgoto, assim 134 moradores não dispõe desse serviço.

6.2.6 Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário

Os indicadores do sistema de esgotamento sanitário (Quadro 22) 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 22: 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	**34,05 %***
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	**65,07%***
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	-

SIGLA	NOME DO INDICADOR	FÓRMULA	VALOR
E6	**Eficiência de Remoção de DBO no Sistema de Tratamento de Esgoto em Funcionamento**	[(DBO inicial –DBO final) / DBO inicial)] *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 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	-
E13	**Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida**	Volume de Esgoto Tratado / Volume de Água Consumido	-
E14	**Índice de eficiência da ETE**	DBO Afluente- DBO Efluente / DBO Afluente	-

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

Observa-se pela Quadro 22 que a não cobrança pelos serviços prestados com a coleta de Esgoto no município de Água Boa (E10 = R$ 0/ m³) e não há indicação dos indicadores financeiros de Esgoto pois se não ocorre receita, o município não tem levantamento de quanto se gasta com a manutenção do sistema de esgotamento sanitário, na coleta pois não há tratamento do mesmo, pois como já foi relatado toda esta manutenção e frequência da mesma ocorre única e exclusivamente por demanda.

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

6.3.1 Introdução

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

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

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

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

O diagnóstico dos serviços de limpeza pública e do manejo dos RSU parte integrante do PMSB do município de Água Boa, também foi analisada considerando a Lei Estadual de Minas Gerais nº 18.031 de 12/01/2009 que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, regulamentado pelo Decreto nº 45.181, de 25/09/2009.

Água Boa é um município cuja população é predominantemente residente na área urbana (52,33%), que independentemente onde residam igualmente demandam serviços de limpeza pública, portanto, constituem-se num desafio para a administração pública universalizar esses serviços, conforme previstos em lei. A dinâmica de crescimento da geração de resíduos sólidos tem ocorrido em taxa superior ao crescimento da população, isto implica em aumento na demanda por serviços de limpeza pública e manejo dos RSU. Isto tem sido um entrave para que a qualificação e a universalização desses serviços sejam alcançadas, considerando a limitação da infraestrutura e de recursos financeiros que está abaixo daquilo que o poder público dispõe para investir.

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

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

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

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

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

6.3.3 Coleta convencional dos RSU

Seguindo a mesma tendência verificada na maioria das cidades brasileiras, em Água Boa não há acondicionamento padronizado dos RSU na disponibilização para a coleta. Apesar do envase dos resíduos ser feito principalmente em sacolas plásticas, entretanto, uma parcela da população não envasa os resíduos para descarte, o mesmo é colocado em recipientes tais como tambores ou baldes. Este fato implica em maior tempo, para que os garis efetuem o serviço, pois exige maior esforço e consequentemente maior desgaste físico para executar a coleta, podendo ocasionar problemas ergonômicos além de onerar custo do serviço.

Para fins de planejamento e execução da coleta de resíduos domiciliares (RDO), comerciais e públicos (RPU) é sabido que os equipamentos a serem usados devem ser definidos de acordo com as características topográficas da área, do tipo de pavimento, da largura das vias, dentre outros. Em Água Boa o equipamento usado para a coleta dos RSU é uma carreta tracionada por trator, ano 1985, e um caminhão caçamba, ano 1978, ambos de terceirizados. O uso desses tipos de equipamentos 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 resíduos e, após encerrar a coleta, utilizar lona para cobrir a carga para transporta-la para a área de depósitos de RSU.

A falta de padronização no acondicionamento dos RSU descartados para a coleta, aspecto que compromete a limpeza pública, bem como os descartes fora do dia e dos horários de coleta e o descarte clandestino de resíduos de construção e demolição (RCD) em terrenos, calçadas, vias e 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 Água Boa. Nesses logradouros os garis recolhem os resíduos e transportam até os pontos onde o veículo coletor tem acesso ou os moradores, cujas residências estão localizadas nas ruas onde o veículo coletor não passa, para terem acesso ao serviço, levam

os resíduos para as ruas atendidas pelo serviço de coleta. A população residente na zona rural do município de Água Boa não é atendida por esse serviço.

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

A frequência e os horários do serviço de coleta de RSU na sede e distritos é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3: Frequência e horários dos serviços da coleta de RSU de Água Boa

Roteiro	Frequência	Horário	
	3x por semana	Início	Final
Sede	x	07:30	16:30
Distrito Palmeira de Resplendor	x	07:30	16:30
Povoado Bonfim	x	07:30	16:30
Povoado Iauma	x	07:30	16:30

Fonte: Secretaria Municipal de Obras de Água Boa (2015)

6.3.4 Coleta seletiva

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

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

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

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

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
II - estabelecer sistema de coleta seletiva.

6.3.5 Varrição

O serviço de varrição é o que mais absorve servidores do quadro de funcionários, são 10 de um total de 21 servidores, correspondendo a 47,62% 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 Água Boa há deficiência de coletores de RSU colocados nas vias públicas para armazenar resíduos descartados pelos transeuntes. Somente na área central da cidade existem coletores, em número insuficiente e colocados distantes entre si.

De acordo com a Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Urbanismo o serviço de varrição que é realizado diariamente por 10 servidores, todos do quadro da Prefeitura. Os funcionários lotados no serviço de varrição trabalham uniformizados, utilizam máscara e luvas. O serviço de varrição é realizado no centro e no distrito de segunda a sábado.

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

Em Água Boa a área de varrição na sede e nos distritos corresponde a 104.729 m^2, sendo 39.865 m^2 de vias asfaltadas e 64.864 m^2 de vias pavimentadas de bloquetes e pés de moleques.

6.3.6 Capina/Poda

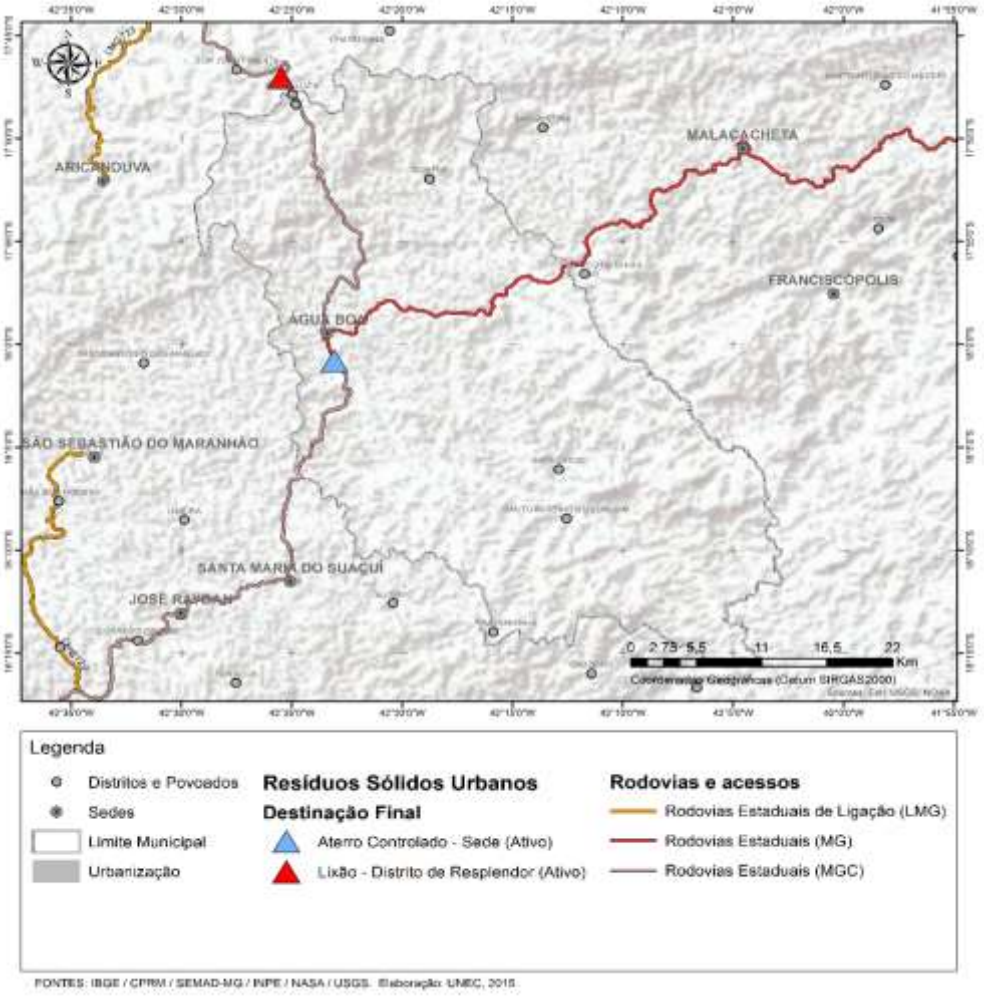
Segundo a Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Urbanismo (2015) o quadro de servidores lotados no serviço da capina e poda são formados por 7 funcionários, sendo 2 servidores públicos e 5 terceirizados. Quando necessário a Secretaria de Obras desloca funcionários de outros setores, normalmente isso só ocorre em períodos de chuva.

O tipo de capina adotado nas ruas e logradouros da cidade de Água Boa é predominantemente manual. Ocasionalmente recorre-se a uso de equipamentos para efetuar capina mecânica com roçadeiras costais.

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

Os resíduos domiciliares, comerciais e públicos coletados na sede do município de Água Boa são transportados e descartados no aterro controlado do município, localizado na coordenada geográfica: S 18º 0' 47.64" W 042º 25' 53.46", já os resíduos coletados do distrito Palmeira de Resplendor são descartados em um lixão, localizado na coordenada S 17° 47’ 03.1” W 42° 25’ 29.4” (Figura 71).

Figura 71: Mapa de localização das áreas atual e antiga de disposição final de RSU do município de Água Boa



Fonte: FUNEC, 2015.

O início de operação do aterro controlado da sede ocorreu no ano de 2004. A situação do município sobre o local de destinação de RSU, consta na Classificação e Panorama da Destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos em Minas Gerais, efetuada pela FEAM, ano base 2014, disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/2015/MINAS_SEM_LIXOES/ARQUIVOS/Classifica%C3%A7%C3%A3o_e_Panorama_2014_para_Ascom_06_05_2015.pdf> . Acesso em: 10/12/2015. A área de disposição de RSU da sede localiza-se a cerca de 1,0 km do centro urbano, o terreno é de propriedade particular de aproximadamente 2,0 hectares, localizado a margem direita da BR 120, sentido a cidade de Santa Maria do Suaçuí.

Aspectos gerais da área de disposição final de RSU da sede de Água Boa estão ilustrado (Figura 72).

Figura 72: Vista parcial do deposito de RSU, vendo-se no primeiro plano placa informativa do aterro "controlado" do município de Água Boa

Fonte: FUNEC (2015).

A cobertura dos RSU descartados no aterro controlado é feita de forma esporádica pela Prefeitura. O equipamento disponibilizado pela Prefeitura para fazer a cobertura dos resíduos, é uma retroescavadeira. Em média são descartadas 5,15 toneladas dia^{-1}.

No distrito de Palmeira de Resplendor o descarte dos RSU é feito em um lixão próximo do distrito.

6.3.8 Antiga Área Usada para a Disposição Final dos RSU – Passivo Ambiental

De acordo com a Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Urbanismo a Prefeitura de Água Boa não dispõe de registro das antigas áreas usadas para disposição final dos RSU. Historicamente parte dos RSU gerados pela comunidade e coletados pela Prefeitura era queimado ou descartado em áreas degradadas por erosão, margens de estradas.

Nesse contexto a supracitada secretaria não sabe precisar quais locais já foram usados anteriormente no município para fazer a disposição final dos RSU, sendo a atual área reconhecida como a única destinada para a disposição final de resíduos no município.

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

A Prefeitura deve buscar apoio técnico para elaboração de estudos e projetos para recuperação das áreas degradadas pela disposição final de RSU 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 as áreas atuais não dispõem de qualquer tipo de licença ambiental para funcionamento. Em termos operacionais essas áreas são consideradas inadequadas, ou seja, os resíduos são dispostos a céu aberto, não dispondo de equipamento para compactação e, ou cobertura periódica dos mesmos.

Segundo informações obtidas no Setor de Limpeza Pública, nessas áreas de disposição de RSU não foram construídos sistemas de drenagem de líquidos percolados e de gases e nem houve compactação da base do vazadouro. Em função destas irregularidades, o sistema de disposição de resíduos de Água Boa pode ser considerado como inadequados.

Diante das desconformidades verificadas, a elaboração de estudos e projetos para recuperação das áreas degradadas pela disposição final de RSU faz-se necessário. A realização de investigação detalhada de passivo ambiental, com plano de intervenção e a execução de uma análise de risco à saúde humana é recomendada no projeto para a proteção do solo e das águas de maneira corretiva, visando restaurar sua qualidade ou recuperá-lo de forma compatível com os usos previstos, em atendimento à Resolução n° 420 (CONAMA, 2009).

No Plano de encerramento é recomendado, independentemente da continuidade ou não dos estudos de investigação detalhada e que os resíduos aparentes, já decompostos sejam recobertos com material argiloso. A nível imediato as principais medidas saneadoras das áreas de disposição final é efetuar o cercamento, fixação de placas de identificação alertando para os riscos e efetuar a cobertura dos resíduos.

Uma forma mais simples e econômica de medidas saneadoras para se recuperar áreas degradadas de disposição final de RSU consideradas passivos ambientais cita-se a proposição contida no Portal de Resíduos (Disponível em: <http://www.portalresiduossolidos.com/recuperacao-ambiental-de-lixoes> Acesso em: 10 mar 2016), que baseia-se nos seguintes procedimentos:

- Entrar em contato com funcionários antigos da empresa de limpeza urbana para se definir, com a precisão possível, a extensão da área que recebeu os resíduos;
- Delimitar a área, no campo, cercando-a completamente;
- Efetuar sondagens para definir a espessura da camada de resíduos ao longo da área degradada;
- Remover os resíduos com espessura menor que um metro, empilhando-o sobre a zona mais espessa;
- Conformar os taludes laterais com a declividade de 1:3 (V:H);
- Conformar o platô superior com declividade mínima de 2%, na direção das bordas;
- Proceder à cobertura da pilha de resíduos exposto com uma camada mínima de 50cm de argila de boa qualidade, inclusive nos taludes laterais;
- Recuperar a área escavada com solo natural da região;
- Executar valetas retangulares de pé de talude, escavadas no solo, ao longo de todo o perímetro da pilha de resíduos;
- Executar um ou mais poços de reunião para acumulação do chorume coletado pelas valetas;
- Construir poços verticais para drenagem de gás;
- Espalhar uma camada de solo vegetal, com 60cm de espessura, sobre a camada de argila;
- Promover o plantio de espécies nativas de raízes curtas, preferencialmente gramíneas;
- Aproveitar três furos da sondagem realizada e implantar poços de monitoramento, sendo um a montante do lixão recuperado e dois a jusante.

Salienta-se que a recuperação das áreas degradadas de disposição final de RSU não se encerra com a execução dessas obras. O chorume, caso seja acumulado nos poços de reunião, deve ser recirculado para dentro da massa de resíduos periodicamente, através do uso de aspersores (similares aos utilizados para irrigar gramados) ou de leitos de infiltração; os poços de gás devem ser vistoriados periodicamente, acendendo-se aqueles que foram apagados pelo vento ou pelas chuvas; e a qualidade da água subterrânea deve ser controlada através dos poços de monitoramento implantados, assim como as águas superficiais dos corpos hídricos próximos.

Devido às dificuldades em se encontrar locais adequados para a implantação de aterros sanitários, é conveniente que se continue a utilizar a área recuperada como aterro. Nesse caso, a sequência de procedimentos se modificará a partir do sétimo passo, assumindo a seguinte configuração:

- Proceder à cobertura da pilha de resíduos exposto com uma camada mínima de 50cm de argila de boa qualidade, inclusive nos taludes laterais, com exceção do talude lateral que será usado como futura frente de trabalho;
- Preparar a área escavada para receber mais resíduos, procedendo à sua impermeabilização com argila de boa qualidade (e >50cm) e executando drenos subterrâneos para a coleta de chorume;
- Executar valetas retangulares de pé de talude, escavadas no solo, ao longo da pilha de resíduos, com exceção do lado que será usado como futura frente de trabalho;
- Executar um ou mais poços de reunião para acumulação do chorume coletado pelas valetas;
- Construir poços verticais para drenagem de gás;
- Passar a operar as áreas degradadas de disposição final de RSU o lixão recuperado como aterro sanitário.

Implantar poços de monitoramento, sendo um a montante do lixão recuperado e dois a jusante da futura área operacional.

6.3.10 Caracterização dos RSU (domiciliar, comercial e público)

Amostras de RSU recolhidos no município de Água Boa, no mês de junho de 2015, foram utilizadas para avaliar a composição gravimétrica. A composição gravimétrica dos RSU de Água Boa, com base na composição física (% em peso) - base úmida 21,10% da amostra é constituída de materiais potencialmente recicláveis (papel, papelão, plástico - filme, rígido, PET, embalagens tetrapak, metais ferrosos, metais não ferrosos - alumínio, vidro); 65,0% 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 13,90% formada por rejeitos (trapos, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, papel higiênico, ossos, borracha, couro, materiais de difícil classificação) que devem ser destinados ao aterramentos.

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 58,38%, percentual considerado alto em se tratando de reintegração

ambiental. Com esta característica é perfeitamente recomendável que seja implantado no município de Água Boa uma Central para Tratamento de RSU, destinando para um aterro sanitário apenas os rejeitos.

O balanço de massa atual dos RSU de Água Boa, destacam-se os seguintes valores médios estimados de principal interesse: 1,06 t dia^{-1} de materiais recicláveis que devem ser destinados às indústrias recicladoras; 1,94 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 0,80 t. dia^{-1} de rejeitos que devem ser dispostos em aterro sanitário.

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

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

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

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

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

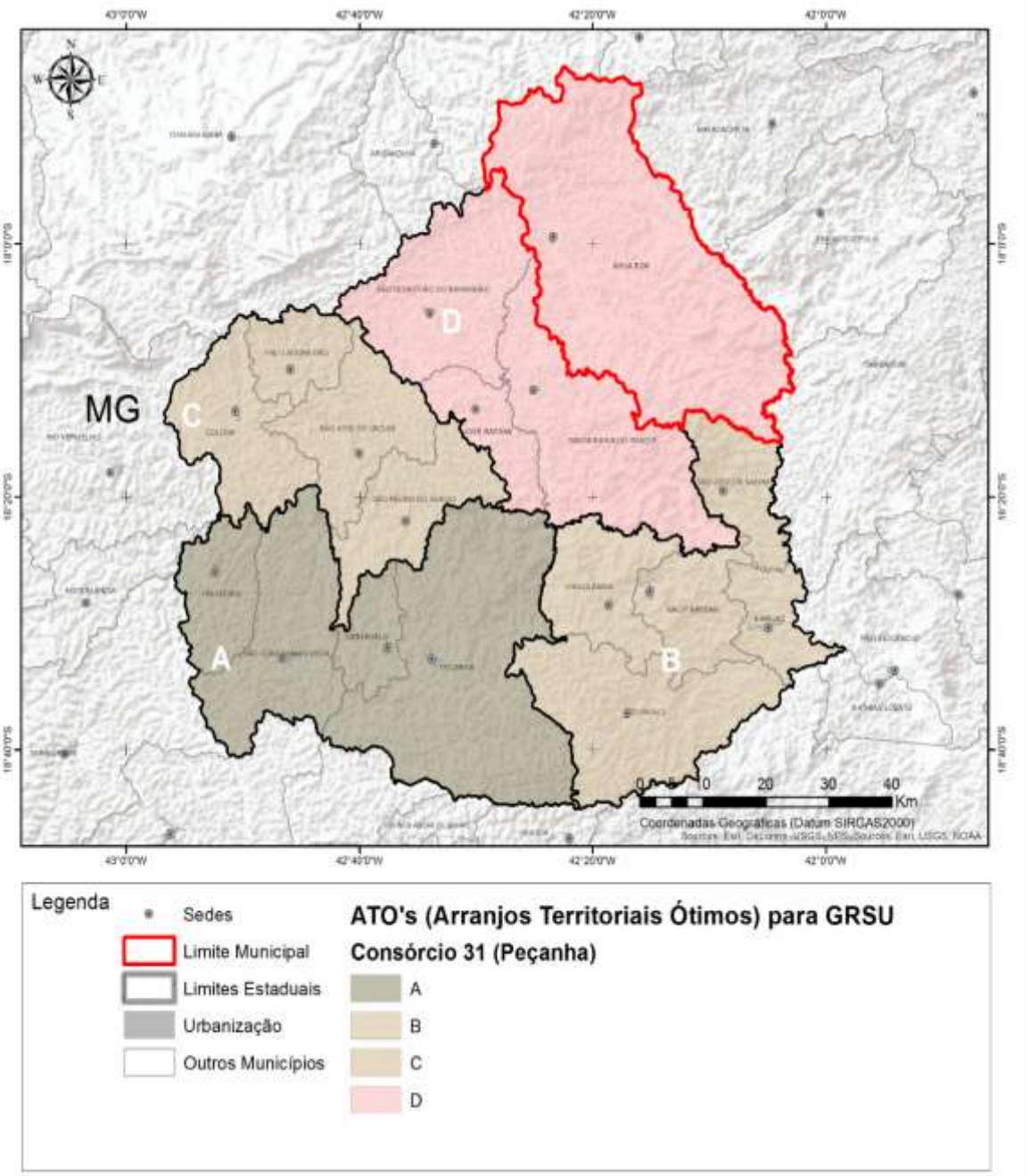
A PERS, Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009, que tem estrutura semelhante à PNRS contempla: Fomento ao tratamento dos resíduos sólidos; Proteção do meio ambiente; Erradicação dos lixões; Inclusão social dos catadores; Regionalização: consórcios intermunicipais; Desenvolvimento tecnológico: novas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

Neste contexto o Estudo de Regionalização consiste na identificação de arranjos territoriais entre municípios, contíguos ou não, com o objetivo de compartilhar serviços, ou atividades de interesse comum, permitindo, dessa forma, maximizar os recursos humanos, infraestruturais e financeiros existentes em cada um deles, de modo a gerar economia de escala. No Estado de Minas Gerais propõe, por meio do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA), os Arranjos Territoriais Ótimos (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 31, cujo município polo é Peçanha, há potencial para consorciamento que envolve 17 municípios, sendo identificados 4 grupamentos de municípios. No grupamento A reúne 4 municípios (Peçanha, Paulistas, São João Evangelista e Cantagalo); no grupamento B reúne 5 municípios (Coroaci, Marilac, Nacip Raydan, São José da Safira e Virgolândia); no grupamento C reúne 4 municípios (Frei Lagonegro, São Pedro do Suaçuí, Coluna e São José do Jacuri); no grupamento D reúne 4 municípios (São Sebastião do Maranhão, José Raydan, Santa Maria do Suaçuí e Água Boa.

Figura 73: ATO do Consórcio 31, Município Polo - Peçanha, Grupamento D – Água Boa



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 contexto o município de Água Boa, diante da enorme dificuldade em tratar a gestão integrada dos resíduos sólidos, face as suas limitações técnicas e financeiras pela qual atravessa, para atender a legislação deve ser receptivo a parcerias e manifestar interesse de

participar do ATO (Consórcio 31, Município polo Peçanha, Grupamento D), 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 Água Boa 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 é transferido para outros centros com maiores recursos.

As informações a respeito da empresa responsável pela coleta e destinação final dos resíduos de saúde e a quantidade (kg/mês) coletada não foi disponibilizada pelo município.

6.3.13 Resíduos de Construção e Demolição (RCD)

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

Em Água Boa 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.

Neste contexto é de fundamental importância que seja reconhecida a necessidade preeminente de reduzir a geração destes resíduos e de lhes dar destinação final ambientalmente

adequada, de forma a minimizar os impactos crescentes e o agravamento de problemas ambientais decorrentes da disposição inadequada dos RCD.

Em Água Boa 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 usados na recuperação de estradas vicinais ou depositados no aterro controlado.

6.3.14 Resíduos industriais

Os resíduos industriais são originados nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como: o metalúrgico, o automotivo, o químico, o petroquímico, o de papelaria, da indústria alimentícia, etc. Os resíduos industriais são bastante variados, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas. Nesta categoria, inclui-se grande quantidade de resíduos tóxicos que necessitam de tratamento especial pelo seu potencial de envenenamento.

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

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

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

6.3.15 Legislação Vigente

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

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

O sistema de limpeza urbana do município de Água Boa 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.

A consequência efetiva dessa participação se traduz na redução da geração de resíduo, na manutenção dos logradouros limpos, no acondicionamento e disposição para a coleta programada, e, como resultado final, em operações dos serviços menos onerosas para a municipalidade.

É importante que a população saiba que é ela quem remunera o sistema, através do pagamento de impostos, taxas ou tarifas. Em última análise, está na própria população a chave

para a sustentação do sistema, implicando por parte da municipalidade a montagem de uma gestão integrada que inclua, necessariamente, programas de sensibilização dos cidadãos e tenha uma nítida predisposição política voltada para a defesa das prioridades inerentes ao sistema de limpeza urbana.

Esse objetivo deverá estar presente na definição da política fiscal do município, técnica e socialmente justa, e, consequentemente, nas dotações orçamentárias necessárias à sustentação econômica do sistema, à educação ambiental e ao desenvolvimento de programas geradores de emprego e renda na chamada “economia do resíduo”.

A base para a ação política está na satisfação da população com os serviços de limpeza urbana, cuja qualidade se manifesta na universalidade, regularidade e pontualidade dos serviços de coleta e limpeza de logradouros, dentro de um padrão de produtividade que denota preocupação com custos e eficiência operacional.

A ação política situa-se no envolvimento das lideranças sociais, de empresas privadas e de instituições estaduais e federais atuantes no município com responsabilidades ambientais importantes.

A instrumentação política então se concretizará com a aprovação de regulamento para a limpeza pública que consolidaria o modelo de gestão adotado e as posturas de comportamento social obrigatórias, assim como as definições de infrações e multas.

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 Água Boa.

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 Transporte, Obras e Urbanismo.

A escala de produção do resíduo da cidade e de seus distritos, suas características urbanísticas, demográficas, econômicas e as peculiaridades culturais e sociais das comunidades devem orientar a escolha da forma de administração, tendo sempre os seguintes condicionantes como referência:

- ✓ Custo da administração, gerenciamento, controle e fiscalização dos serviços;
- ✓ Autonomia ou agilidade para planejar e decidir;
- ✓ Autonomia de aplicação e remanejamento de recursos orçamentários;
- ✓ Capacidade para investimento em desenvolvimento tecnológico, sistemas de informática e controle de qualidade;
- ✓ Capacidade de investimento em recursos humanos e geração de emprego e renda;
- ✓ Resposta às demandas sociais e políticas;
- ✓ Resposta às questões econômicas conjunturais;
- ✓ Resposta às emergências operacionais;
- ✓ Resposta ao crescimento da demanda dos serviços.

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

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 Água Boa 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.

> "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, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:
> I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
> II - pilhas e baterias;
> III - pneus;
> IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
> V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
> VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes. (BRASIL, 2010a)

Como no município de Água Boa 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.

Cabe o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com base no art. 33, § 7º, para concretizar a logística reversa, condicionar a concessão de alvarás de funcionamento para os estabelecimentos comerciais, somente para os que comprovarem que a logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo está sendo realizada. Nos sistemas de logística reversa a que se refere este artigo, os resíduos não recolhidos, cujas atividades são de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, quando as ações forem efetuadas pelo poder público devem ser devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

O art. 33, § 8º estabelece que com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa devem manter atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades, informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade. Isto não tem sido observado no município.

Os empreendimentos geradores de resíduos no município que devem atender o art. 33 da PNRS (Lei 12.305/2010) e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa e dispor de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é de conhecimento da Prefeitura, pois é a mesma que é a responsável por conceder alvarás de funcionamento e que pode e deve identificar aquelas que são geradoras de resíduos que se enquadre no supracitado artigo (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). Nesse contexto, considerando a dinâmica de um município quanto a aberturas e fechamento de empresas, o poder concedente de alvará de funcionamento (a prefeitura), deve condicionar a concessão de alvará ao cumprimento da Lei e, especificamente, naquilo que couber na PNRS, pois “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”.

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.

Tipos de industrias, instaladas no município, que devem apresentar PGRS:

- Cerâmica
- Frigorífico (abates de animais e ramo de processamento de carnes);
- Indústrias alimentícias (Panificação, biscoitos, petiscos etc.);
- Supermercados;
- Gerador de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico – COPASA
- Construção civil (resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis),
- Serrarias e movelarias

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.

Os PGRS são documentos com valor jurídico que comprovam a capacidade de uma empresa de gerir todos os resíduos que eventualmente venha a gerar. A intenção de ter um documento como esse é ter segurança de que os processos produtivos em uma determinada cidade ou país, sejam controlados para evitar danos ambientais e as devidas consequências para a saúde pública e desequilíbrio da fauna e da flora.

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). 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

O serviço pode ser cobrado da população como uma taxa específica, denominada taxa de coleta de resíduo. Este serviço é passível de ser medido, pois os usuários/beneficiários são identificados, podem ser objeto de fixação de preço e, portanto, ser remunerados exclusivamente por tarifas cobradas. Neste contexto é preciso, portanto, que a prefeitura garanta, por meios políticos, as dotações orçamentárias que sustentem adequadamente o custeio e os investimentos no sistema.

No tocante à inadimplência dos contribuintes ou usuários, são parcas as soluções legalmente possíveis para contornar a situação. A falta de pagamento do IPTU, por exemplo, não pode ser combatida com a suspensão do serviço e do atendimento ao contribuinte inadimplente, simplesmente porque o resíduo que ele dispõe para a coleta tem que ser recolhido de qualquer maneira por razões de saúde pública.

Embora de aplicação legalmente duvidosa, em alguns casos é adotada a inscrição do imóvel do devedor na dívida pública do Município. Mesmo assim esse ato tem pouco poder punitivo, porque apenas ameaça o devedor na ocasião da eventual alienação do imóvel.

O sistema de limpeza urbana, de um modo geral, consome de 7 a 15 % do orçamento dos municípios, no caso do município de Água Boa o percentual é inferior, a incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura corresponde a 0,95% conforme informado no Portal da Transparência de Água Boa –MG (https://aguaboa-mg.portaltp.com.br/modulos/cpe/cpe_orca_despesa.aspx. Acesso em 11/03/2016) 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 a 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 Água Boa 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. Os indicadores de desempenho da qualidade dos serviços de limpeza pública devem ser aplicados aos serviços públicos prestados pela Administração Pública direta e indireta e por prestadores de serviços mediante concessão, permissão, autorização ou qualquer outra forma de delegação por ato administrativo, contrato, convênio ou parceria.

A qualidade dos serviços de limpeza pública deve ser aferida por indicadores de desempenho, tendo como objetivos possibilitar:

I - a defesa preventiva dos seus usuários;

II - níveis crescentes de universalização e continuidade desses serviços; da rapidez no restabelecimento dos serviços públicos e da qualidade dos bens e serviços públicos;

III - redução gradativa dos custos operacionais dos serviços; redução do desperdício de produtos e serviços;

IV - a melhoria da qualidade do meio ambiente e das condições de vida da população.

Na perspectiva de assegurar universalidade, equidade e integralidade para o atendimento à população – demanda igualmente esforços intrínsecos ao setor e uma forte articulação intersetorial.

A quantificação dos índices de coleta e destinação final de RSU será executada considerando o seguinte:

I - população atendida por coleta convencional de RSU;

II - população atendida por coleta seletiva de RSU;

III - proporção de RSU seletivo coletado;

IV - destinação final do RSU;

V - varrição de logradouros públicos.

As informações levantadas foram organizadas de maneira que possam ser traduzidas em fórmulas matemáticas que expressem os indicadores de desempenho. O Poder Executivo

Municipal poderá estabelecer outros indicadores, bem como outros serviços, além dos sugeridos, como indicadores de desempenho de qualidade dos serviços.

É desejável que o Poder Executivo Municipal considere a possibilidade de todo cidadão residente no Município de Água Boa, maior de idade, ou entidades representativas da sociedade atuar voluntariamente na avaliação da qualidade dos serviços públicos. A atuação do voluntário consistirá na avaliação, feita pessoalmente ou por meio de correspondência, fax ou via eletrônica, em formulário próprio, contendo o seu nome e identificação e deverá ser dirigida à Ouvidoria dos órgãos ou dos prestadores do serviço ou à Ouvidoria Geral do Município e deverá ser parte integrante da avaliação geral dos respectivos serviços públicos.

Os serviços públicos prestados pela Administração Pública direta e indireta e por prestadores de serviços mediante concessão, permissão, autorização ou qualquer outra forma de delegação por ato administrativo, contrato ou convênio deverão manter caixas de sugestões e formulário próprio para avaliação dos serviços nos locais destinados à prestação dos serviços e de intenso fluxo de usuários e consumidores.

A coleta de dados e informações necessárias aos cálculos dos indicadores de desempenho, bem como o estabelecimento de outros indicadores, será norteada de forma a assegurar as políticas de defesa dos usuários dos serviços públicos e dos consumidores, mediante a adoção de medidas concretas para promover a defesa dos direitos dos consumidores e a melhoria dos serviços públicos.

Os critérios dos indicadores de desempenho, as fórmulas matemáticas, bem como outros critérios e serviços propostos pelo Grupo de Trabalho, devem ser encaminhados para apreciação dos vereadores, com vista a transformar-se em Projeto de Lei.

Caberá a cada órgão ou entidade participante do Grupo de Trabalho indicar seu representante e respectivo suplente.

Na elaboração das proposições apresentadas pelo Grupo de Trabalho as Secretarias envolvidas serão ouvidas, bem como as sugestões apresentadas pelas comunidades durante as audiências públicas serão incorporados ao PMSB.

Em função da especificidade dos serviços de limpeza pública que serão objeto de avaliação e de definição dos respectivos indicadores de desempenho, a participação no Grupo de Trabalho poderá ser ampliada, a qualquer tempo, com a convocação de representantes dos demais órgãos da Administração Pública direta e indireta, inclusive das empresas públicas e das sociedades de economia mista.

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

Quadro 23: Indicadores gerais de RSU

Definição do indicador	Cálculo (Exemplo)	Resultado
Taxa de empregados em relação à população urbana: $\frac{quantidade\ total\ de\ empregados\ no\ manejo\ de\ RSU}{População\ urbana}$	$\frac{21\ empregados}{7.686\ habitantes}$	*2,73 empregados / 1.000 habitantes*
Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU: $\frac{despesa\ total\ da\ prefeitura\ com\ manejo\ de\ RSU}{quantidade\ total\ de\ empregados\ no\ manejo\ de\ RSU}$	$\frac{R\$\ 23.683,33}{21\ empregados}$	*R$ 1.127,77/empregado*
Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura: $\frac{despesa\ total\ da\ prefeituira\ com\ manejo\ de\ RSU}{despesa\ corrente\ da\ prefeitura}$	$\frac{R\$\ 23.683,33}{R\$\ 2.475.186,6}$	*0,95 %*
Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo de RSU nas despesas com manejo de RSU: $\frac{despesa\ da\ prefeitura\ com\ empresas\ contratadas}{despesa\ total\ da\ prefeitura\ com\ manejo\ de\ RSU}$	$\frac{R\$\ 8.033,33}{R\$\ 23.683,33}$	*33,91%*
Autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo de RSU: $\frac{recita\ arrecada\ com\ manejo\ de\ RSU}{despesa\ total\ da\ prefeitura\ com\ manejo\ de\ RSU}$	$\frac{R\$\ 0,00}{R\$\ 23.683,33}$	*0,00*

Fonte: FUNEC (2015)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)

** Legenda: ND – Não disponível; RDO – Resíduo domiciliar

Quadro 24: Indicadores Gerais de RSU

Definição do indicador	Cálculo	Resultado
Despesa *per capita* com manejo de RSU em relação à população urbana: $\frac{despesa\ total\ da\ prefeitura\ com\ manejo\ de\ RSU}{população\ urbana}$	$\frac{R\$\ 23.683,33}{7686\ habitantes}$	*R$ 3,08/habitante/mês*
Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU: $\frac{quantidade\ de\ empregados\ próprios\ no\ manejo\ de\ RSU}{quantidade\ total\ de\ empregados\ no\ manejo\ de\ RSU}$	$\frac{14\ empregados\ próprios}{21\ empregados}$	*66,67 %*
Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU: $\frac{quantidade\ de\ empregados\ de\ empresas\ contratadas}{quantidade\ total\ de\ empregados\ no\ manejo\ de\ RSU}$	$\frac{7\ empregados\ contratados}{21\ empregados}$	*33,33 %*
Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU: $\frac{quantidade\ de\ empregados\ gerenciais\ e\ administrativos}{quantidade\ total\ de\ empregados\ no\ manejo\ de\ RSU}$	$\frac{1\ empregados}{21\ empregados}$	*4,76 %*

Fonte: FUNEC (2015)*; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS)**

Legenda: ND – Não disponível

Quadro 25: Indicadores sobre coleta de resíduos domiciliares e públicos

Definição do indicador	Cálculo	Resultado
Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana: $\frac{população\ urbana\ atendida\ declarada}{população\ urbana}$	$\frac{7686}{7686}$	*100 %*
Taxa de terceirização do serviço de RDO + RPU em relação à quantidade coletada: $\frac{quantidade\ total\ coletada\ por\ empresas\ contratadas}{quantidade\ total\ coletada}$	$\frac{0{,}00}{5.150{,}00 kg}$	*0,00%*
Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motorista) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada: $\frac{quantidade\ total\ coletada}{quantidade\ total\ de\ (coletadores + motoristas) x\ quantidade\ de\ dias\ úteis\ por\ ano}$	$\frac{5.150{,}00\ kg}{3\ empregados}$	*1.716,66 kg / empregado / dia*
Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana: $\frac{quantidade\ total\ de\ (coletadores + motoristas)}{população\ urbana}$	$\frac{3\ empregados}{7686\ habitantes}$	*0,39 empregados / 1.000 habitantes*

Fonte: FUNEC (2015) *; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS) **
Legenda: RDO – Resíduos domiciliares; RPU – Resíduos públicos

Quadro 26: Indicadores sobre coleta de resíduos domiciliares e públicos

Definição do indicador	Cálculo	Resultado
Massa (RDO + RPU) coletada *per capita* em relação à população atendida com serviço de coleta: $\frac{quantidade\ total\ de\ RDO\ coletada}{população\ atendida\ declarada}$	$\frac{5.150{,}00\ kg}{7.686}$	*0,67 kg / habitante / dia*
Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU: $\frac{quantidade\ total\ de\ (coletadores + motoristas)}{quantidade\ total\ de\ empregados\ no\ manejo\ de\ RSU}$	3/21	*14,28 %*
Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCD) coletada pela Prefeitura em relação à quantidade total coletada: $\frac{quantidade\ total\ coletada}{quant.total\ de\ RS\ da\ construção\ civil\ coletados\ pela\ prefeitura}$	*Os RCD são coletados pela Prefeitura Municipal*	*100%*

Fonte: FUNEC (2015) *; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS) **
Legenda: RCD - Resíduo da construção e demolição

Quadro 27: Indicadores sobre coleta de resíduos serviços de saúde (RSS)

Definição do indicador	Cálculo	Resultado
Massa de RSS coletada *per capita* em relação à população urbana: $\frac{quantidade\ total\ coletada\ de\ RSS}{população\ urbana}$	$\frac{\text{kg/mês}}{habitantes}$	*ND*
Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada: $\frac{quantidade\ total\ coletada\ de\ RSS}{quantidade\ total\ coletada}$	$\frac{\text{kg/dia}}{\text{kg/dia}}$	*ND*

Fonte: FUNEC (2015) [*]; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS) [**]
Legenda: RSS - Resíduo Serviço de Saúde; RDO – Resíduo domiciliar; RPU – Resíduo público
(1) O *per capita* deve ser calculado considerando a massa de RSS coletados nos estabelecimentos públicos e privados, entretanto como a Prefeitura não dispõe de dados da quantidade dos RSS privados foi calculado apenas pelos resíduos coletados nos estabelecimentos públicos.

Quadro 28: Indicadores sobre serviço de poda e capina

Definição do indicador	Cálculo	Resultado
Taxa de capinadores em relação à população urbana: $\frac{quantidade\ total\ de\ capinadores}{população\ urbana}$	4/7.686	*0,52 empregados /1000 habitantes*
Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU: $\frac{quantidade\ total\ de\ capinadores}{quantidade\ total\ de\ empregados\ no\ manejo\ de\ RSU}$	$\frac{4}{21}$	*19,04 %*

Fonte: FUNEC (2015) *; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS) **

Quadro 29: Indicadores sobre serviço de varrição

Definição do indicador	Cálculo	Resultado
Taxa de terceirização dos varredores: $\frac{quantidade\ de\ varredores\ de\ empresas\ contratadas}{quantidade\ total\ de\ varredores}$	$\frac{0}{10}$	*0%*
Taxa de varredores em relação à população urbana: $\frac{quantidade\ total\ de\ varredores}{população\ urbana}$	$\frac{10}{7686}$	*1,30 empregados/1000 hab.*
Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU: $\frac{quantidade\ total\ de\ varredores}{quantidade\ total\ de\ empregados\ no\ manejo\ de\ RSU}$	$\frac{10}{21}$	*47,62 %*

Fonte: FUNEC (2015) *; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS) **

Quadro 30: Indicadores sobre limpeza pública e manejo de RSU

Sigla	Indicador	Situação do Município	Média dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Suaçuí*	Média Nacional **
R1*	Destinação final dos RSU	Aterro "controlado"* O empreendimento recebe para aterramento a integralidade dos resíduos coletado, inclusive os materiais recicláveis e compostáveis, contrariando as premissas da PNRS.	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}	5,15 t dia^{-1}	2,95 t dia^{-1}	ND
R4*	*Per capita* RSU	0,67 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	O Município não possui taxa de arrecadação para o serviço de limpeza pública	R$ 34.591,05	ND
R6*	Taxa de empregados em relação à população urbana	2,73 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$ 1.127,92 empregado $^{-1}$ $mês^{-1}$	R$ 1.499, 58 empregado $mês^{-1}$	ND

Fonte: Prefeitura de Água Boa (2015); FUNEC (2015) *; CABRAL (2010 cálculos com base no SNIS) **

Quadro 31: 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	0,95 %	5,93%	ND
R9*	Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo de RSU nas despesas com manejo de RSU	33,91%	2,89%	4,50 %
R10*	Autossuficiência financeira da Prefeitura com o manejo de RSU	O município não é autossuficiente financeiramente, pelo contrário os custos com manejo de RSU são arcados integralmente pelo poder Público Municipal	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

Quadro 32: 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$ 3,08habitante^{-1} mês^{-}	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	66,67 %	98,00%	5,30 %
R13*	Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU	33,33 %	2,12%	94,70 %
R14*	Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU	4,76 %	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	1.716,66 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	0,39 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

Quadro 33: 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	14,28 %	20,29%	26,40 %
R19*	Taxa de RCD coletada pela Prefeitura em relação à quantidade total coletada	100 %	100%	ND

Quadro 34: 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)	ND	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	ND	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

Quadro 35: 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	0,00 %	0%	79,50 %
R23*	Taxa de varredores em relação à população urbana	1,30 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	47,62 %	47,23%	ND

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

Quadro 36: 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	0,27 empregados /1000 habitantes	1,15 empregados /1.000 hab.	0,80 empregados /1.000 hab.
R26*	Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU	19,04 %	16,56%	24,2 %

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

Quadro 37: 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	4.154 hab. veículo^{-1}	ND	ND
R28*	Qtde. Resíduos coletada RSU por gari	1.716,66 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	ND	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

Prefeitura de Água Boa (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

A quantidade de resíduos gerada pela atividade humana aliada a diminuição de locais adequados para a disposição final tem se apresentado como um dos grandes desafios a serem enfrentados não só pelas administrações municipais como também por todas as comunidades geradoras de resíduos. Atualmente a gestão dos resíduos sólidos domiciliares é tratada segundo o modelo reducionista de Descartes e Newton, caracterizada pela separação e análise de partes do sistema, resultando em tomadas de decisão isoladas e pontuais. Aspectos, como a carência de capacitação técnica e de recursos financeiros, contribuem para a continuidade deste cenário (MASSUKADO *et al.*, 2006).

Ciente desta problemática e incorporando alguns princípios do pensamento sistêmico, recomenda-se a Prefeitura Municipal de Água Boa, por meio da Secretaria Municipal de Transporte, Obras e Urbanismo, na condição de gestora dos serviços relacionados aos RSU's, adote na Divisão 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 da Fazenda observou-se que os custos operacionais dos serviços de limpeza pública são deficitários, haja vista que não há arrecadação para cobrir os mesmos.

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 Água Boa, 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 Água Boa, 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 Água Boa deve passar por estudos de arranjos alternativos, que permitam o fortalecimento do gestor, funcionando em novas bases,

com vistas a enfrentar o quadro de dificuldades em que se encontram os serviços de saneamento no município.

Um ponto fundamental na metodologia adotada pelo Programa é o de que os prestadores de serviço estejam vinculados a propósitos e compromissos claros de mudança, por parte dos demandantes, sendo continuados na medida em que as avaliações demonstrem avanços na obtenção de resultados concretos de mudança, expressos na melhoria de desempenho, conforme os objetivos acordados.

Assim, o Programa de Modernização do Setor de Limpeza Pública de Água Boa deve contemplar as principais demandas identificadas nas audiências públicas realizadas.

6.4 Descrição dos Serviços de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

6.4.1 Drenagem Urbana em Microbacias

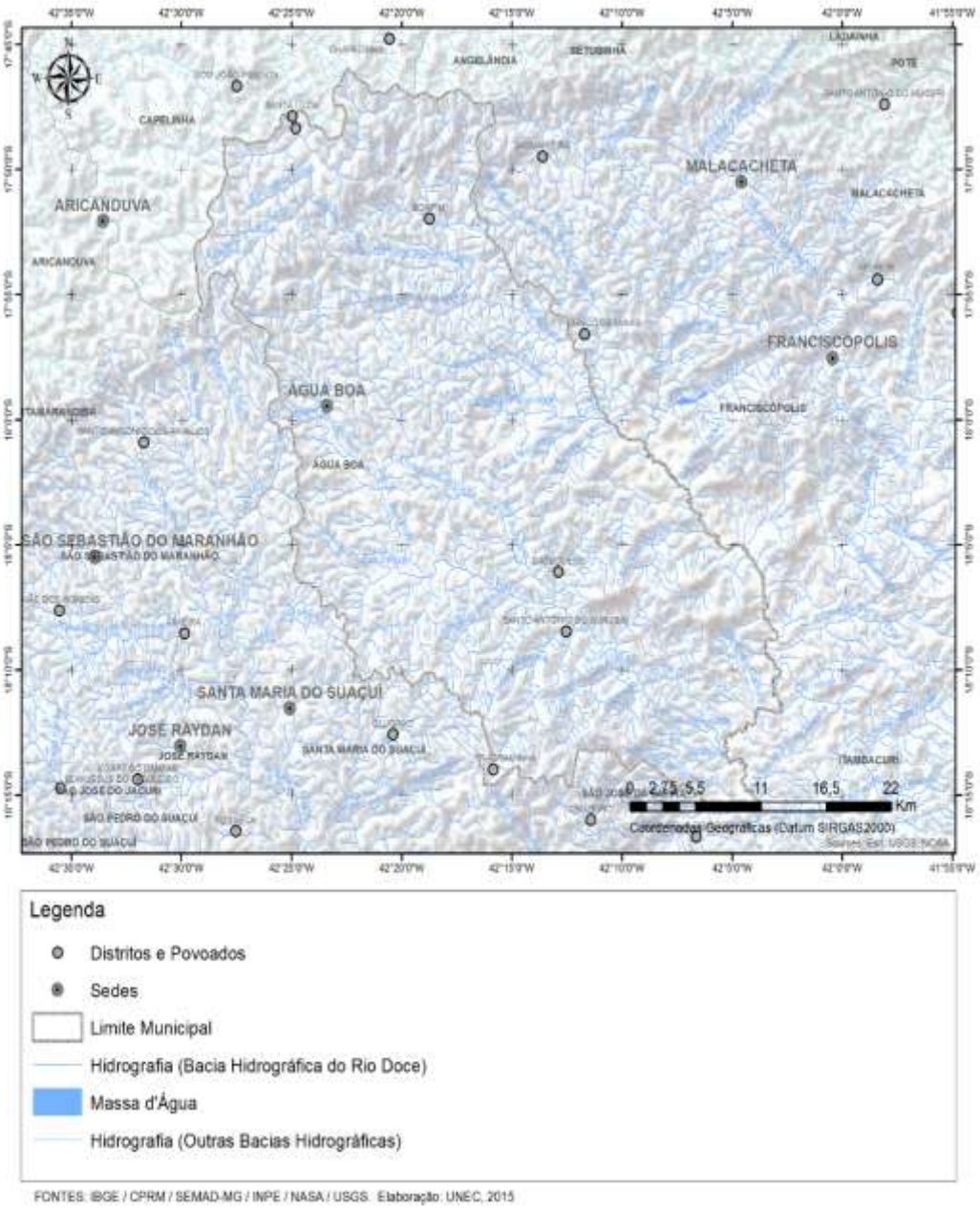
Para os cálculos do sistema de Micro drenagem, sugere-se a adoção da delimitação da bacia de contribuição juntamente com as sub bacias urbanas. Para isso, foi realizado o mapeamento destas microbacias para o Plano Municipal de Saneamento Básico de Água Boa. A Figura 74 ilustra as microbacias.

Os estudos de precipitação são aplicados à quantificação do escoamento superficial, sendo aferidos por alguns métodos de avaliação.

A metodologia de cálculos hidrológicos para determinação das vazões de projeto será definida em função das áreas das bacias hidrográficas, conforme indicadas a seguir:

- ✓ Método Racional para bacias hidrográficas com áreas inferiores A < 2,0 km²;
- ✓ Método do *Ven Te Chow* ou *U.S. Soil Conservation Service* para bacias hidrográficas com áreas superiores > 2,0 km².

Figura 74: Micro bacias do município de Água Boa



Fonte: FUNEC (2015).

6.4.2 Microdrenagem: Cenário Existente

O município de Água Boa 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 03 vezes ao ano das redes em função de sua obstrução, ocasionada pelo arraste de sedimentos (sem

drenagem e pavimentação), (Figura 75), juntamente com diversos tipos de resíduos oriundos do comércio e residências, lixo para o interior das galerias (microdrenagem).

Figura 75: Rua no município de Água Boa com drenagem (ineficiente) pluvial onde água precipitada escoa pela mesma (ponto de alagamento).

Fonte: FUNEC (2015).

Figura 76: Rua contribuindo com carga de sedimentos obstruindo a pouca drenagem existente (ineficiente) no município

Fonte: FUNEC (2015).

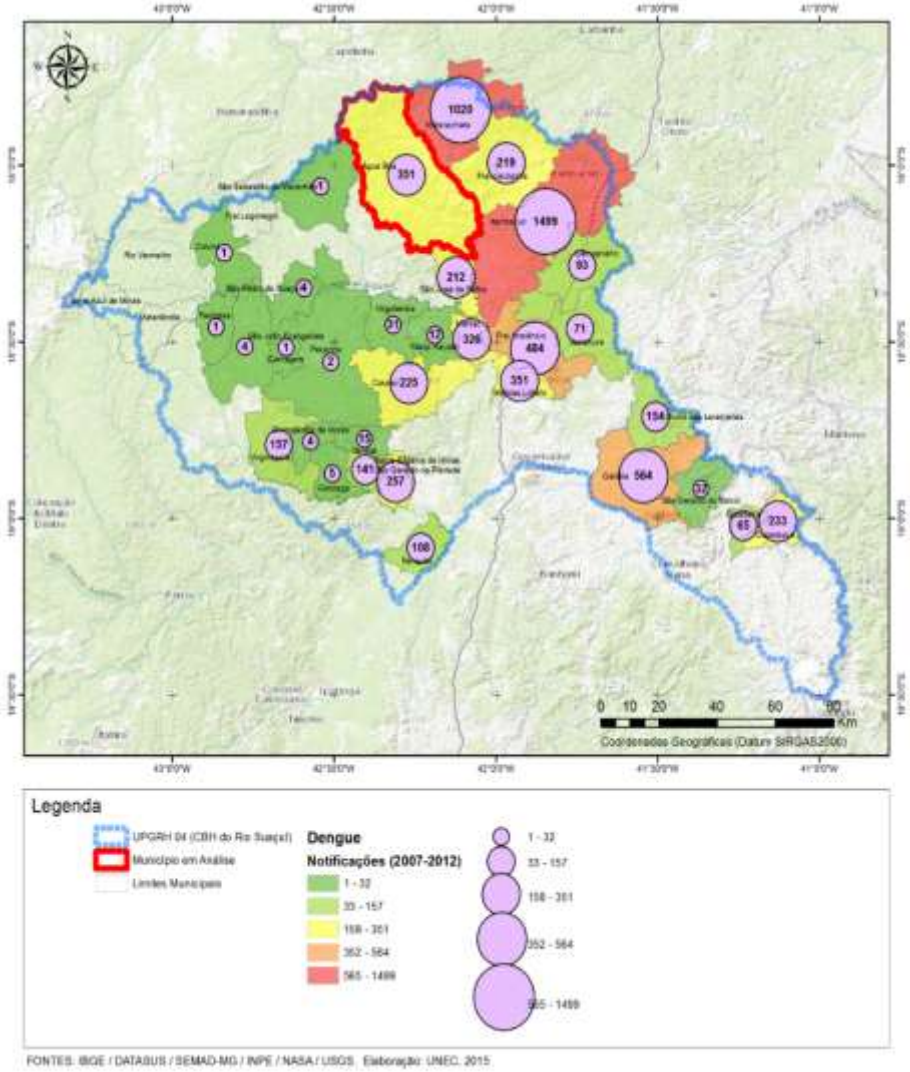
Figura 77: Resultado do carreamento de sedimentos/resíduos para a rede drenagem

Fonte: FUNEC (2015)

Outro problema grave está atrelado ao fato de não existirem análises constantes quanto às características químicas e biológicas nos pontos de lançamento dos emissários pluviais.

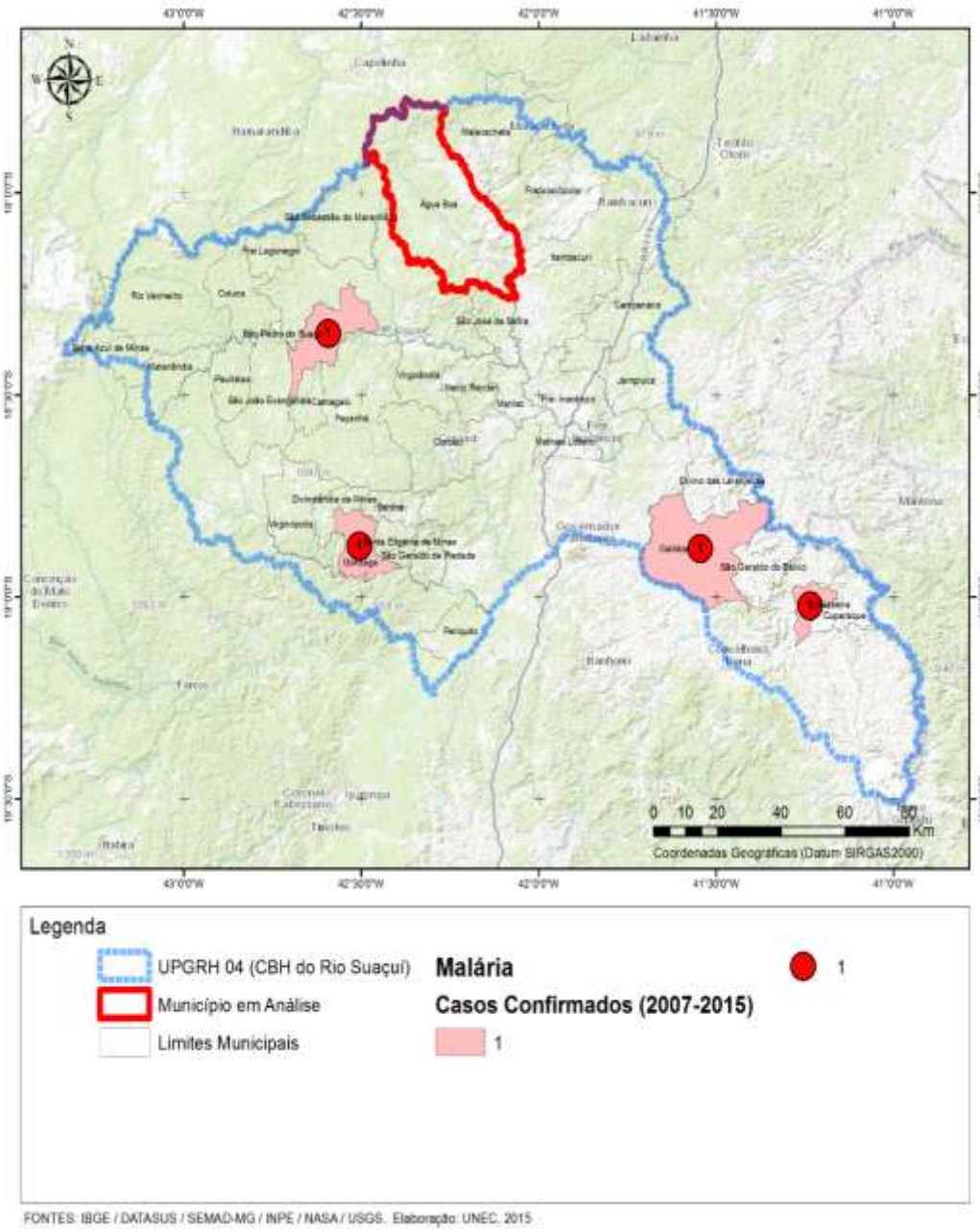
Dessa forma, é importante a realização de um levantamento destes pontos de emissão de águas pluviais para saber suas condições, uma vez que são pontos de geração de doenças de veiculação hídrica tais como: dengue e malária, juntamente com pontos de poluição difusa, erosão e assoreamento de cursos d'água..

Figura 78: Doenças de Veiculação Hídrica – Dengue



Fonte: FUNEC (2015)

Figura 79: : Doenças de Veiculação Hídrica – Malária



Fonte: FUNEC (2015).

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

Água Boa que não estão ligados às redes coletoras de esgoto, lançando os efluentes na rede de drenagem, fossas negras ou em pequenos cursos d'água.

6.4.3 Cenários da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Ficou evidente que, durante os levantamentos para a confecção do diagnóstico que a cidade de Água Boa tem cerca de 22,65% 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 77,35% da drenagem para ser construída juntamente com a substituição dos outros 22,65% existentes, (Quadro 38).

Quadro 38: Exemplo de indicadores de drenagem para redimensionamento do sistema

Indicador	Descrição	Situação do município
D1	Percentual de Cobertura de Drenagem	22,65%
D2	Precipitação média município	162,40 mm
D3	*Runoff* da bacia	0,33
D4	Diâmetro Real	0,80 m
D5	Diâmetro necessário	1,80 m
D6	Percentual de insuficiência de Drenagem	125,00%

Fonte: FUNEC (2015).

Além de criar parâmetros para melhorar o desempenho da rede de drenagem, foram mapeadas todas as ruas observando o tipo de pavimentação (metros), e sentido do fluxo (*runoff*), que chega a 33,0% em determinadas ruas do município. Ou seja, tudo no intuito de redirecionar a chuva efetiva para as redes de drenagem, evitando os contratempos mencionados no diagnóstico. Os alagamentos ocorrem 01 a 03 vezes ao ano (córregos urbanos), devido à falta e insuficiência da drenagem em tornar o sistema eficiente no que tange em direcionar a chuva efetiva para o sistema fluvial.

6.4.4 Indicadores Operacionais, Econômicos, Financeiros e Administrativos

Em Água Boa não existem informações sistematizadas que possibilitam a elaboração de indicadores operacionais, econômicos, financeiros e administrativos dos serviços de drenagem,

uma vez que, de acordo com o diagnóstico realizado, tais serviços são realizados sob demanda e não há recursos humanos disponíveis exclusivamente para sua execução. Além disso, não existem planos, projetos ou programas que visem aplicar recursos específicos para o eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

A prefeitura não possui uma política tarifária, mão de obra técnica qualificada e recursos financeiros próprios suficientes para a garantia da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços.

6.4.5 Macrodrenagem: Cenário Existente

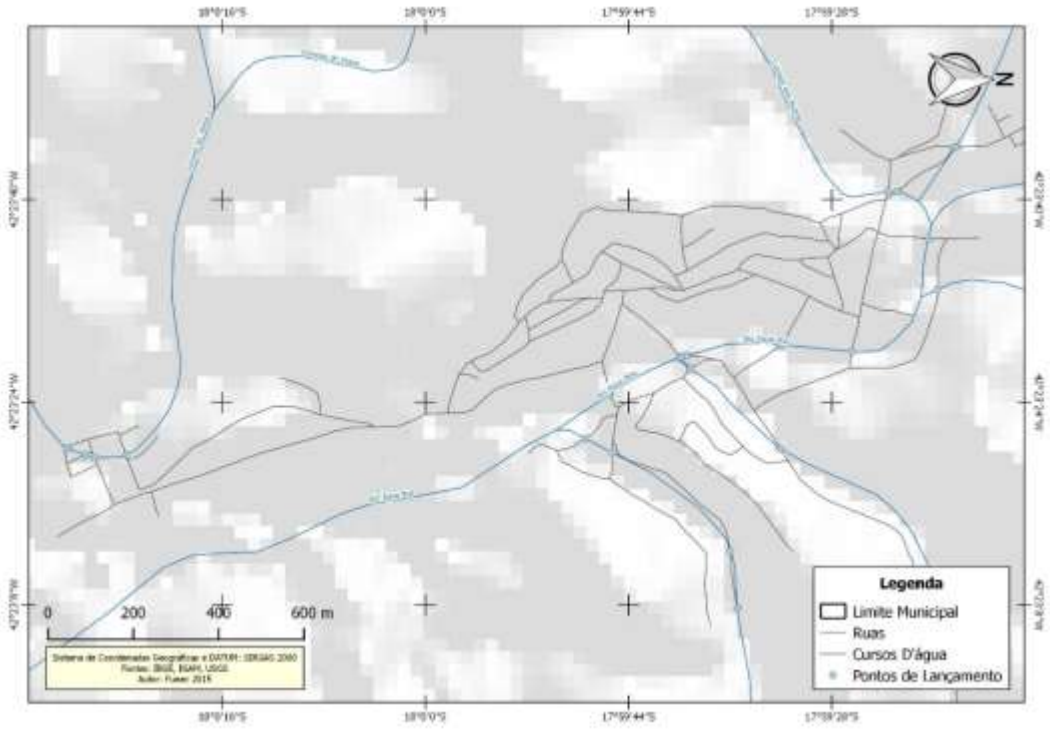
A macrodrenagem envolve bacias, onde o escoamento é composto pela drenagem de áreas urbanizadas e não urbanizadas podendo possuir as mais diferentes configurações. O planejamento da drenagem urbana na macrodrenagem envolve a definição de cenários, medidas de planejamento do controle de macrodrenagem e estudos de alternativas de projeto. O sistema de macrodrenagem deve ser projetado com capacidade superior ao de micro drenagem, com riscos de acordo com os prejuízos humanos e materiais potenciais.

No município de Água Boa, 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 (Rio Água Boa e Córrego dos Bugres), juntamente com o esgoto coletado ao longo da cidade/município.

Figura 80: Lançamento de esgoto no Sistema Fluvial-Rio Santo Antônio (1) e entulhos (2)

Fonte: FUNEC (2015)

Figura 81 Pontos de lançamento da Chuva Efetiva (Descarga da Drenagem) no Sistema Fluvial da sede do município de Água Boa



Fonte: FUNEC (2015).

Devido a esse problema, um Plano de Contingência para o Município de Água Boa precisa ser redigido e colocado em prática, com base no nível d'água, Rio Doce, 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.

No município de Água Boa a defesa civil é responsável pelos cenários de ordem negativa, no intuito de minimizar e/ou sanar problemas relacionados aos 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 Eixo de Abastecimento de Água

O estudo de projeção da demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de água tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o município. Estabelece a estrutura de análise comparativa entre as capacidades atual e futura de produção de água tratada dos sistemas e o crescimento populacional.

Para conhecer a projeção de demanda da população, é necessário efetuar o cálculo da vazão média através da seguinte equação:

$$Q_{méd.} = \frac{P.C}{86.400} \qquad \textbf{Eq. 4}$$

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. 5**

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

Consumo na ETA (Lavagem dos Filtros) = 3% de (K_1. $Q_{méd}$);. **Eq. 6**

Vazão de distribuição=K_1 . K_2.$Q_{méd}$ **Eq. 7**

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 4 especificam-se as vazões necessárias para cada ano no município de Água Boa.

Tabela 4: Estudo de Demanda para o Sistema de Abastecimento de Água – Município de Água Boa *

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	14.686	21,00	23,30	33,94	18,85	2,15
2017	14.686	21,00	23,30	33,94	18,85	2,15
2018	14.686	21,00	23,30	33,94	18,85	2,15
2019	14.686	21,00	23,30	33,94	18,85	2,15
2020	14.686	21,00	23,30	33,94	18,85	2,15
2021	14.686	21,00	23,30	33,94	18,85	2,15
2022	14.686	21,00	23,30	33,94	18,85	2,15
2023	14.686	21,00	23,30	33,94	18,85	2,15
2024	14.686	21,00	23,30	33,94	18,85	2,15
2025	14.686	21,00	23,30	33,94	18,85	2,15
2026	14.686	21,00	23,30	33,94	18,85	2,15
2027	14.833	21,00	23,54	34,28	19,04	1,96
2028	14.981	21,00	23,77	34,62	19,23	1,77
2029	15.131	21,00	24,01	34,96	19,42	1,58
2030	15.282	21,00	24,25	35,31	19,62	1,38
2031	15.435	21,00	24,49	35,67	19,82	1,18
2032	15.589	21,00	24,74	36,02	20,01	0,99
2033	15.745	21,00	24,98	36,38	20,21	0,79
2034	15.903	21,00	25,23	36,75	20,42	0,58
2035	16.062	21,00	25,49	37,12	20,62	0,38
2036	16.222	21,00	25,74	37,49	20,83	0,17

Fonte: FUNEC (2016).
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 (3,0%).
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 (90,09 L/hab.dia + 23,12%) 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, a diferença de vazão é positiva para o município quando este é analisado como um todo, juntamente com sua capacidade total de tratamento de água, porém como pode ser observado, no muncípio há carências de tratamento

de água pontuais nos povoados e comunidades rurais, nas quais os sistemas atuais não são capazes para suprir as demandas, já que se observa falta de sistemas alternativos de tratamento de água na zona rural.

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

As vazões de distribuição e captação tendem a números maiores quando são comparadas com as vazões médias, pois as mesmas visam atender os consumos máximos diários, máximos horários e também o consumo da própria ETA. Faz-se necessária a projeção de unidades de armazenamento de água (reservatórios), distribuídas ao longo do território do município, visando minimizar os problemas com falta de água e também uniformizar a vazão média de captação.

A capacidade de reservação da água de todo o sistema de Água Boa é de 472,00 m³, distribuídos em 11 reservatórios. Porém, o volume de água produzido de acordo com a COPASA (2015) é de 347,102x1.000 m³/ano ou seja 1.628.971 $L.dia^{-1}$. Com o volume produzido por dia dividido pela população do municipio de 14.686 hab. (IBGE, 2015) o consumo médio *per capita* gira em torno de 110,92 $L.hab^{-1}$ (FUNEC, 2016).

É válido ressaltar ainda que tanto o índice de perda no sistema quanto o índice de consumo médio *per capita* não são determinados com ampla precisão, pois o sistema informa dados com relação ao volume produzido. Como agravante ainda existe o fato da inexistência de hidrometração em 55,65% do município, que impede a quantificação com alta precisão do consumo médio *per capita* e isto incentiva maior gasto de água pela população nos distritos especialmente. Desta forma, é possível afirmar se o consumo médio engloba as perdas no sistema, bem como possibilita quantificar a água perdida ao longo do sistema de abastecimento.

As situações expostas dificultam qualquer trabalho de projeção de demanda ou dimensionamento de unidades de tratamento de água para o município de Água Boa.

Esta projeção considerou a redução de 10,0% do consumo de água atual, mediante a aplicação de 100,0% na hidrometração da água no município e mantendo o índice de perdas, que atualmente estima-se em 23,12%, possibilitando a elaboração da Tabela 5. 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 5: Projeção de Demanda para o Consumo de Água no Município de Água Boa, considerando a Diminuição de 10,0% 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	14.686	21,00	20,97	30,54	16,97	4,03
2017	14.686	21,00	20,97	30,54	16,97	4,03
2018	14.686	21,00	20,97	30,54	16,97	4,03
2019	14.686	21,00	20,97	30,54	16,97	4,03
2020	14.686	21,00	20,97	30,54	16,97	4,03
2021	14.686	21,00	20,97	30,54	16,97	4,03
2022	14.686	21,00	20,97	30,54	16,97	4,03
2023	14.686	21,00	20,97	30,54	16,97	4,03
2024	14.686	21,00	20,97	30,54	16,97	4,03
2025	14.686	21,00	20,97	30,54	16,97	4,03
2026	14.686	21,00	20,97	30,54	16,97	4,03
2027	14.833	21,00	21,18	30,85	17,14	3,86
2028	14.981	21,00	21,39	31,16	17,31	3,69
2029	15.131	21,00	21,61	31,47	17,48	3,52
2030	15.282	21,00	21,82	31,78	17,66	3,34
2031	15.435	21,00	22,04	32,10	17,83	3,17
2032	15.589	21,00	22,26	32,42	18,01	2,99
2033	15.745	21,00	22,49	32,75	18,19	2,81
2034	15.903	21,00	22,71	33,07	18,37	2,63
2035	16.062	21,00	22,94	33,40	18,56	2,44
2036	16.222	21,00	23,17	33,74	18,74	2,26

Fonte: FUNEC (2016).
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 (3,0%).
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 (90,09 L/hab.dia + 23,12%) dividido por 86.400.
5. Diferença de Vazão: Diferença entre Vazão Média de Tratamento Atual e a Vazão Média Projetada.

7.2 Projeções das Demandas Estimadas para o Eixo de Esgotamento Sanitário

Considerando o atual consumo médio *per capita* de água do município de Água Boa, de 90,09 L/hab.dia, 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 60,0% a 100,0%, sendo usualmente adotado o valor médio de 80,0%, conforme indicado por Von Sperling (1996). Partindo destes princípios, foi elaborada a Tabela 6.

Tabela 6: Estudo de Demanda para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Água Boa.

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	14.686	14,95	1.291,39	56,03
2017	14.686	14,95	1.291,39	70,69
2018	14.686	14,95	1.291,39	85,34
2019	14.686	14,95	1.291,39	100,00
2020	14.686	14,95	1.291,39	100,00
2021	14.686	14,95	1.291,39	100,00
2022	14.686	14,95	1.291,39	100,00
2023	14.686	14,95	1.291,39	100,00
2024	14.686	14,95	1.291,39	100,00
2025	14.686	14,95	1.291,39	100,00
2026	14.686	14,95	1.291,39	100,00
2027	14.833	15,10	1.304,30	100,00
2028	14.981	15,25	1.317,35	100,00
2029	15.131	15,40	1.330,52	100,00
2030	15.282	15,55	1.343,82	100,00
2031	15.435	15,71	1.357,26	100,00
2032	15.589	15,87	1.370,83	100,00
2033	15.745	16,02	1.384,54	100,00
2034	15.903	16,19	1.398,39	100,00
2035	16.062	16,35	1.412,37	100,00
2036	16.222	16,51	1.426,50	100,00

Fonte: FUNEC (2013)
*População: Projeção populacional.
**Vazão média de esgoto gerado: 114,11 L/hab. dia (sem considerar o indice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município.
***Volume médio diário de esgoto gerado: Calculado através da multiplicação entre a vazão média de esgoto gerado e o tempo de geração diário (86.400 segundos/dia).
****Volume médio diário de esgoto coletado: Calculado através da multiplicação entre o volume médio diário de esgoto gerado e o índice de coleta de esgoto do município (72,96%, Prefeitura/Água Boa, 2015).

******As cargas orgânicas foram adotadas como 0,054 kgDBO/hab.dia, valor tradicionalemente utilizado em projetos de saneamento.

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[16] (termotolerantes), *E.coli* e ovos de helmintos. A faixa típica da contribuição *per capita* (org/hab.dia) para coliformes fecais termotolerantes é 10^9 - 10^{12}, 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 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 7 e 8).

Tabela 7: Estudo da projeção de Demanda para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Água Boa

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)
2016	14.686	1.291,39	793,04	0,61	793,04	0,61
2017	14.686	1.291,39	793,04	0,61	793,04	0,61
2018	14.686	1.291,39	793,04	0,61	793,04	0,61
2019	14.686	1.291,39	793,04	0,61	793,04	0,61
2020	14.686	1.291,39	793,04	0,61	793,04	0,61
2021	14.686	1.291,39	793,04	0,61	793,04	0,61
2022	14.686	1.291,39	793,04	0,61	793,04	0,61
2023	14.686	1.291,39	793,04	0,61	793,04	0,61
2024	14.686	1.291,39	793,04	0,61	156,76	0,12
2025	14.686	1.291,39	793,04	0,61	156,76	0,12
2026	14.686	1.291,39	793,04	0,61	156,76	0,12
2027	14.833	1.304,30	800,97	0,61	158,32	0,12
2028	14.981	1.317,35	808,98	0,61	159,91	0,12
2029	15.131	1.330,52	817,07	0,61	161,51	0,12

[16] O grupo de coliformes totais (CT) constitui-se em um grande grupo de bactérias que têm sido isoladas de amostras de águas e solos poluídos e não poluídos, bem como de fezes de seres humanos e outros animais de sangue quente.

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)
2030	15.282	1.343,82	825,24	0,61	163,12	0,12
2031	15.435	1.357,26	833,50	0,61	164,75	0,12
2032	15.589	1.370,83	841,83	0,61	166,40	0,12
2033	15.745	1.384,54	850,25	0,61	168,06	0,12
2034	15.903	1.398,39	858,75	0,61	169,74	0,12
2035	16.062	1.412,37	867,34	0,61	171,44	0,12
2036	16.222	1.426,50	876,01	0,61	173,16	0,12

Fonte: FUNEC (2016)
1. População: Projeção populacional.
2. 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 (g/m^3): concentração de demanda bioquímica de oxigênio obtido através da razão da carga pela vazão média;
4. Carga diária de DBO_5 admitindo eficiência média de remoção de 85%;
5. Concentração de DBO_5 pós tratamento (g/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 8: Projeção da Carga e Concentração de Coliformes Totais para o Sistema de Esgotamento Sanitário para o Município de Água Boa

Ano	População (hab.)	Vazão Médio diário de Esgoto Gerado[1] (m^3/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)
2016	14.686	1.291,39	1,47E+16	1,14E+09	1,47E+16	1,14E+09
2017	14.686	1.291,39	1,47E+16	1,14E+09	1,47E+16	1,14E+09
2018	14.686	1.291,39	1,47E+16	1,14E+09	1,47E+16	1,14E+09
2019	14.686	1.291,39	1,47E+16	1,14E+09	1,47E+16	1,14E+09
2020	14.686	1.291,39	1,47E+16	1,14E+09	1,47E+16	1,14E+09
2021	14.686	1.291,39	1,47E+16	1,14E+09	1,47E+16	1,14E+09
2022	14.686	1.291,39	1,47E+16	1,14E+09	1,47E+16	1,14E+09
2023	14.686	1.291,39	1,47E+16	1,14E+09	1,47E+16	1,14E+09
2024	14.686	1.291,39	1,47E+16	1,14E+09	1,48E+15	1,14E+08
2025	14.686	1.291,39	1,47E+16	1,14E+09	1,48E+15	1,14E+08
2026	14.686	1.291,39	1,47E+16	1,14E+09	1,48E+15	1,14E+08
2027	14.833	1.304,30	1,48E+16	1,14E+09	1,49E+15	1,14E+08
2028	14.981	1.317,35	1,50E+16	1,14E+09	1,51E+15	1,14E+08
2029	15.131	1.330,52	1,51E+16	1,14E+09	1,52E+15	1,14E+08
2030	15.282	1.343,82	1,53E+16	1,14E+09	1,54E+15	1,14E+08
2031	15.435	1.357,26	1,54E+16	1,14E+09	1,55E+15	1,14E+08
2032	15.589	1.370,83	1,56E+16	1,14E+09	1,57E+15	1,14E+08
2033	15.745	1.384,54	1,57E+16	1,14E+09	1,58E+15	1,14E+08
2034	15.903	1.398,39	1,59E+16	1,14E+09	1,60E+15	1,14E+08
2035	16.062	1.412,37	1,61E+16	1,14E+09	1,62E+15	1,14E+08
2036	16.222	1.426,50	1,62E+16	1,14E+09	1,63E+15	1,14E+08

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.
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 de remoção de 99% para reatores UASB.
5 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 diária.

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

A geração de resíduos nos munícipios, não diferentemente do município de Água Boa, 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 Água Boa), questões culturais, e ainda a questões relacionadas à abrangência da coleta e à existência de uma política de gestão de resíduos sólidos. Em Água Boa, estima-se que, atualmente, sejam coletadas 5,15 toneladas de RSU por dia no município, cuja média *per capita* de produção de resíduos é de 0,65 $kg.hab^{-1}$ 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).

Este plano deve incentivar e incrementar a coleta seletiva com programas de educação ambiental, equipamentos para a coleta, roteiros que atinjam toda a população do município, ampliando o aproveitamento dos materiais potencialmente recicláveis coletados no município, e instalação de locais adequados para transbordo desses materiais e transportados para uma UTC.

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 a aterramento (Tabela 9).

Tabela 9: Projeção populacional e de RSU (gerado, coletado, reciclado, compostado e aterrado) no município de Água Boa no horizonte de 20 anos

ANO	Pop. Total	Pop. atendida	% Pop. atendida	Qtde RS gerado (t/dia)	Qtde RSU coletado (t/dia)	Resíduo reciclado (t/dia)	Resíduo compostado (t/dia)	Rejeitos aterrados (t/dia)	Volume rejeitos* (m^3 dia)	Volume rejeitos (m^3 ano)
2016	14.686	10.019	68,22	9,546	6,513	0,673	2,074	3,765	5,379	1963,17
2017	14.686	11.575	78,82	9,546	7,524	0,847	2,609	4,068	5,812	2121,30
2018	14.686	12.612	85,88	9,546	8,198	0,951	2,929	4,317	6,168	2251,17
2019	14.686	14.686	100,00	9,546	9,546	1,125	3,465	4,956	7,080	2584,23
2020	14.686	14.686	100,00	9,546	9,546	1,974	6,081	1,491	2,130	777,59
2021	14.686	14.686	100,00	9,546	9,546	1,974	6,081	1,491	2,130	777,59
2022	14.686	14.686	100,00	9,546	9,546	1,974	6,081	1,491	2,130	777,59
2023	14.686	14.686	100,00	9,546	9,546	1,974	6,081	1,491	2,130	777,59
2024	14.686	14.686	100,00	9,546	9,546	1,974	6,081	1,491	2,130	777,59
2025	14.686	14.686	100,00	9,546	9,546	1,974	6,081	1,491	2,130	777,59
2026	14.686	14.686	100,00	9,546	9,546	1,974	6,081	1,491	2,130	777,59
2027	14.833	14.833	100,00	9,641	9,641	1,994	6,142	1,506	2,152	785,37
2028	14.981	14.981	100,00	9,738	9,738	2,014	6,203	1,521	2,173	793,21
2029	15.131	15.131	100,00	9,835	9,835	2,034	6,265	1,536	2,195	801,15
2030	15.282	15.282	100,00	9,933	9,933	2,054	6,328	1,552	2,217	809,14
2031	15.435	15.435	100,00	10,033	10,033	2,075	6,391	1,567	2,239	817,24
2032	15.589	15.589	100,00	10,133	10,133	2,095	6,455	1,583	2,261	825,40
2033	15.745	15.745	100,00	10,234	10,234	2,116	6,519	1,599	2,284	833,66
2034	15.903	15.903	100,00	10,337	10,337	2,137	6,585	1,615	2,307	842,02
2035	16.062	16.062	100,00	10,440	10,440	2,159	6,650	1,631	2,330	850,44
2036	16.222	16.222	100,00	10,544	10,544	2,180	6,717	1,647	2,353	858,91

Fonte: FUNEC (2016)

*Peso específico médio dos rejeitos adotado = 700 kg/m³

O peso específico médio é uma propriedade difícil de se determinar, em função da natureza dos materiais que compõem os resíduos e a influência de fatores que vão desde os períodos de eventos; ao poder aquisitivo da população atendida pela coleta de RSU e a compactação aplicada no aterrro, portanto foi adotado o peso específico médio de 700 kg/m³, valor esse comumente encontrado nos trabalhos técnicos científicos onde se utilizam meios compatíveis de compactação. A adoção desse valor, mesmo que acarretando maiores custos momentâneos na compactação final dos rejeitos, proporcionam menores custos ao longo prazo, associado à utilização de menores áreas para a deposição dos rejeitos e, com isso, obtenção de menores áreas degradadas pelo uso no aterramento dos rejeitos dos RSU.

A partir da análise da Tabela 9, é possível observar que a projeção da geração de resíduos sólidos pode atingir até 10,544 toneladas por dia, num cenário de 20 anos. Este valor implicaria numa geração de 3.848,56 toneladas de resíduos sólidos no ano de 2036.

Embora a PNRS (Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010) tenha determinado o fim dos lixões até 03 de agosto de 2014 e o aproveitamento da fração potencialmente reciclável dos resíduos, compostagem da fração orgânica e aterramento apenas dos rejeitos (prazo este em processo de adiamento pelo Congreso Federal), o município de Água Boa ainda não conseguiu atender a supracitada Lei e apesar da comunidade sede do município, durante as reuniões públicas para o diagnóstico do PMSB ter demandado a construção de UTC para tratamento dos RSU à curto prazo (horizonte até oito anos), o poder público municipal deve priorizar a construção da UTC como forma de atender a PNRS.

Caso o município implante a coleta seletiva e destine os resíduos recicláveis para uma UTC, visando a sua segregação e posterior comercialização, em muito reduzirá a quantidade de material a ser aterrada, neste caso somente os rejeitos, cujo volume acumulado a serem dispostos no aterro até o ano de 2036 será de 22.579,51 m³, considerando valores mínimos de otimização, conforme demonstra a Tabela 9.

Levando-se em consideração a projeção de demanda de serviço baseada no crescimento populacional e na geração média *per capita* atual, e também a estimativa de volume de resíduos gerado no município, fica o desafio pelo gerenciamento do serviço, que deve contemplar o máximo aproveitamento dos materiais recicláveis e compostaveis e o minimo de resíduos destinados a disposição final, cuja fração é constituida por rejeitos (fraldas descartáveis, absorventes, papeis higiênicos, couros, ossos, fragmentos de madeira e materiais sem aceitação pelo mercado reciclador).

A disposição final atual dos rejeitos dos RSU do município de Água Boa, é realizada em um "Aterro Controlado". Esta área foi construída visando atender a sede. O aterro não atende as premissas da PNRS, motivo pela qual o Poder Público deve, em caratér de urgência, disponibilizar recursos financeiros para avaliar áreas e adquirir aquela que for a mais adequada, sob o ponto de vista ambiental e de engenharia, para implantar um aterro sanitário e uma UTC para exclusivamente aterrar os rejeitos.

Assim, cabe ao poder público o exercício do planejamento municipal considerando a questão dos resíduos sólidos como um instrumento do desenvolvimento político e de sustentabilidade econômica e ambiental.

Considerando-se a necessidade de organização, ampliação e intensificação das práticas sanitárias por parte do poder público, observa-se que o comprometimento com a gestão dos RSU permitirá que a municipalidade defina a melhor combinação de soluções necessárias, compatíveis com as condições do município para a construção de aterro sanitário.

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

Estudando a projeção populacional para o município de Água Boa (Tabela 10), 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 14.686 habitantes em 2016 para 16.222 em 2036, com um aumento de 1.536 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 22,65%, trabalhando de forma insatisfatória) as micro bacias, levando a picos de cheias mais recorrentes e pontos de alagamentos.

Tabela 10: Projeção Populacional para 20 ano para Água Boa-MG

Ano	População	Aumento
2016	14.686	
2017	14.686	0
2018	14.686	0
2019	14.686	0

Ano	População	Aumento
2020	14.686	0
2021	14.686	0
2022	14.686	0
2023	14.686	0
2024	14.686	0
2025	14.686	0
2026	14.686	0
2027	14.833	147
2028	14.981	148
2029	15.131	150
2030	15.282	151
2031	15.435	153
2032	15.589	154
2033	15.745	156
2034	15.903	157
2035	16.062	159
2036	16.222	161

Fonte: FUNEC (2015)

Para evitar tantos problemas de drenagem urbana no município de Água Boa, 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 1,80 m, existindo diâmetros na ordem de 0,80 m, ou seja diferenças de ineficiencias da ordem de 125,0%). Planejar todo o sistema de macro e microdrenagem para que seja possível drenar toda a água num tempo menor, no intuito de evitar a ocorrência de fortes enxurradas, alagamentos e cheias na área urbana do município.

Para o melhor planejamento do sistema de drenagem de Água Boa, visando atender a população atual e também o acréscimo populacional futuro, é necessária a implantação de uma política que institua medidas que busquem melhorias nas condições atuais e futuras no sistema de drenagem urbana em Água Boa. Estas medidas devem estar relacionadas aos seguintes temas:

a. Controlar o uso e ocupação do solo urbano aumentando a fiscalização e garantir o cumprimento da legislação Municipal no que tange as normas e condições para o parcelamento, a ocupação e o uso do solo urbano no município de Água Boa, visando promover a redução das áreas impermeáveis e o ordenamento coerente dos diferentes

segmentos populacionais, com instalação de equipamentos de reservação de águas pluviais em cada economia como água de reuso para lavagem de calçadas, irrigação de jardins e água de descarga.

b. A manutenção de áreas verdes já existentes e o aumento do percentual de espécies nativas nas malhas urbanas do município, principalmente nas áreas de recargas das águas subterrâneas e áreas de proteção permanente.

c. Incentivar a recuperação de áreas degradadas, instituir a obrigatoriedade de construção de calçadas ecológicas e resguardar parte dos novos lotes e ocupações urbanas no intuito de aumentar a infiltração.

d. A execução de serviços de controle e manutenção das redes de drenagem no município diminuindo os problemas com depósito de lixo e de material nas estruturas de drenagem.

e. Criar um sistema de monitoramento e controle de cheias, e implantar um sistema que abasteça um banco de dados hidrológico, visando auxiliar na adoção de medidas preventivas e corretivas nos eventos de inundações de áreas, devido principalmente á falta de drenagem urbana e chuvas intensas que causam uma série de transtornos.

f. Criar programas de educação e conscientização ambiental para a população no intuito de conscientizar os munícipes sobre os problemas relativos à drenagem urbana, como ligações clandestinas de esgoto doméstico na rede pluvial, lançamento de resíduos sólidos nas ruas e galerias etc.

Para as novas manchas de expansão urbana de Água Boa, o poder público municipal deverá tornar-se mais eficaz a obrigatoriedade e 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, se possível o lançamento nas drenagens naturais (microbracias hidrográficas). Tudo porque a macrodrenagem existente no município, não se encontra em condições de suprir às condições atuais, tão pouco 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 Água Boa 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 Água Boa, 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 Água Boa. 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 Água Boa, 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 Água Boa 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 Água Boa 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 Água Boa, 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 Água Boa.

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 Água Boa

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

Inicialmente será apresentado o estudo populacional para o (Setor 01): Povoado do Bonfim, Comunidade dos Bentos, Comunidade do Cedro, Comunidade Água Fria e Comunidade Urupuca/Cardoso; (Setor 02) Distrito Palmeira do Resplendor, Comunidade Ribeirão Vermelho, Córrego dos Pires, Córrego do Mamoeiro; (Setor 03): Bairro do Centro*, Vila dos Operários, Corumim, Santa Clara e Divinéia, Comunidade Ribeirão dos Pegos, Vila Esperança Comunidade Basila e Córrego do Barreiro; (Setor 04): Povoado Catequese, Córrego Duas Barras, Córrego Morro Redondo, Setor Idalino, Povoado Inhaúmas, Córrego Água Preta, Córrego Boa Vista, Córrego Alegre e Comunidade São Judas Tadeu; (Setor 05): Povoado Santo Antônio, Comunidade do Latão, Setor Laureano, Mundo Velho, Setor Ribeirão de Areia, Córrego Seco, Povoado Horizonte, Povoado Graminha e Córrego Água Limpa; e (Setor 06): Córrego Mumbuca, Córrego Cachoeira da Luz, Córrego Limeira e Córrego do Boquete e

entornos. 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, COPANOR e PMAB 2016.

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 isso, foi utilizada a estimativa elabora por Von Sperling (2005), no qual as médias de consumo de água são relacionados com o porte da comunidade, conforme Tabela 11.

Utilizando a perspectiva de Von Sperlign, foi possível calcular a interpolação dos dados disponíveis nas Tabelas 12,13 e 14 de acordo com o número de habitantes da sede, distrito e zona rural, 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 80,0% 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 90,09 L/hab.dia, a geração *per capita* de esgotos será de 72,07 L/hab.dia, para a sede e de 120,0 L/hab.dia o consumo *per capita* de água, a geração *per capita* de esgotos será de 96,0 L/hab.dia, para os demais setores.

Tabela 11: 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 para o sistema de abastecimento de água, quanto para o sistema de esgotamento sanitário das comunidades rurais do município de Água Boa, 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 Água Boa.

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 Água Boa.

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. 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 as Tabelas 12 a 22.

Tabela 12: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto nos Setor 03 -Sede de Água Boa

Ano	Pop.[1]	Consumo *per capita*[2] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média[3] (L/s)	Projeção Esgoto[4] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto[5] (L/s)	Diferença de vazão de água[6] (L/s)	DBO[7] (kg/dia)	Concentração de DBO[8] (kg/m³)	DBO pós tratamento[9] (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento[10] (kg/m³)	Carga Coliformes Totais *per capita*[11] *(org/dia)*	Con. de Coliformes[12] (org/100 mL)	Coliformes após tratamento[13] *(org/dia)*	Concentração de Coliformes pós tratamento[14] (org/100 mL)
2016	4.951	110,92	6,36	72,07	4,13	1,64	267,35	0,75	267,35	0,75	4,95E+15	1,39E+08	4,95E+15	1,39E+08
2017	4.951	110,92	6,36	72,07	4,13	1,64	267,35	0,75	267,35	0,75	4,95E+15	1,39E+08	4,95E+15	1,39E+08
2018	4.951	110,92	6,36	72,07	4,13	1,64	267,35	0,75	267,35	0,75	4,95E+15	1,39E+08	4,95E+15	1,39E+08
2019	4.951	110,92	6,36	72,07	4,13	1,64	267,35	0,75	267,35	0,75	4,95E+15	1,39E+08	4,95E+15	1,39E+08
2020	4.951	110,92	6,36	72,07	4,13	1,64	267,35	0,75	267,35	0,75	4,95E+15	1,39E+08	4,95E+15	1,39E+08
2021	4.951	110,92	6,36	72,07	4,13	1,64	267,35	0,75	267,35	0,75	4,95E+15	1,39E+08	4,95E+15	1,39E+08
2022	4.951	110,92	6,36	72,07	4,13	1,64	267,35	0,75	267,35	0,75	4,95E+15	1,39E+08	4,95E+15	1,39E+08
2023	4.951	110,92	6,36	72,07	4,13	1,64	267,35	0,75	267,35	0,75	4,95E+15	1,39E+08	4,95E+15	1,39E+08
2024	4.951	110,92	6,36	72,07	4,13	1,64	267,35	0,75	40,10	0,11	4,95E+15	1,39E+08	4,95E+13	1,39E+06
2025	4.951	110,92	6,36	72,07	4,13	1,64	267,35	0,75	40,10	0,11	4,95E+15	1,39E+08	4,95E+13	1,39E+06
2026	4.951	110,92	6,36	72,07	4,13	1,64	267,35	0,75	40,10	0,11	4,95E+15	1,39E+08	4,95E+13	1,39E+06
2027	5.001	110,92	6,42	72,07	4,17	1,58	270,03	0,75	40,50	0,11	5,00E+15	1,39E+08	5,00E+13	1,39E+06
2028	5.051	110,92	6,48	72,07	4,21	1,52	272,73	0,75	40,91	0,11	5,05E+15	1,39E+08	5,05E+13	1,39E+06
2029	5.101	110,92	6,55	72,07	4,26	1,45	275,46	0,75	41,32	0,11	5,10E+15	1,39E+08	5,10E+13	1,39E+06
2030	5.152	110,92	6,61	72,07	4,30	1,39	278,21	0,75	41,73	0,11	5,15E+15	1,39E+08	5,15E+13	1,39E+06
2031	5.204	110,92	6,68	72,07	4,34	1,32	280,99	0,75	42,15	0,11	5,20E+15	1,39E+08	5,20E+13	1,39E+06
2032	5.256	110,92	6,75	72,07	4,38	1,25	283,80	0,75	42,57	0,11	5,26E+15	1,39E+08	5,26E+13	1,39E+06
2033	5.308	110,92	6,81	72,07	4,43	1,19	286,64	0,75	43,00	0,11	5,31E+15	1,39E+08	5,31E+13	1,39E+06
2034	5.361	110,92	6,88	72,07	4,47	1,12	289,51	0,75	43,43	0,11	5,36E+15	1,39E+08	5,36E+13	1,39E+06
2035	5.415	110,92	6,95	72,07	4,52	1,05	292,40	0,75	43,86	0,11	5,41E+15	1,39E+08	5,41E+13	1,39E+06
2036	5.469	110,92	7,02	72,07	4,56	0,98	295,33	0,75	44,30	0,11	5,47E+15	1,39E+08	5,47E+13	1,39E+06

Fonte: FUNEC, (2016).

1 População: Projeção Populacional
2 Projeção de Consumo de Água: 110,92 L/hab.dia (dados da COPASA para a sede do município acrescido do índice de perdas)
3 Vazão Média de Água Projetada: 110,92 L/hab.dia (incluindo o índice de perdas) x População dividido por 86400 segundos.
4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 90,09 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno)
5 Vazão média de esgoto gerado: 90,09 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos
6 Diferença de Vazão de Água: 8,00 $L.s^{-1}$ (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 85,0%.
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 99,0%.
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 13: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 03: Sede de Água Boa

Ano	Pop.[1]	Consumo *per capita*[2] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média[3] (L/s)	Projeção Esgoto[4] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto[5] (L/s)	Diferença de vazão de água[6] (L/s)	DBO[7] (kg/dia)	Concentração de DBO[8] (g/m³)	DBO pós tratamento[9] (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento[10] (g/m³)	Carga Coliformes Totais *per capita*[11] *(org/dia)*	Con. de Coliformes[12] (org/100 mL)	Coliformes após tratamento[13] *(org/dia)*	Concentração de Coliformes pós tratamento[14] (org/100 mL)
2016	772	120,00	1,07	96,00	0,86	-1,07	41,69	0,56	41,69	0,56	7,72E+14	1,04E+08	7,72E+14	1,04E+08
2017	772	120,00	1,07	96,00	0,86	-1,07	41,69	0,56	41,69	0,56	7,72E+14	1,04E+08	7,72E+14	1,04E+08
2018	772	120,00	1,07	96,00	0,86	-1,07	41,69	0,56	41,69	0,56	7,72E+14	1,04E+08	7,72E+14	1,04E+08
2019	772	120,00	1,07	96,00	0,86	-1,07	41,69	0,56	41,69	0,56	7,72E+14	1,04E+08	7,72E+14	1,04E+08
2020	772	120,00	1,07	96,00	0,86	-1,07	41,69	0,56	41,69	0,56	7,72E+14	1,04E+08	7,72E+14	1,04E+08
2021	772	120,00	1,07	96,00	0,86	-1,07	41,69	0,56	41,69	0,56	7,72E+14	1,04E+08	7,72E+14	1,04E+08
2022	772	120,00	1,07	96,00	0,86	-1,07	41,69	0,56	41,69	0,56	7,72E+14	1,04E+08	7,72E+14	1,04E+08
2023	772	120,00	1,07	96,00	0,86	-1,07	41,69	0,56	41,69	0,56	7,72E+14	1,04E+08	7,72E+14	1,04E+08
2024	772	120,00	1,07	96,00	0,86	-1,07	41,69	0,56	10,42	0,14	7,72E+14	1,04E+08	1,54E+14	2,08E+07
2025	772	120,00	1,07	96,00	0,86	-1,07	41,69	0,56	10,42	0,14	7,72E+14	1,04E+08	1,54E+14	2,08E+07
2026	772	120,00	1,07	96,00	0,86	-1,07	41,69	0,56	10,42	0,14	7,72E+14	1,04E+08	1,54E+14	2,08E+07
2027	780	120,00	1,08	96,00	0,87	-1,08	42,10	0,56	10,53	0,14	7,80E+14	1,04E+08	1,56E+14	2,08E+07
2028	788	120,00	1,09	96,00	0,88	-1,09	42,53	0,56	10,63	0,14	7,88E+14	1,04E+08	1,58E+14	2,08E+07
2029	795	120,00	1,10	96,00	0,88	-1,10	42,95	0,56	10,74	0,14	7,95E+14	1,04E+08	1,59E+14	2,08E+07
2030	803	120,00	1,12	96,00	0,89	-1,12	43,38	0,56	10,85	0,14	8,03E+14	1,04E+08	1,61E+14	2,08E+07
2031	811	120,00	1,13	96,00	0,90	-1,13	43,81	0,56	10,95	0,14	8,11E+14	1,04E+08	1,62E+14	2,08E+07
2032	819	120,00	1,14	96,00	0,91	-1,14	44,25	0,56	11,06	0,14	8,19E+14	1,04E+08	1,64E+14	2,08E+07
2033	828	120,00	1,15	96,00	0,92	-1,15	44,70	0,56	11,17	0,14	8,28E+14	1,04E+08	1,66E+14	2,08E+07
2034	836	120,00	1,16	96,00	0,93	-1,16	45,14	0,56	11,29	0,14	8,36E+14	1,04E+08	1,67E+14	2,08E+07
2035	844	120,00	1,17	96,00	0,94	-1,17	45,59	0,56	11,40	0,14	8,44E+14	1,04E+08	1,69E+14	2,08E+07
2036	853	120,00	1,18	96,00	0,95	-1,18	46,05	0,56	11,51	0,14	8,53E+14	1,04E+08	1,71E+14	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): 120,00 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno)

5 Vazão média de esgoto gerado: 120,00 L/hab.dia (sem o índice de perdas) x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos

6 Diferença 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 (g/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 75,0% para fossa séptica.
10 Concentração de DBO_5 (g/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 80,0% 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 14: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 02: Distrito de Palmeira do Resplendor

Ano	Pop.[1]	Consumo *per capita*[2] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média[3] (L/s)	Projeção Esgoto[4] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto[5] (L/s)	Diferença de vazão de água[6] (L/s)	DBO[7] (kg/dia)	Concentração de DBO[8] (g/m³)	DBO pós tratamento[9] (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento[10] (g/m³)	Carga Coliformes Totais *per capita*[11] *(org/dia)*	Con. de Coliformes[12] (org/100 mL)	Coliformes após tratamento[13] *(org/dia)*	Concentração de Coliformes pós tratamento[14] (org/100 mL)
2016	2.084	120,00	2,89	96,00	2,32	10,11	112,54	0,56	112,54	0,56	2,08E+15	1,04E+08	4,34E+14	1,04E+08
2017	2.084	120,00	2,89	96,00	2,32	10,11	112,54	0,56	112,54	0,56	2,08E+15	1,04E+08	4,34E+14	1,04E+08
2018	2.084	120,00	2,89	96,00	2,32	10,11	112,54	0,56	112,54	0,56	2,08E+15	1,04E+08	4,34E+14	1,04E+08
2019	2.084	120,00	2,89	96,00	2,32	10,11	112,54	0,56	112,54	0,56	2,08E+15	1,04E+08	4,34E+14	1,04E+08
2020	2.084	120,00	2,89	96,00	2,32	10,11	112,54	0,56	112,54	0,56	2,08E+15	1,04E+08	4,34E+14	1,04E+08
2021	2.084	120,00	2,89	96,00	2,32	10,11	112,54	0,56	112,54	0,56	2,08E+15	1,04E+08	4,34E+14	1,04E+08
2022	2.084	120,00	2,89	96,00	2,32	10,11	112,54	0,56	112,54	0,56	2,08E+15	1,04E+08	4,34E+14	1,04E+08
2023	2.084	120,00	2,89	96,00	2,32	10,11	112,54	0,56	112,54	0,56	2,08E+15	1,04E+08	4,34E+14	1,04E+08
2024	2.084	120,00	2,89	96,00	2,32	10,11	112,54	0,56	16,88	0,08	2,08E+15	1,04E+08	4,34E+12	1,04E+06
2025	2.084	120,00	2,89	96,00	2,32	10,11	112,54	0,56	16,88	0,08	2,08E+15	1,04E+08	4,34E+12	1,04E+06
2026	2.084	120,00	2,89	96,00	2,32	10,11	112,54	0,56	16,88	0,08	2,08E+15	1,04E+08	4,34E+12	1,04E+06
2027	2.105	120,00	2,92	96,00	2,34	10,08	113,66	0,56	17,05	0,08	2,10E+15	1,04E+08	4,38E+12	1,04E+06
2028	2.126	120,00	2,95	96,00	2,36	10,05	114,80	0,56	17,22	0,08	2,13E+15	1,04E+08	4,43E+12	1,04E+06
2029	2.147	120,00	2,98	96,00	2,39	10,02	115,95	0,56	17,39	0,08	2,15E+15	1,04E+08	4,47E+12	1,04E+06
2030	2.169	120,00	3,01	96,00	2,41	9,99	117,11	0,56	17,57	0,08	2,17E+15	1,04E+08	4,52E+12	1,04E+06
2031	2.190	120,00	3,04	96,00	2,43	9,96	118,28	0,56	17,74	0,08	2,19E+15	1,04E+08	4,56E+12	1,04E+06
2032	2.212	120,00	3,07	96,00	2,46	9,93	119,46	0,56	17,92	0,08	2,21E+15	1,04E+08	4,61E+12	1,04E+06
2033	2.234	120,00	3,10	96,00	2,48	9,90	120,65	0,56	18,10	0,08	2,23E+15	1,04E+08	4,65E+12	1,04E+06
2034	2.257	120,00	3,13	96,00	2,51	9,87	121,86	0,56	18,28	0,08	2,26E+15	1,04E+08	4,70E+12	1,04E+06
2035	2.279	120,00	3,17	96,00	2,53	9,83	123,08	0,56	18,46	0,08	2,28E+15	1,04E+08	4,75E+12	1,04E+06
2036	2.302	120,00	3,20	96,00	2,56	9,80	124,31	0,56	18,65	0,08	2,30E+15	1,04E+08	4,79E+12	1,04E+06

Fonte: FUNEC (2016).
1 População: Projeção Populacional
2 Projeção de Consumo de Água: 120,00 L/hab.dia (Von Sperling, 2005)
3 Vazão Média de Água Projetada: 120,00 L/hab.dia x População dividido por 86.400 segundos.
4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 120,00 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno)
5 Vazão média de esgoto gerado: 120,00 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos
6 Diferença de Vazão de Água: 13,00 $L.s^{-1}$ (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/m³): 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 85,0%.
10 Concentração de DBO_5 (kg/m³): 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 99,0%.
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 15: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 02: Distrito de Palmeira do Resplendor

Ano	Pop.[1]	Consumo *per capita*[2] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média[3] (L/s)	Projeção Esgoto[4] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto[5] (L/s)	Diferença de vazão de água[6] (L/s)	DBO[7] (kg/dia)	Concentração de DBO[8] (g/m³)	DBO pós tratamento[9] (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento[10] (g/m³)	Carga Coliformes Totais *per capita*[11] *(org/dia)*	Con. de Coliformes[12] (org/100 mL)	Coliformes após tratamento[13] *(org/dia)*	Concentração de Coliformes pós tratamento[14] (org/100 mL)
2016	492	120,00	0,68	96,00	0,55	-0,68	26,57	0,56	26,57	0,56	4,92E+14	1,04E+08	4,92E+14	1,04E+08
2017	492	120,00	0,68	96,00	0,55	-0,68	26,57	0,56	26,57	0,56	4,92E+14	1,04E+08	4,92E+14	1,04E+08
2018	492	120,00	0,68	96,00	0,55	-0,68	26,57	0,56	26,57	0,56	4,92E+14	1,04E+08	4,92E+14	1,04E+08
2019	492	120,00	0,68	96,00	0,55	-0,68	26,57	0,56	26,57	0,56	4,92E+14	1,04E+08	4,92E+14	1,04E+08
2020	492	120,00	0,68	96,00	0,55	-0,68	26,57	0,56	26,57	0,56	4,92E+14	1,04E+08	4,92E+14	1,04E+08
2021	492	120,00	0,68	96,00	0,55	-0,68	26,57	0,56	26,57	0,56	4,92E+14	1,04E+08	4,92E+14	1,04E+08
2022	492	120,00	0,68	96,00	0,55	-0,68	26,57	0,56	26,57	0,56	4,92E+14	1,04E+08	4,92E+14	1,04E+08
2023	492	120,00	0,68	96,00	0,55	-0,68	26,57	0,56	26,57	0,56	4,92E+14	1,04E+08	4,92E+14	1,04E+08
2024	492	120,00	0,68	96,00	0,55	-0,68	26,57	0,56	6,64	0,14	4,92E+14	1,04E+08	9,84E+13	2,08E+07
2025	492	120,00	0,68	96,00	0,55	-0,68	26,57	0,56	6,64	0,14	4,92E+14	1,04E+08	9,84E+13	2,08E+07
2026	492	120,00	0,68	96,00	0,55	-0,68	26,57	0,56	6,64	0,14	4,92E+14	1,04E+08	9,84E+13	2,08E+07
2027	497	120,00	0,69	96,00	0,55	-0,69	26,83	0,56	6,71	0,14	4,97E+14	1,04E+08	9,94E+13	2,08E+07
2028	502	120,00	0,70	96,00	0,56	-0,70	27,10	0,56	6,78	0,14	5,02E+14	1,04E+08	1,00E+14	2,08E+07
2029	507	120,00	0,70	96,00	0,56	-0,70	27,37	0,56	6,84	0,14	5,07E+14	1,04E+08	1,01E+14	2,08E+07
2030	512	120,00	0,71	96,00	0,57	-0,71	27,65	0,56	6,91	0,14	5,12E+14	1,04E+08	1,02E+14	2,08E+07
2031	517	120,00	0,72	96,00	0,57	-0,72	27,92	0,56	6,98	0,14	5,17E+14	1,04E+08	1,03E+14	2,08E+07
2032	522	120,00	0,73	96,00	0,58	-0,73	28,20	0,56	7,05	0,14	5,22E+14	1,04E+08	1,04E+14	2,08E+07
2033	527	120,00	0,73	96,00	0,59	-0,73	28,48	0,56	7,12	0,14	5,27E+14	1,04E+08	1,05E+14	2,08E+07
2034	533	120,00	0,74	96,00	0,59	-0,74	28,77	0,56	7,19	0,14	5,33E+14	1,04E+08	1,07E+14	2,08E+07
2035	538	120,00	0,75	96,00	0,60	-0,75	29,06	0,56	7,26	0,14	5,38E+14	1,04E+08	1,08E+14	2,08E+07
2036	543	120,00	0,75	96,00	0,60	-0,75	29,35	0,56	7,34	0,14	5,43E+14	1,04E+08	1,09E+14	2,08E+07

Fonte: FUNEC, (2016)

1 População: Projeção Populacional

2 Projeção de Consumo de Água: 120,00 L/hab. Dia (Von Sperling, 2005)

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): 120,00 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno)

5 Vazão média de esgoto gerado: 120,00 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos

6 Diferença 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 (g/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 75,0% para fossa séptica.
10 Concentração de DBO_5 (g/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 80,0% 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 16: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 01: Povoado do Bonfim

Ano	Pop.[1]	Consumo *per capita*[2] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média[3] (L/s)	Projeção Esgoto[4] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto[5] (L/s)	Diferença de vazão de água[6] (L/s)	DBO[7] (kg/dia)	Concentração de DBO[8] (g/m³)	DBO pós tratamento[9] (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento[10] (g/m³)	Carga Coliformes Totais *per capita*[11] *(org/dia)*	Con. de Coliformes[12] (org/100 mL)	Coliformes após tratamento[13] *(org/dia)*	Concentração de Coliformes pós tratamento[14] (org/100 mL)
2016	134	120,00	0,19	96,00	0,15	-0,19	7,24	0,56	7,24	0,56	1,34E+14	1,04E+08	1,34E+14	1,04E+08
2017	134	120,00	0,19	96,00	0,15	-0,19	7,24	0,56	7,24	0,56	1,34E+14	1,04E+08	1,34E+14	1,04E+08
2018	134	120,00	0,19	96,00	0,15	-0,19	7,24	0,56	7,24	0,56	1,34E+14	1,04E+08	1,34E+14	1,04E+08
2019	134	120,00	0,19	96,00	0,15	-0,19	7,24	0,56	7,24	0,56	1,34E+14	1,04E+08	1,34E+14	1,04E+08
2020	134	120,00	0,19	96,00	0,15	-0,19	7,24	0,56	7,24	0,56	1,34E+14	1,04E+08	1,34E+14	1,04E+08
2021	134	120,00	0,19	96,00	0,15	-0,19	7,24	0,56	7,24	0,56	1,34E+14	1,04E+08	1,34E+14	1,04E+08
2022	134	120,00	0,19	96,00	0,15	-0,19	7,24	0,56	7,24	0,56	1,34E+14	1,04E+08	1,34E+14	1,04E+08
2023	134	120,00	0,19	96,00	0,15	-0,19	7,24	0,56	7,24	0,56	1,34E+14	1,04E+08	1,34E+14	1,04E+08
2024	134	120,00	0,19	96,00	0,15	-0,19	7,24	0,56	1,09	0,08	1,34E+14	1,04E+08	1,34E+12	1,04E+06
2025	134	120,00	0,19	96,00	0,15	-0,19	7,24	0,56	1,09	0,08	1,34E+14	1,04E+08	1,34E+12	1,04E+06
2026	134	120,00	0,19	96,00	0,15	-0,19	7,24	0,56	1,09	0,08	1,34E+14	1,04E+08	1,34E+12	1,04E+06
2027	135	120,00	0,19	96,00	0,15	-0,19	7,31	0,56	1,10	0,08	1,35E+14	1,04E+08	1,35E+12	1,04E+06
2028	137	120,00	0,19	96,00	0,15	-0,19	7,38	0,56	1,11	0,08	1,37E+14	1,04E+08	1,37E+12	1,04E+06
2029	138	120,00	0,19	96,00	0,15	-0,19	7,46	0,56	1,12	0,08	1,38E+14	1,04E+08	1,38E+12	1,04E+06
2030	139	120,00	0,19	96,00	0,15	-0,19	7,53	0,56	1,13	0,08	1,39E+14	1,04E+08	1,39E+12	1,04E+06
2031	141	120,00	0,20	96,00	0,16	-0,20	7,61	0,56	1,14	0,08	1,41E+14	1,04E+08	1,41E+12	1,04E+06
2032	142	120,00	0,20	96,00	0,16	-0,20	7,68	0,56	1,15	0,08	1,42E+14	1,04E+08	1,42E+12	1,04E+06
2033	144	120,00	0,20	96,00	0,16	-0,20	7,76	0,56	1,16	0,08	1,44E+14	1,04E+08	1,44E+12	1,04E+06
2034	145	120,00	0,20	96,00	0,16	-0,20	7,84	0,56	1,18	0,08	1,45E+14	1,04E+08	1,45E+12	1,04E+06
2035	147	120,00	0,20	96,00	0,16	-0,20	7,91	0,56	1,19	0,08	1,47E+14	1,04E+08	1,47E+12	1,04E+06
2036	148	120,00	0,21	96,00	0,16	-0,21	7,99	0,56	1,20	0,08	1,48E+14	1,04E+08	1,48E+12	1,04E+06

Fonte: FUNEC (2016).
1 População: Projeção Populacional
2 Projeção de Consumo de Água: 120,00 L/hab.dia (Von Sperling, 2005)
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): 120.00 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno)
5 Vazão média de esgoto gerado: 120,00 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos
6 Diferença de Vazão de Água: 0,00 $L.s^{-1}$ (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 85,0%.

10 Concentração de DBO_5 (kg/m³): 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 99,0%.
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 17: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 01: Povoado do Bonfim

Ano	Pop.[1]	Consumo *per capita*[2] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média [3] (L/s)	Projeção Esgoto[4] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto[5] (L/s)	Diferença de vazão de água[6] (L/s)	DBO[7] (kg/dia)	Concentração de DBO[8] (g/m³)	DBO pós tratamento[9] (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento[10] (g/m³)	Carga Coliformes Totais *per capita*[11] *(org/dia)*	Con. de Coliformes[12] (org/100 mL)	Coliformes após tratamento [13] *(org/dia)*	Concentração de Coliformes pós tratamento[14] (org/100 mL)
2016	1.553	120,00	2,16	96,00	1,73	-2,16	83,86	0,56	83,86	0,56	1,55E+15	1,04E+08	1,55E+15	1,04E+08
2017	1.553	120,00	2,16	96,00	1,73	-2,16	83,86	0,56	83,86	0,56	1,55E+15	1,04E+08	1,55E+15	1,04E+08
2018	1.553	120,00	2,16	96,00	1,73	-2,16	83,86	0,56	83,86	0,56	1,55E+15	1,04E+08	1,55E+15	1,04E+08
2019	1.553	120,00	2,16	96,00	1,73	-2,16	83,86	0,56	83,86	0,56	1,55E+15	1,04E+08	1,55E+15	1,04E+08
2020	1.553	120,00	2,16	96,00	1,73	-2,16	83,86	0,56	83,86	0,56	1,55E+15	1,04E+08	1,55E+15	1,04E+08
2021	1.553	120,00	2,16	96,00	1,73	-2,16	83,86	0,56	83,86	0,56	1,55E+15	1,04E+08	1,55E+15	1,04E+08
2022	1.553	120,00	2,16	96,00	1,73	-2,16	83,86	0,56	83,86	0,56	1,55E+15	1,04E+08	1,55E+15	1,04E+08
2023	1.553	120,00	2,16	96,00	1,73	-2,16	83,86	0,56	83,86	0,56	1,55E+15	1,04E+08	1,55E+15	1,04E+08
2024	1.553	120,00	2,16	96,00	1,73	-2,16	83,86	0,56	20,97	0,14	1,55E+15	1,04E+08	3,11E+14	2,08E+07
2025	1.553	120,00	2,16	96,00	1,73	-2,16	83,86	0,56	20,97	0,14	1,55E+15	1,04E+08	3,11E+14	2,08E+07
2026	1.553	120,00	2,16	96,00	1,73	-2,16	83,86	0,56	20,97	0,14	1,55E+15	1,04E+08	3,11E+14	2,08E+07
2027	1.569	120,00	2,18	96,00	1,74	-2,18	84,70	0,56	21,18	0,14	1,57E+15	1,04E+08	3,14E+14	2,08E+07
2028	1.584	120,00	2,20	96,00	1,76	-2,20	85,55	0,56	21,39	0,14	1,58E+15	1,04E+08	3,17E+14	2,08E+07
2029	1.600	120,00	2,22	96,00	1,78	-2,22	86,40	0,56	21,60	0,14	1,60E+15	1,04E+08	3,20E+14	2,08E+07
2030	1.616	120,00	2,24	96,00	1,80	-2,24	87,27	0,56	21,82	0,14	1,62E+15	1,04E+08	3,23E+14	2,08E+07
2031	1.632	120,00	2,27	96,00	1,81	-2,27	88,14	0,56	22,03	0,14	1,63E+15	1,04E+08	3,26E+14	2,08E+07
2032	1.649	120,00	2,29	96,00	1,83	-2,29	89,02	0,56	22,26	0,14	1,65E+15	1,04E+08	3,30E+14	2,08E+07
2033	1.665	120,00	2,31	96,00	1,85	-2,31	89,91	0,56	22,48	0,14	1,67E+15	1,04E+08	3,33E+14	2,08E+07
2034	1.682	120,00	2,34	96,00	1,87	-2,34	90,81	0,56	22,70	0,14	1,68E+15	1,04E+08	3,36E+14	2,08E+07
2035	1.698	120,00	2,36	96,00	1,89	-2,36	91,72	0,56	22,93	0,14	1,70E+15	1,04E+08	3,40E+14	2,08E+07
2036	1.715	120,00	2,38	96,00	1,91	-2,38	92,64	0,56	23,16	0,14	1,72E+15	1,04E+08	3,43E+14	2,08E+07

Fonte: FUNEC, (2016).

1 População: Projeção Populacional

2 Projeção de Consumo de Água: 120 L/hab. Dia (Von Sperling)

3 Vazão Média de Água Projetada: 120 L/hab.dia x População dividido por 86400 segundos.

4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 120 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno)

5 Vazão média de esgoto gerado: 120,00 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos

6 Diferença 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 (g/m³): 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 75,0% para fossa séptica.
10 Concentração de DBO_5 (g/m³): 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 80,0% 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 18: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 04: Povoado de Catequese

Ano	Pop.[1]	Consumo *per capita*[2] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média[3] (L/s)	Projeção Esgoto[4] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto[5] (L/s)	Diferença de vazão de água[6] (L/s)	DBO[7] (kg/dia)	Concentração de DBO[8] (g/m³)	DBO pós tratamento[9] (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento[10] (g/m³)	Carga Coliformes Totais *per capita*[11] *(org/dia)*	Con. de Coliformes[12] (org/100 mL)	Coliformes após tratamento[13] *(org/dia)*	Concentração de Coliformes pós tratamento[14] (org/100 mL)
2016	187	120,00	0,26	96,00	0,21	-0,26	10,10	0,56	10,10	0,56	1,87E+14	1,04E+08	1,87E+14	1,04E+08
2017	187	120,00	0,26	96,00	0,21	-0,26	10,10	0,56	10,10	0,56	1,87E+14	1,04E+08	1,87E+14	1,04E+08
2018	187	120,00	0,26	96,00	0,21	-0,26	10,10	0,56	10,10	0,56	1,87E+14	1,04E+08	1,87E+14	1,04E+08
2019	187	120,00	0,26	96,00	0,21	-0,26	10,10	0,56	10,10	0,56	1,87E+14	1,04E+08	1,87E+14	1,04E+08
2020	187	120,00	0,26	96,00	0,21	-0,26	10,10	0,56	10,10	0,56	1,87E+14	1,04E+08	1,87E+14	1,04E+08
2021	187	120,00	0,26	96,00	0,21	-0,26	10,10	0,56	10,10	0,56	1,87E+14	1,04E+08	1,87E+14	1,04E+08
2022	187	120,00	0,26	96,00	0,21	-0,26	10,10	0,56	10,10	0,56	1,87E+14	1,04E+08	1,87E+14	1,04E+08
2023	187	120,00	0,26	96,00	0,21	-0,26	10,10	0,56	10,10	0,56	1,87E+14	1,04E+08	1,87E+14	1,04E+08
2024	187	120,00	0,26	96,00	0,21	-0,26	10,10	0,56	1,51	0,08	1,87E+14	1,04E+08	1,87E+12	1,04E+06
2025	187	120,00	0,26	96,00	0,21	-0,26	10,10	0,56	1,51	0,08	1,87E+14	1,04E+08	1,87E+12	1,04E+06
2026	187	120,00	0,26	96,00	0,21	-0,26	10,10	0,56	1,51	0,08	1,87E+14	1,04E+08	1,87E+12	1,04E+06
2027	189	120,00	0,26	96,00	0,21	-0,26	10,20	0,56	1,53	0,08	1,89E+14	1,04E+08	1,89E+12	1,04E+06
2028	191	120,00	0,26	96,00	0,21	-0,26	10,30	0,56	1,55	0,08	1,91E+14	1,04E+08	1,91E+12	1,04E+06
2029	193	120,00	0,27	96,00	0,21	-0,27	10,40	0,56	1,56	0,08	1,93E+14	1,04E+08	1,93E+12	1,04E+06
2030	195	120,00	0,27	96,00	0,22	-0,27	10,51	0,56	1,58	0,08	1,95E+14	1,04E+08	1,95E+12	1,04E+06
2031	197	120,00	0,27	96,00	0,22	-0,27	10,61	0,56	1,59	0,08	1,97E+14	1,04E+08	1,97E+12	1,04E+06
2032	199	120,00	0,28	96,00	0,22	-0,28	10,72	0,56	1,61	0,08	1,99E+14	1,04E+08	1,99E+12	1,04E+06
2033	200	120,00	0,28	96,00	0,22	-0,28	10,83	0,56	1,62	0,08	2,00E+14	1,04E+08	2,00E+12	1,04E+06
2034	202	120,00	0,28	96,00	0,22	-0,28	10,93	0,56	1,64	0,08	2,02E+14	1,04E+08	2,02E+12	1,04E+06
2035	205	120,00	0,28	96,00	0,23	-0,28	11,04	0,56	1,66	0,08	2,05E+14	1,04E+08	2,05E+12	1,04E+06
2036	207	120,00	0,29	96,00	0,23	-0,29	11,15	0,56	1,67	0,08	2,07E+14	1,04E+08	2,07E+12	1,04E+06

Fonte: FUNEC (2016).
1 População: Projeção Populacional
2 Projeção de Consumo de Água: 120,00 L/hab.dia (Von Sperling, 2005)
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): 120.00 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno)
5 Vazão média de esgoto gerado: 120,00 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos
6 Diferença de Vazão de Água: 0,00 $L.s^{-1}$ (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 85,0%.

10 Concentração de DBO_5 (kg/m³): 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 99,0%.
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 19: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 04: Povoado do Bonfim

Ano	Pop.[1]	Consumo *per capita*[2] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média [3] (L/s)	Projeção Esgoto[4] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto[5] (L/s)	Diferença de vazão de água[6] (L/s)	DBO[7] (kg/dia)	Concentração de DBO[8] (g/m³)	DBO pós tratamento[9] (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento[10] (g/m³)	Carga Coliformes Totais *per capita*[11] *(org/dia)*	Con. de Coliformes[12] (org/100 mL)	Coliformes após tratamento [13] *(org/dia)*	Concentração de Coliformes pós tratamento[14] (org/100 mL)
2016	1.800	120,00	2,50	96,00	2,00	-2,50	97,20	0,56	97,20	0,56	1,80E+15	1,04E+08	1,80E+15	1,04E+08
2017	1.800	120,00	2,50	96,00	2,00	-2,50	97,20	0,56	97,20	0,56	1,80E+15	1,04E+08	1,80E+15	1,04E+08
2018	1.800	120,00	2,50	96,00	2,00	-2,50	97,20	0,56	97,20	0,56	1,80E+15	1,04E+08	1,80E+15	1,04E+08
2019	1.800	120,00	2,50	96,00	2,00	-2,50	97,20	0,56	97,20	0,56	1,80E+15	1,04E+08	1,80E+15	1,04E+08
2020	1.800	120,00	2,50	96,00	2,00	-2,50	97,20	0,56	97,20	0,56	1,80E+15	1,04E+08	1,80E+15	1,04E+08
2021	1.800	120,00	2,50	96,00	2,00	-2,50	97,20	0,56	97,20	0,56	1,80E+15	1,04E+08	1,80E+15	1,04E+08
2022	1.800	120,00	2,50	96,00	2,00	-2,50	97,20	0,56	97,20	0,56	1,80E+15	1,04E+08	1,80E+15	1,04E+08
2023	1.800	120,00	2,50	96,00	2,00	-2,50	97,20	0,56	97,20	0,56	1,80E+15	1,04E+08	1,80E+15	1,04E+08
2024	1.800	120,00	2,50	96,00	2,00	-2,50	97,20	0,56	24,30	0,14	1,80E+15	1,04E+08	3,60E+14	2,08E+07
2025	1.800	120,00	2,50	96,00	2,00	-2,50	97,20	0,56	24,30	0,14	1,80E+15	1,04E+08	3,60E+14	2,08E+07
2026	1.800	120,00	2,50	96,00	2,00	-2,50	97,20	0,56	24,30	0,14	1,80E+15	1,04E+08	3,60E+14	2,08E+07
2027	1.818	120,00	2,53	96,00	2,02	-2,53	98,17	0,56	24,54	0,14	1,82E+15	1,04E+08	3,64E+14	2,08E+07
2028	1.836	120,00	2,55	96,00	2,04	-2,55	99,15	0,56	24,79	0,14	1,84E+15	1,04E+08	3,67E+14	2,08E+07
2029	1.855	120,00	2,58	96,00	2,06	-2,58	100,15	0,56	25,04	0,14	1,85E+15	1,04E+08	3,71E+14	2,08E+07
2030	1.873	120,00	2,60	96,00	2,08	-2,60	101,15	0,56	25,29	0,14	1,87E+15	1,04E+08	3,75E+14	2,08E+07
2031	1.892	120,00	2,63	96,00	2,10	-2,63	102,16	0,56	25,54	0,14	1,89E+15	1,04E+08	3,78E+14	2,08E+07
2032	1.911	120,00	2,65	96,00	2,12	-2,65	103,18	0,56	25,79	0,14	1,91E+15	1,04E+08	3,82E+14	2,08E+07
2033	1.930	120,00	2,68	96,00	2,14	-2,68	104,21	0,56	26,05	0,14	1,93E+15	1,04E+08	3,86E+14	2,08E+07
2034	1.949	120,00	2,71	96,00	2,17	-2,71	105,25	0,56	26,31	0,14	1,95E+15	1,04E+08	3,90E+14	2,08E+07
2035	1.969	120,00	2,73	96,00	2,19	-2,73	106,31	0,56	26,58	0,14	1,97E+15	1,04E+08	3,94E+14	2,08E+07
2036	1.988	120,00	2,76	96,00	2,21	-2,76	107,37	0,56	26,84	0,14	1,99E+15	1,04E+08	3,98E+14	2,08E+07

Fonte: FUNEC, (2016).

1 População: Projeção Populacional

2 Projeção de Consumo de Água: 120 L/hab. Dia (Von Sperling)

3 Vazão Média de Água Projetada: 120 L/hab.dia x População dividido por 86400 segundos.

4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 120 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno)

5 Vazão média de esgoto gerado: 120,00 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos

6 Diferença 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 (g/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 75,0% para fossa séptica.
10 Concentração de DBO_5 (g/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 80,0% 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 20: Projeção Populacional Urbana, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 05: Povoado de Santo Antônio

Ano	Pop.[1]	Consumo *per capita*[2] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média[3] (L/s)	Projeção Esgoto[4] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto[5] (L/s)	Diferença de vazão de água[6] (L/s)	DBO[7] (kg/dia)	Concentração de DBO[8] (g/m³)	DBO pós tratamento[9] (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento[10] (g/m³)	Carga Coliformes Totais *per capita*[11] *(org/dia)*	Con. de Coliformes[12] (org/100 mL)	Coliformes após tratamento[13] *(org/dia)*	Concentração de Coliformes pós tratamento[14] (org/100 mL)
2016	330	120,00	0,46	96,00	0,37	-0,46	17,82	0,56	17,82	0,56	3,30E+14	1,04E+08	3,30E+14	1,04E+08
2017	330	120,00	0,46	96,00	0,37	-0,46	17,82	0,56	17,82	0,56	3,30E+14	1,04E+08	3,30E+14	1,04E+08
2018	330	120,00	0,46	96,00	0,37	-0,46	17,82	0,56	17,82	0,56	3,30E+14	1,04E+08	3,30E+14	1,04E+08
2019	330	120,00	0,46	96,00	0,37	-0,46	17,82	0,56	17,82	0,56	3,30E+14	1,04E+08	3,30E+14	1,04E+08
2020	330	120,00	0,46	96,00	0,37	-0,46	17,82	0,56	17,82	0,56	3,30E+14	1,04E+08	3,30E+14	1,04E+08
2021	330	120,00	0,46	96,00	0,37	-0,46	17,82	0,56	17,82	0,56	3,30E+14	1,04E+08	3,30E+14	1,04E+08
2022	330	120,00	0,46	96,00	0,37	-0,46	17,82	0,56	17,82	0,56	3,30E+14	1,04E+08	3,30E+14	1,04E+08
2023	330	120,00	0,46	96,00	0,37	-0,46	17,82	0,56	17,82	0,56	3,30E+14	1,04E+08	3,30E+14	1,04E+08
2024	330	120,00	0,46	96,00	0,37	-0,46	17,82	0,56	2,67	0,08	3,30E+14	1,04E+08	3,30E+12	1,04E+06
2025	330	120,00	0,46	96,00	0,37	-0,46	17,82	0,56	2,67	0,08	3,30E+14	1,04E+08	3,30E+12	1,04E+06
2026	330	120,00	0,46	96,00	0,37	-0,46	17,82	0,56	2,67	0,08	3,30E+14	1,04E+08	3,30E+12	1,04E+06
2027	333	120,00	0,46	96,00	0,37	-0,46	18,00	0,56	2,70	0,08	3,33E+14	1,04E+08	3,33E+12	1,04E+06
2028	337	120,00	0,47	96,00	0,37	-0,47	18,18	0,56	2,73	0,08	3,37E+14	1,04E+08	3,37E+12	1,04E+06
2029	340	120,00	0,47	96,00	0,38	-0,47	18,36	0,56	2,75	0,08	3,40E+14	1,04E+08	3,40E+12	1,04E+06
2030	343	120,00	0,48	96,00	0,38	-0,48	18,54	0,56	2,78	0,08	3,43E+14	1,04E+08	3,43E+12	1,04E+06
2031	347	120,00	0,48	96,00	0,39	-0,48	18,73	0,56	2,81	0,08	3,47E+14	1,04E+08	3,47E+12	1,04E+06
2032	350	120,00	0,49	96,00	0,39	-0,49	18,92	0,56	2,84	0,08	3,50E+14	1,04E+08	3,50E+12	1,04E+06
2033	354	120,00	0,49	96,00	0,39	-0,49	19,11	0,56	2,87	0,08	3,54E+14	1,04E+08	3,54E+12	1,04E+06
2034	357	120,00	0,50	96,00	0,40	-0,50	19,30	0,56	2,89	0,08	3,57E+14	1,04E+08	3,57E+12	1,04E+06
2035	361	120,00	0,50	96,00	0,40	-0,50	19,49	0,56	2,92	0,08	3,61E+14	1,04E+08	3,61E+12	1,04E+06
2036	365	120,00	0,51	96,00	0,41	-0,51	19,68	0,56	2,95	0,08	3,65E+14	1,04E+08	3,65E+12	1,04E+06

Fonte: FUNEC (2016).
1 População: Projeção Populacional
2 Projeção de Consumo de Água: 120,00 L/hab.dia (Von Sperling, 2005)
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): 120.00 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno)
5 Vazão média de esgoto gerado: 120,00 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos
6 Diferença de Vazão de Água: 0,00 $L.s^{-1}$ (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 85,0%.

10 Concentração de DBO_5 (kg/m³): 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 99,0%.
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 21: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 05: Povoado de Santo Antônio

Ano	Pop.[1]	Consumo *per capita*[2] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média [3] (L/s)	Projeção Esgoto[4] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto[5] (L/s)	Diferença de vazão de água[6] (L/s)	DBO[7] (kg/dia)	Concentração de DBO[8] (g/m³)	DBO pós tratamento[9] (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento[10] (g/m³)	Carga Coliformes Totais *per capita*[11] *(org/dia)*	Con. de Coliformes[12] (org/100 mL)	Coliformes após tratamento [13] *(org/dia)*	Concentração de Coliformes pós tratamento[14] (org/100 mL)
2016	1.479	120,00	2,05	96,00	1,64	-2,05	79,87	0,56	79,87	0,56	1,48E+15	1,04E+08	1,48E+15	1,04E+08
2017	1.479	120,00	2,05	96,00	1,64	-2,05	79,87	0,56	79,87	0,56	1,48E+15	1,04E+08	1,48E+15	1,04E+08
2018	1.479	120,00	2,05	96,00	1,64	-2,05	79,87	0,56	79,87	0,56	1,48E+15	1,04E+08	1,48E+15	1,04E+08
2019	1.479	120,00	2,05	96,00	1,64	-2,05	79,87	0,56	79,87	0,56	1,48E+15	1,04E+08	1,48E+15	1,04E+08
2020	1.479	120,00	2,05	96,00	1,64	-2,05	79,87	0,56	79,87	0,56	1,48E+15	1,04E+08	1,48E+15	1,04E+08
2021	1.479	120,00	2,05	96,00	1,64	-2,05	79,87	0,56	79,87	0,56	1,48E+15	1,04E+08	1,48E+15	1,04E+08
2022	1.479	120,00	2,05	96,00	1,64	-2,05	79,87	0,56	79,87	0,56	1,48E+15	1,04E+08	1,48E+15	1,04E+08
2023	1.479	120,00	2,05	96,00	1,64	-2,05	79,87	0,56	79,87	0,56	1,48E+15	1,04E+08	1,48E+15	1,04E+08
2024	1.479	120,00	2,05	96,00	1,64	-2,05	79,87	0,56	19,97	0,14	1,48E+15	1,04E+08	2,96E+14	2,08E+07
2025	1.479	120,00	2,05	96,00	1,64	-2,05	79,87	0,56	19,97	0,14	1,48E+15	1,04E+08	2,96E+14	2,08E+07
2026	1.479	120,00	2,05	96,00	1,64	-2,05	79,87	0,56	19,97	0,14	1,48E+15	1,04E+08	2,96E+14	2,08E+07
2027	1.494	120,00	2,07	96,00	1,66	-2,07	80,66	0,56	20,17	0,14	1,49E+15	1,04E+08	2,99E+14	2,08E+07
2028	1.509	120,00	2,10	96,00	1,68	-2,10	81,47	0,56	20,37	0,14	1,51E+15	1,04E+08	3,02E+14	2,08E+07
2029	1.524	120,00	2,12	96,00	1,69	-2,12	82,29	0,56	20,57	0,14	1,52E+15	1,04E+08	3,05E+14	2,08E+07
2030	1.539	120,00	2,14	96,00	1,71	-2,14	83,11	0,56	20,78	0,14	1,54E+15	1,04E+08	3,08E+14	2,08E+07
2031	1.554	120,00	2,16	96,00	1,73	-2,16	83,94	0,56	20,98	0,14	1,55E+15	1,04E+08	3,11E+14	2,08E+07
2032	1.570	120,00	2,18	96,00	1,74	-2,18	84,78	0,56	21,19	0,14	1,57E+15	1,04E+08	3,14E+14	2,08E+07
2033	1.586	120,00	2,20	96,00	1,76	-2,20	85,63	0,56	21,41	0,14	1,59E+15	1,04E+08	3,17E+14	2,08E+07
2034	1.602	120,00	2,22	96,00	1,78	-2,22	86,48	0,56	21,62	0,14	1,60E+15	1,04E+08	3,20E+14	2,08E+07
2035	1.618	120,00	2,25	96,00	1,80	-2,25	87,35	0,56	21,84	0,14	1,62E+15	1,04E+08	3,24E+14	2,08E+07
2036	1.634	120,00	2,27	96,00	1,82	-2,27	88,22	0,56	22,06	0,14	1,63E+15	1,04E+08	3,27E+14	2,08E+07

Fonte: FUNEC, (2016).

1 População: Projeção Populacional

2 Projeção de Consumo de Água: 120 L/hab. Dia (Von Sperling)

3 Vazão Média de Água Projetada: 120 L/hab.dia x População dividido por 86400 segundos.

4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 120 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno)

5 Vazão média de esgoto gerado: 120,00 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos

6 Diferença 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 (g/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 75,0% para fossa séptica.
10 Concentração de DBO_5 (g/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 80,0% 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 22: Projeção Populacional Rural, Consumo de Água e Geração de Esgoto no Setor 06: Córrego do Boquete

Ano	Pop.[1]	Consumo *per capita*[2] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Média[3] (L/s)	Projeção Esgoto[4] (L/hab.dia)	Vazão Proj. Esgoto[5] (L/s)	Diferença de vazão de água[6] (L/s)	DBO[7] (kg/dia)	Concentração de DBO[8] (g/m³)	DBO pós tratamento[9] (kg/dia)	Con. de DBO Pós Tratamento[10] (g/m³)	Carga Coliformes Totais *per capita*[11] *(org/dia)*	Con. de Coliformes[12] (org/100 mL)	Coliformes após tratamento[13] *(org/dia)*	Concentração de Coliformes pós tratamento[14] (org/100 mL)
2016	904	120,00	1,26	96,00	1,00	-1,26	48,82	0,56	48,82	0,56	9,04E+14	1,04E+08	9,04E+14	1,04E+08
2017	904	120,00	1,26	96,00	1,00	-1,26	48,82	0,56	48,82	0,56	9,04E+14	1,04E+08	9,04E+14	1,04E+08
2018	904	120,00	1,26	96,00	1,00	-1,26	48,82	0,56	48,82	0,56	9,04E+14	1,04E+08	9,04E+14	1,04E+08
2019	904	120,00	1,26	96,00	1,00	-1,26	48,82	0,56	48,82	0,56	9,04E+14	1,04E+08	9,04E+14	1,04E+08
2020	904	120,00	1,26	96,00	1,00	-1,26	48,82	0,56	48,82	0,56	9,04E+14	1,04E+08	9,04E+14	1,04E+08
2021	904	120,00	1,26	96,00	1,00	-1,26	48,82	0,56	48,82	0,56	9,04E+14	1,04E+08	9,04E+14	1,04E+08
2022	904	120,00	1,26	96,00	1,00	-1,26	48,82	0,56	48,82	0,56	9,04E+14	1,04E+08	9,04E+14	1,04E+08
2023	904	120,00	1,26	96,00	1,00	-1,26	48,82	0,56	48,82	0,56	9,04E+14	1,04E+08	9,04E+14	1,04E+08
2024	904	120,00	1,26	96,00	1,00	-1,26	48,82	0,56	12,20	0,14	9,04E+14	1,04E+08	1,81E+14	2,08E+07
2025	904	120,00	1,26	96,00	1,00	-1,26	48,82	0,56	12,20	0,14	9,04E+14	1,04E+08	1,81E+14	2,08E+07
2026	904	120,00	1,26	96,00	1,00	-1,26	48,82	0,56	12,20	0,14	9,04E+14	1,04E+08	1,81E+14	2,08E+07
2027	913	120,00	1,27	96,00	1,01	-1,27	49,30	0,56	12,33	0,14	9,13E+14	1,04E+08	1,83E+14	2,08E+07
2028	922	120,00	1,28	96,00	1,02	-1,28	49,80	0,56	12,45	0,14	9,22E+14	1,04E+08	1,84E+14	2,08E+07
2029	931	120,00	1,29	96,00	1,03	-1,29	50,30	0,56	12,57	0,14	9,31E+14	1,04E+08	1,86E+14	2,08E+07
2030	941	120,00	1,31	96,00	1,05	-1,31	50,80	0,56	12,70	0,14	9,41E+14	1,04E+08	1,88E+14	2,08E+07
2031	950	120,00	1,32	96,00	1,06	-1,32	51,31	0,56	12,83	0,14	9,50E+14	1,04E+08	1,90E+14	2,08E+07
2032	960	120,00	1,33	96,00	1,07	-1,33	51,82	0,56	12,95	0,14	9,60E+14	1,04E+08	1,92E+14	2,08E+07
2033	969	120,00	1,35	96,00	1,08	-1,35	52,34	0,56	13,08	0,14	9,69E+14	1,04E+08	1,94E+14	2,08E+07
2034	979	120,00	1,36	96,00	1,09	-1,36	52,86	0,56	13,22	0,14	9,79E+14	1,04E+08	1,96E+14	2,08E+07
2035	989	120,00	1,37	96,00	1,10	-1,37	53,39	0,56	13,35	0,14	9,89E+14	1,04E+08	1,98E+14	2,08E+07
2036	999	120,00	1,39	96,00	1,11	-1,39	53,92	0,56	13,48	0,14	9,99E+14	1,04E+08	2,00E+14	2,08E+07

Fonte: FUNEC, (2016).

1 População: Projeção Populacional

2 Projeção de Consumo de Água: 120 L/hab. Dia (Von Sperling)

3 Vazão Média de Água Projetada: 120 L/hab.dia x População dividido por 86400 segundos.

4 Projeção da Geração de Esgoto (L/hab.dia): 120 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno)

5 Vazão média de esgoto gerado: 120,00 L/hab.dia x 0,8 (coeficiente de retorno) x população do município dividido por 86.400 segundos

6 Diferença 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 (g/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 75,0% para fossa séptica.
10 Concentração de DBO_5 (g/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 80,0% 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

De acordo dados obtidos nas Tabelas 12 a 22, observou-se a necessidade imediata de tratamento de esgoto nas áreas urbanas e rurais do município, pois como não há tratamento dos efluentes domésticos, toda carga orgânica gerada é lançada em cursos d'água.

Toda a zona rural apresenta dados suficientes para elaborar a projeção populacional, bem como as projeções de consumo de água e geração de esgoto *per capita* no horizonte de 20 anos. Fato este possível, pois havia disponível no IBGE (2010) os dados referentes ao ano de 2010 e na PMAB dados do ano 2016, sendo a população da zona rural estimada em 7.000 habitantes no município.

8 DEFINIÇÃO DE OBJETIVOS E METAS

Ao longo do horizonte do plano, os sistemas que envolvem o saneamento básico no município deverão dar atendimento, através de rede pública, a todos os imóveis de uso residencial, comercial e públicos em todas aquelas áreas urbanizadas dentro ou fora do perímetro urbano, desde que elas sejam atualmente existentes ou estabelecidas no futuro com o cumprimento de todos os requisitos legais referentes à ocupação e uso de solo e autorizações administrativas respectivas.

O PMSB do município de Água Boa 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 Quadros abaixo elaborados pela FUNEC, estão previstos os objetivos e metas, determinados para o PMSB do município de Água Boa 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 Água Boa, no Eixo de Abastecimento de Água, o cenário encontrado retrata, que apenas 44,35% da população total do município possui acesso ao serviço de abastecimento de água com água tratada (COPASA, 2015). A reservação foi considerada insatisfatória para o sistema coletivo da sede e das áreas rurais município. De acordo com o SNIS (2013) A ETA da sede do município atende parcialmente os padrões estabelecidos por lei acerca da potabilidade da água.

Especificamente no município de Água Boa, a COPASA (na sede) e a COPANOR (no Distrito Resplendor) são as detentoras 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 Água Boa.

OBJETIVO 1: Ampliação do Abastecimento de Água – SAA da Sede Municipal - Atender com água potável a 100,0% dos domicílios urbanos, de forma continuada.

OBJETIVO 2: Otimização do Sistema de Abastecimento de Água - Implementar a regulação das atribuições das agências reguladoras, definidas pela Lei nº 11.445/2007 e pelo decreto que a regulamenta, visando reduzir as perdas e promover o uso racional da água. Ainda, deve-se adequar a capacidade de produção e reservação.

OBJETIVO 3: Melhoria da Qualidade da Água Distribuída – Adequação do Sistema de Tratamento de Água – Melhorar a qualidade da água distribuída no município, no meio urbano e especialmente nas comunidades rurais.

OBJETIVO 4: Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água - Zona Rural - Implantar alternativas técnicas para o abastecimento e tratamento de água simplificado, através de instalação de poços subterrâneos, instalação de equipamentos cloradores e Sistema para captação, armazenamento de água de chuva.

OBJETIVO 5: Controle e Monitoramento da Qualidade da Água Utilizada em Soluções Individuais - Proporcionar condições para que a população rural, que adota soluções individuais, tenha acesso a meios apropriados de abastecimento.

OBJETIVO 6: Proteção dos Mananciais de Abastecimento de Água - Elaborar e implementar ações de proteção do entorno dos pontos de captação utilizados no município.

No Quadro 39 são apresentadas as metas para cada objetivo proposto, de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.

Quadro 39: Objetivos e metas do Eixo Abastecimento de Água

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
1. Ampliação do abastecimento de água – SAA da sede municipal	1.1.1 Ampliar a operação dos sistemas de abastecimento através da melhoria na operacionalização ponto de captação, seguindo de adução e tratamento e distribuição.	Imediato e Curto
	1.1.2 Promover melhorias estruturais (reforma) dos atuais reservatórios (2 unidades) da sede e construção de reservatório com capacidade para suprir a demanda futura	Imediato e Curto
	1.1.3 Elaborar e implementar plano de manutenção dos SAA's do município	Imediato, Curto e Constante
2. Otimização do sistema de abastecimento de água	1.2.1 Criar e implantar programas de prevenção, controle e redução de perdas	Imediato e Curto
	1.2.2 Substituir as redes antigas com funcionamento comprometido ou com proibição de uso, como é o caso do cimento amianto - CA.	Imediato e Curto
	1.2.3 Promover instalação de micromedidores (hidrômetros) nas ligações domiciliares que não existam.	Imediato, Curto Constante

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	1.2.4 Implantar sistema de dosadores de cloro, principalmente nos pequenos sistemas.	Imediato e Curto
	1.2.5 Realizar a setorização dos SAA's com o objetivo de minimizar a quantidade de vazamentos na rede de distribuição, além de diminuir o intervalo no desabastecimento, caso haja necessidade de algum reparo na rede.	Imediato e Curto
	1.2.6 Implantar sistema de telemetria para facilitar a operacionalização do sistema geral.	Imediato e curto
	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 Água Boa	Imediato e Curto
	1.2.10 Implantar plano de emergência e contingência da água no município de Água Boa	Imediato e Curto
	1.2.11 Criar e implantar plano de redução de energia elétrica nas estruturas que constituem os SAA's. No caso do SAA da sede e do distrito de Palmeira do Resplendor a entidade detentora da concessão do Serviço de Abastecimento de Água, especificamente a COPASA e COPANOR, respectivamente e demais Povoados e comunidades rurais a Prefeitura Municipal.	Imediato e Curto

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	1.2.12 Implantar plano de combate a incêndio nas instalações dos SAA's	Imediato e Curto
	1.2.13 Implantar programa de capacitação profissional para os servidores públicos municipais e funcionários da empresa prestadora dos serviços de saneamento.	Constante
	1.2.14 Implantar plano de cargos e salários uniformemente para todos os servidores públicos do município.	Curto
	1.2.15. Tratar e destinar adequadamente os resíduos gerados no processo de tratamento de água.	Imediato
3. Melhoria da qualidade da água distribuída – adequação do sistema de tratamento de água	1.3.1 Implantar um programa de monitoramento da qualidade das águas superficial e subterrânea por meio de pontos de amostragem na sede, distrito, povoados e nas comunidades rurais, com o propósito de acionar medida alternativa para abastecimento e promover ação conjunta (órgãos municipais de saúde e meio ambiente) para controle de poluição hídrica.	Imediato, 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.	Curto 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 nascentes adotando medidas de proteção sanitária.	Imediato, Curto, Médio e Constante

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
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 Água Boa.	Constante

Fonte: FUNEC (2016)

8.2 Esgotamento Sanitário

Diante dos dados resultantes do Diagnóstico Técnico Participativo o município não possui uma infraestrutura adequada para a coleta e tratamento de esgotos em nenhuma porção de sua extensão territorial, o que sugere a ampliação e otimização dos sistemas de esgotamento sanitário na sede, distrito e povoados, além de subsídios ao controle de sistemas individuais nas áreas rurais dispersas.

No que tange a priorização em intervenções (cronograma físico-financeiro/obras) nos 04 eixos, nem sempre será possível atender o pedido da população com relação aos prazos (imediato, curto, médio e longo). Leva-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.

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 40 são apresentadas as metas para cada objetivo proposto, de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.

Quadro 40: Objetivos e metas do Setor de Esgotamento Sanitário

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
1. Ampliação e otimização do sistema de esgotamento sanitário (SES)	2.1.1. Ampliar a rede de coleta de esgoto doméstico na sede municipal, universalizando a coleta de esgoto sanitário.	Curto e Médio
	2.1.2. Realizar levantamento das ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgoto e realizar a fiscalização das ligações	Imediato
	2.1.3 Criar um programa de combate a ligações irregulares na rede de esgoto	Curto e Médio
	2.1.4 Implantar o Sistema de Tratamento de Esgoto no SES da sede municipal, universalizando o tratamento de esgoto sanitário.	Curto
	2.1.5 Implantar programa de monitoramento dos corpos receptores do efluente da ETE, para adoção de medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água.	Curto, Médio e Constante
	2.1.6 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
	2.1.7 Reestruturar corpo técnico da Prefeitura Municipal responsável pelo serviço de esgotamento sanitário visando a universalização do serviço público.	Constante

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	2.1.8 Criar plano de manutenção da rede coletora de esgoto	Médio e Longo
	2.1.9 Contratar uma empresa especializada para realizar o projeto e construção de uma estação de tratamento de esgoto	Curto
	2.1.10 Contratar e capacitar os funcionários para a operação da ETE	Curto
2. Controle de sistemas individuais para esgotamento sanitário	2.2.1 Criar e implantar programa de assistência aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, inclusive 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 sistema eficiente de fiscalização dos estabelecimentos geradores, a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental.	Curto e Constante
	2.2.3 Controlar e orientar a desativação de fossas em conjunto com a ligação à rede coletora (atuais e futuras).	Curto, Médio e Constante

Fonte: FUNEC (2016)

8.3 Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Considerando que o município Água Boa possui uma população em que a maioria dos habitantes reside 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 Água Boa.

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: Construção da Usina de Triagem e Compostagem – Elaborar projeto e construir 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 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.

No Quadro 41 são apresentadas as metas para cada objetivo proposto, de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.

Quadro 41: 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 da mão de obra atendem à demanda.	Imediato, Curto, Constante
	3.1.2. Avaliar as rotas, horários e frequência do serviço de coleta de resíduos se atendem as demandas da sede, distrito, povoados 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 Diminuição da geração per capta de resíduos sólidos domiciliares	Imediato
	3.2.6 Aumento da quantidade de material reciclado comercializado (toneladas); Estabelecimento/fortalecimento de redes de comercialização de materiais recicláveis	Imediato, Curto e Constante

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	3.2.7 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
	3.2.8 Elaboração, implementação e acompanhamento de planos setoriais; articulação e propostas para gestão consorciada de resíduos sólidos	Imediato e Curto
	3.2.9. 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 tanto na sede como no distrito 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 tanto na sede quanto nos povoados, de forma a atender as demandas e o incremento necessário, com a expansão urbana e criação de novas áreas verdes	Constante

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	3.4.2. Melhorar a eficiência na fiscalização dos lotes particulares quanto à limpeza e manutenção da capina/roçagem, tanto na sede como nos 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.	Imediato
5. Reestruturação do sistema tarifário	3.5.1. Contratar empresa especializada para fazer a reestruturação tarifária dos serviços de limpeza urbana	Imediato e Constante
6. Regularização ambiental	3.6.1 Elaborar/implantar Projeto de encerramento e monitoramento da área do atual depósito de resíduos sólidos.	Imediato, Curto, Médio, Longo
	3.6.2. Obtenção de licenças ambientais das atividades do manejo e disposição final dos resíduos e monitoramento de suas validades.	Imediato
7. Construção da usina de triagem e compostagem	3.7.1. Contratar empresa especializada para elaborar o projeto e construção da Usina de Triagem e Compostagem	Imediato
	3.7.2. Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado	Imediato
	3.7.3. Providenciar o Licenciamento Ambiental do sistema implantado	Imediato e Constante

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
8. Construção do aterro sanitário	3.8.1. Avaliar áreas e com base em critérios legais e de engenharia adquirir a mais adequada para implantar aterro sanitário.	Imediato
	3.8.2. Contratar empresa especializada para elaborar o projeto e construção do aterro sanitário.	Imediato
	3.8.3. Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado.	Imediato
	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. Realizar a avaliação do desempenho e de dimensionamento do quadro dos servidores da limpeza Pública tendo por objetivo o aprimoramento das competências pessoais, interpessoais, de seguridade, de inclusão e integração, dentro de uma visão integral trabalhando aspectos da dimensão física, emocional, sociocultural, profissional e ético,	Curto

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	visando a superação das dificuldades detectadas na avaliação de desempenho, seja no plano individual, seja nas unidades de trabalho	
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
	3.10.2. Elaborar e implantar os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) das unidades públicas de saúde e fiscalizar a elaboração e implantação dos PGRSS das unidades privadas de saúde.	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.

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 Água Boa.

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 Água Boa.

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 42 estão apresentados os objetivos e as respectivas metas de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.

Quadro 42: 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 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.	Médio
	4.4.4. Diminuir a geração de sedimentos oriundos de processos morfodinâmicos.	Imediato, Médio Constante
	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 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,

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
		Médio, 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 Água Boa, 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 Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) que atende a sede municipal.

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/Água Boa – 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/Água Boa, 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 43 são apresentadas as metas do Eixo Institucional para cada objetivo proposto, de forma sistematizada, além dos prazos para cada meta.

Quadro 43: 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 Água Boa, 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 Água Boa 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 e Constante
	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	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	Imediato

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
universalização do atendimento a todas classes sociais.	da população mais carente através de subsídios a ampliação do atendimento para universalização. Em síntese analisar estudo tarifário da COPASA, COPANOR e Prefeitura Municipal.	
	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/Água Boa.	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/Água Boa.	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 Água Boa. Este sistema deverá manter ampla integração com o futuro Plano Diretor Municipal, para amarrar as questões de planejamento urbano e saneamento.	Imediato e Constante
	5.3.3 Atualizar informações, diferenciadas por regiões, da geração de resíduos, por perímetros urbanos, comunidades rurais e por bacia hidrográfica, com o objetivo de montar uma estimativa dessa geração no município.	Imediato
	5.3.4 Criar um banco de dados dinâmico com informações operacionais referentes ao saneamento, para monitorar validade de licenças ambientais e outorgas.	
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	Imediato e

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	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.	
	5.4.2 Desenvolver um Concurso Público para contratação de pessoal técnico com capacidade de melhorar o serviço de Abastecimento de Água da COPASA/COPANOR, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana visando à universalização do serviço público.	Imediato e Constante
	5.4.3 Criar e fortalecer o Conselho Municipal de Meio Ambiente.	Imediato
	5.4.4 Promover um programa de palestras e Workshop destinado à divulgação do PMSB/Água Boa, 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/Água Boa 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

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	5.4.7 Fortalecer, incentivar e apoiar associações de catadores de materiais recicláveis a fim de potencializar a inclusão social.	Imediato
5. Controle social	5.5.1 Criar sistema de ouvidoria (Disque Denúncia) para processar e encaminhar ao setor responsável pelo recebimento das reclamações referentes aos serviços e para o registro de reivindicações, nos quatro setores do saneamento.	Imediato
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 COPANOR 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 Água Boa.	Imediato e Constante
	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	Imediato

OBJETIVOS	METAS	PRAZOS
	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.	
	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
	5.7.3 Realizar campanhas educativas para a minimização do risco de contaminação ambiental, principalmente dos mananciais de abastecimento de Água Boa, 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 Relatório Final e Proposição da Minuta de Lei do PMSB (Produto 8) 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 44:

Quadro 44: 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 44, 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 82, 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 82: 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 45 apresenta-se a hierarquização dos eixos do saneamento básico, extraída da leitura popular-participativa.

Quadro 45: Hierarquização dos Eixos do Saneamento Básico de acordo com a Matriz GUT

Setores de Mobilização	Problemas e Ações
SETOR 1 - Povoado do Bonfim, Comunidade dos Bentos, Comunidade do Cedro, Comunidade Água Fria e Comunidade Urupuca/Cardoso	1- Abastecimento de água - Tratamento da água 2- Esgotamento sanitário - Implantação de fossas sépticas 3- Resíduos sólidos - Coleta e destinação adequada dos resíduos 4- Rede de drenagem – Ampliação e manutenção do sistema de drenagem
SETOR 2 - Distrito Palmeira de Resplendor, Comunidade Ribeirão Vermelho, Córrego dos Pires, Córrego do Mamoeiro	1- Esgotamento sanitário - Implantação de fossas sépticas 2- Resíduos sólidos - Coleta e destinação adequada dos resíduos 3- Rede de drenagem - Implantação de redes de drenagem pluvial 4- Abastecimento de água - Proteção das nascentes.
SETOR 3 - Sede - Bairro do Centro*, Vila dos Operários, Corumim, Santa Clara e Divinéia, Comunidade Ribeirão dos Pegos, Vila Esperança Comunidade Basila e Córrego do Barreiro	1- Abastecimento de água - Proteção das nascentes; Melhorias no tratamento da água 2- Esgotamento sanitário - Coleta e tratamento do esgoto doméstico 3- Resíduos sólidos. - Aprimorar o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos 4- Rede de drenagem - Ampliação e manutenção do sistema de drenagem
SETOR 4 - Povoado Catequese, Córrego Duas Barras, Córrego Morro Redondo, Setor Idalino, Povoado Inhaúmas, Córrego Água Preta, Córrego Boa Vista, Córrego Alegre e Comunidade São Judas Tadeu	1- Abastecimento de água - Melhorias no abastecimento de água 2- Esgotamento sanitário - Implantação de fossas sépticas 3- Rede de drenagem - Construção de rede de drenagem pluvial 4- Resíduos sólidos - Coleta e destinação adequada
SETOR 5 - Povoado Santo Antônio, Comunidade do Latão, Setor Laureano, Mundo Velho, Setor Ribeirão de Areia, Córrego Seco, Povoado Horizonte, Povoado Graminha e Córrego Água Limpa	1- Abastecimento de água - Tratamento e ampliação das redes de captação e distribuição de água 2- Esgotamento sanitário - Implantação de rede coletora de Esgoto 3- Resíduos sólidos - Coleta e destinação adequada dos Resíduos 4- Rede de drenagem - Construção de rede de drenagem pluvial

Setores de Mobilização	Problemas e Ações
SETOR 6 - Córrego Mumbuca, Córrego Cachoeira da Luz, Córrego Limeira e Córrego do Boquete	1- Abastecimento de água - Proteção das nascentes; Captação da água da chuva. 2- Esgotamento sanitário - Implantação de fossas sépticas 3- Resíduos sólidos - Coleta e destinação adequada dos Resíduos 4- Rede de drenagem – Melhorias no sistema de drenagem das vias

Fonte: FUNEC (2016)

O Quadro acima revela a insatisfação da população com relação as áreas de saneamento, os participantes se declararam mais insatisfeitos com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. A principal queixa foi em relação falta de acesso a água tratada e com a proteção das nascentes e dos mananciais potenciais para o abastecimento do município e quanto a necessidade de coleta e tratamento de esgoto e a preocupação. No que se refere a resíduos sólidos urbanos a principal queixa foi a falta de um local apropriado para o tratamento e disposição final dos RSU, além da destinação inadequada e a periodicidade da 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 46 apresenta os valores dos indicadores dos eixos do saneamento básico municipal.

Quadro 46 - Indicadores do saneamento básico municipal

Sistema	Indicadores	Situação em 2015	Ideal
Abastecimento de água[1]	Tarifa média de água	R$ 3,05/m³ COPASA E R$ 1,62	-
	Consumo médio *per capita* de água	90,09 L/hab. Dia (Sede) 120 L/hab.	-
	Índice de atendimento de água	44,35%	100,00%
	Índice de atendimento urbano de água	100%	100%
	Índice de perdas na distribuição	23,12%	Abaixo
	Índice de conformidade de água tratada	40,35%	100%

Sistema	Indicadores	Situação em 2015	Ideal
Esgotamento sanitário[1]	Tarifa média de esgoto	0,00 R$	-
	Índice de atendimento total com coleta de esgoto	34,05%	100,00%
	Índice de tratamento de esgoto	0,0%	100,00%
	Índice de atendimento urbano de esgoto	65,07%	100,00%
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos[2]	Taxa de cobertura de coleta de resíduos	52,34%	100,00%
	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	0,00%	100,00%
	Disposição dos resíduos sólidos	Aterro Controlado	Aterro Sanitário
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais[2]	Número anual de enchentes ou alagamentos	- (*)	0
	Índice de Cobertura de Drenagem	22,65%	100,00%
	Índice de ineficiência de Drenagem	125,0%	0,0%

(*) Não há registros da frequência desse evento
Fonte: FUNEC (2016)

No que se refere ao abastecimento de observa-se que, a população total urbana da sede é atendida com água tratada, entretanto inexiste tratamento na área rural, mais uma vez se confirmando os anseios da população. Quanto ao esgotamento sanitário observa-se que a coleta é deficitária (34,05%) e o tratamento é inexistente, confirmando as demandas observadas no diagnóstico participativo no produto 03. Quando se trata de RSU as maiores carências são da disposição final e periodicidade da coleta, uma vez que aterro controlado é uma forma de disposição final inapropriada e inclusive ilegal. Em relação a drenagem urbana e manejo de águas pluviais observa-se que a cobertura é deficiente e insuficiente no município.

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, sendo a mesma imediata.

Há situações em que nem sistema de abastecimento de água existe, obrigando a população 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 a adiamento desse prazo pelo Senado Federal o normativo legal ainda não foi sancionado pela Presidência da República, portanto, prevalece a data instituída na mencionada Lei 12.305/2010.

A prevalência do *Aedes Aegyti* provocando epidemias de dengue, zika vírus e chikungunya em todo o país é uma alerta para avaliação desse eixo, sendo que o resíduo sólido operado de forma ineficiente é um dos maiores motivos da propagação do vetor.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO - Considerando a metodologia de elaboração dos projetos, a própria execução das obras, os entraves da separação das águas pluviais

das de drenagem das águas servidas, associado aos elevados custos, observa-se que a elaboração de um projeto de um sistema de esgotamento sanitário leva tempo, soma-se ainda o tempo necessário para atender as condicionantes de localização da ETE, como licenciamento, desapropriação, dentre outros.

Depois de elaborado o projeto do sistema, o passo seguinte é ter acesso a recursos nas fontes de financiamento do Estado e da União, que pela atual conjuntura econômica, tornam a situação mais 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 o Quadro 45 e o Quadro 46, 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 47 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 47: Áreas prioritárias para a implantação de cada um dos eixos

Eixo	Área prioritária	Justificativa
SAA	Povoados e comunidades rurais	Não existem sistemas de abastecimento de água que atendam as diretrizes da Lei 11.445/2007.

Eixo	Área prioritária	Justificativa
Resíduos Sólidos	Sede, distrito, povoados e comunidades rurais	A coleta é insuficiente e muitas vezes inexistente em alguns locais, o município não dispõe de coleta seletiva. A disposição final é em aterro controlado havendo a necessidade de implantar uma UTC e um aterro sanitário, além de fechar e recuperar a área atual de disposição final de RSU.
SES	Sede, distrito, povoados e comunidades rurais	Não há tratamento de esgotos no município nem saneamento rural adequado.
Drenagem Urbana	Sede, distrito e povoados e comunidades rurais	Há deficiência de rede de drenagem urbana na sede distrito Palmeira de Resplendor e povoados Catequese e Santo Antônio, o povoado do Bonfim não possui rede de drenagem. As medidas de contenção de erosão e assoreamento precisam ser implementadas 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, considerado conta 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.

Estimativa de Investimento a partir do Índice Multidimensional de Saneamento Básico o Índice Multidimensional de Saneamento Básico (IMSB), já discutido no Diagnóstico Técnico Participativo, 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.[17] (Plano de Investimentos do PMSB).

A partir do tratamento dos dados foi possível estimar valores *per capita* de investimento, considerando o horizonte do plano: 20 anos, com base nas carências dos municípios (representadas pelo IMSB), para cada eixo do saneamento e para o alinhamento institucional (Quadro 48). 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 que 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 48: Estimativas de Custos para o Município de Água Boa a partir do IMSB

Eixo	Coeficiente calculado pelo IMSB R$/hab.*	Total de Investimentos (R$) ***	População em 2036 Hab.	Investimento *per capita* final R$/hab. **
Abastecimento de água	R$ 1.114,62	R$ 38.691.691,86	16.222	R$ 2.385,14
Esgotamento sanitário	R$ 1.541,47	R$ 14.885.548,85		R$ 917,61
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R$ 283,95	R$ 16.611.228,52		R$ 1.023,99
Drenagem urbana e manejo de águas pluviais	R$ 2.447,70	R$ 24.903.586,00		R$ 1.535,17
Institucional	R$ 196,49	R$ 8.184.759,99		R$ 504,55
Total		R$ 103.276.815,22		

*Valor *per capita* calculado utilizando a metodologia do IMSB (horizonte do plano)

[17] Os planos de investimentos dos PMSBs dos municípios de Aimorés e Juiz de Fora foram elaborados no ano de 2013 e o do município de Ipatinga, no ano de 2015. Os valores foram submetidos a reajuste de inflação de 6.5%.

**Valor *per capita* calculado pela somatória das estimativas de preços dividido pela população de 2036.
***Total de investimentos considerando a população projetada multiplicada pelo coeficiente adotado.
Fonte: FUNEC (2016).

10.2 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 Água Boa são apresentadas do Quadro 49 ao Quadro 79. Como citado anteriormente, para cada ação foi estabelecido um prazo variando de: Imediato, Curto, Médio, Longo ou Constante.

Quadro 49: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – 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, seguindo de adução e tratamento e distribuição.		
Meta 1.2 Promover melhorias estruturais (reforma) dos atuais reservatórios (2 unidades) da sede e construção de reservatório com capacidade para suprir a demanda futura		
Meta 1.3 Elaborar e implementar plano de manutenção dos SAA's do município		

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
1.1.1.1	**Ação 1:** Realizar cadastro minucioso do sistema de abastecimento de água da sede	Imediato	R$ 58.698,96
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
1.1.1.3	**Ação 3:** Projetar, a partir do cadastro do sistema, as novas infraestruturas e ampliações necessárias para atender o restante da população da área urbana, além das ampliações já previstas	Imediato/ Curto	R$ 71.340,00
1.1.1.4	**Ação 4:** Realizar obras para atender aos projetos da ação anterior e às ampliações já previstas	Curto	R$ 3.282.766,74
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

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
1.1.3.7	**Ação 7:** Obter/renovar as licenças ambientais de operação das unidades dos SAA's	Imediato	R$ 18.000,00
1.1.3.8	**Ação 8:** Estabelecer programa de manutenção preventiva	Imediato/ Curto	R$ 8.260,00
1.1.3.9	**Ação 9:** Elaborar estudos e projetos para a reforma e atualização do sistema de tratamento de água bruta	Imediato	R$ 21.571,65
1.1.3.10	**Ação 10:** Elaborar estudos para a implantação de sistema de automação no tratamento de água bruta	Imediato	R$ 7.001,10
1.1.3.11	**Ação 11:** Executar obras e ampliar infraestrutura após a conclusão do projeto	Curto	Consta na ação 4
1.1.3.12	**Ação 12:** Implantar sistema de tratamento e destinação do lodo	Imediato	R$ 123.609,12
1.1.3.13	**Ação 13:** Acompanhar a estrutura laboratorial para o monitoramento da qualidade da água	Imediato	Consta na ação 14
1.1.3.14	**Ação 14:** Monitorar atendimento ao padrão de potabilidade (Portaria n. 2.914/2011)	Constante	R$ 2.359.613,40

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

Quadro 50: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 2

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – 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 a setorização dos SAA's 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 Implantar 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 para atender a população periférica dos núcleos urbanos		
Meta 2.9 Instalar programa de Fluoretação no sistema de abastecimento de água de Água Boa		
Meta 2.10 Implantar plano de emergência e contingência da água no município de Água Boa		
Meta 2.11 Criar e implantar plano de redução de energia elétrica nas estruturas que constituem os SAA's. No caso do SAA da sede e do distrito de Palmeira do Resplendor a entidade detentora da concessão do Serviço de Abastecimento de Água, especificamente a COPASA e COPANOR, respectivamente e demais Povoados e comunidades rurais a Prefeitura Municipal.		
Meta 2.12 Implantar plano de combate a incêndio nas instalações dos SAA's		

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – 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 2.13 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.		
Metas 2.15. Tratar e destinar adequadamente os resíduos gerados no processo de tratamento de água.		

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
1.2.1.1	**Ação 1:** Elaborar, a partir do cadastro minucioso dos sistemas, Plano de Manutenção preventiva para o município, contendo mecanismos sistemáticos para substituição de tubulações antigas, avaliação contínua e monitoramento das redes de distribuição para controle de incrustações, substituição de bombas, equipamentos eletrônicos e mecânicos, entre outros.	Imediato	R$ 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$ 144.312,50
1.2.2.4	**Ação 4:** Substituir as redes antigas com funcionamento comprometido ou com proibição de uso, como no caso do cimento amianto – CA	Curto	R$ 981.278,82
1.2.3.5	**Ação 5:** Avaliar a situação atual dos sistemas de macromedição e micromedição do município quanto à sua funcionalidade e necessidade de substituições e novas instalações.	Imediato	R$ 15.558,00
1.2.3.6	**Ação 6:** Realizar novas instalações, substituições e ampliações dos sistemas de macro e micromedição.	Curto	Consta na ação 4

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
1.2.3.7	**Ação 7:** Implantar campanhas contínuas de monitoramento e fiscalização de ligações clandestinas e residências não interligadas à rede (Programa "ZéGato").	Constante	R$ 66.159,40
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$ 235.356,72
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 nas pequenas comunidades	Curto	R$ 4.108.283,38
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:** Contratar empresa especializada em implantar sistema de telemetria de água, pela prestadora de serviços de abastecimento nas demais áreas do município	Imediato	-
1.2.6.13	**Ação 13:** Criar centro de operação e adquirir equipamentos necessários para implantar o sistema de telemetria.	Imediato/ Curto	Consta na ação 12
1.2.7.14	**Ação 14:** Executar obras para o isolamento no entorno do sistema de tratamento e dos pontos de reservação.	Curto	R$ 285.534,00
1.2.7.15	**Ação 15:** Instalar placas de identificação nos locais citados no item anterior.	Imediato/ Curto	R$ 16.229,64
1.2.8.16	**Ação 16:** Identificar as populações periféricas do núcleo urbano não atendidas por abastecimento público de água.	Imediato	Consta na Ação 2 do Objetivo 3
1.2.8.17	**Ação 17:** Realizar obras de ampliação dos sistemas de abastecimento de água de modo a atender as populações não atendidas identificadas no item anterior.	Curto	Consta na ação 4 do objetivo 1

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
1.2.9.18	**Ação 18:** Identificar os sistemas de abastecimento de água passíveis de implantação de programa de fluoretação	Imediato/ Curto	R$ 9.334,80
1.2.9.19	**Ação 19:** Implantar programa de fluoretação nos sistemas passíveis de sua implantação.	Curto	Consta na ação 10 do objetivo 2
1.2.10.20	**Ação 20:** 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
1.2.10.21	**Ação 21:** Implantar o plano de emergência e contingência de água	Imediato/ Curto	-
1.2.11.22	**Ação 22:** Elaborar plano de redução de energia elétrica nas estruturas detentoras da concessão do serviço de abastecimento de água.	Imediato	R$ 31.680,00
1.2.11.23	**Ação 23:** Implantar plano de redução de energia elétrica no item acima, avaliar continuamente cortes de gastos com energia elétrica do sistema, realizando substituição de equipamentos que tenham maior consumo energético por equipamentos de menor consumo.	Curto	-
1.2.12.24	**Ação 24:** Elaborar plano de combate à incêndios nas estruturas dos SAA's	Imediato	R$ 3.111,60
1.2.12.25	**Ação 25:** Implantar o plano de combate à incêndios nas estruturas dos SAA's	Curto	R$ 7.558,66
1.2.13.26	**Ação 26:** Avaliar constantemente o quadro de funcionários para verificar a necessidade de contratações frente às novas instalações e ampliações dos sistemas.	Constante	-
1.2.13.27	**Ação 27:** 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
1.2.13.28	**Ação 28:** 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	-

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
1.2.14.29	**Ação 29:** Contratar empresa especializada, capaz de atualizar o plano de carreira, cargos e salários dos servidores públicos dos serviços de abastecimento de água, considerando a necessidade de execução dos programas e obras previstas.	Curto	R$ 29.040,00
1.2.15.30	**Ação 30:** Implantar Sistemas de Tratamento do Lodo e de Recirculação das Águas de Lavagem dos Filtros na ETA	Imediato	Consta na ação 12 do objetivo 1

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

Quadro 51: Programas e ações propostos para o Eixo Abastecimento de Água - Objetivo 3

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – 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 superficial e subterrânea por meio de pontos de amostragem na sede, distrito, povoados e nas comunidades rurais, com o propósito de acionar medida alternativa para abastecimento e promover ação conjunta (órgãos municipais de saúde e meio ambiente) para controle de poluição hídrica.		

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
1.3.1.1	**Ação 1:** Fazer cadastro minucioso dos sistemas de abastecimento de água do município	Imediato	Consta na ação 1 do objetivo 1
1.3.1.2	**Ação 2:** Realizar levantamento e cadastramento das populações não atendidas por abastecimento público de água.	Constante	R$ 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 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	Consta na ação 14 do objetivo 1

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

Quadro 52: Programas e ações propostos para o Eixo de Abastecimento de Água - Objetivo 4

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – 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.	Curto	Consta na ação 10 do objetivo 02
1.4.1.3	**Ação 3:** Implementar sistemas individuais de abastecimento nos domicílios rurais isolados, com tecnologia de tratamento simplificado.	Curto	Consta na ação 10 do objetivo 02
1.4.1.4	**Ação 4:** Monitorar e ampliar os sistemas de abastecimento implementados nas áreas rurais.	Constante	Consta na ação 10 do objetivo 02

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

Quadro 53: Programas e ações propostos para o Eixo de Abastecimento de Água - Objetivo 5

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – 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 de poços e nascentes 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 54: Programas e ações propostos para o Eixo de Abastecimento de Água - Objetivo 6

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**1**	**ABASTECIMENTO DE ÁGUA**
OBJETIVO	**6**	**PROTEÇÃO DOS MANANCIAIS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**
METAS		
Meta 6.1. Elaborar e implementar ações de proteção do entorno dos pontos de captação utilizados no município.		
Meta 6.2. Elaborar e Implantar ações voltadas para a preservação dos mananciais e nascentes (Reflorestamentos) utilizados para abastecimento de água, salientando que esta ação a médio e longo prazo trará uma diminuição da escassez hídrica no município de Água Boa.		

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 de mananciais e nascentes degradados utilizados para o abastecimento de água.	Curto	R$ 3.006.307,58
1.6.1.3	**Ação 3:** Monitorar a qualidade ambiental das áreas de mananciais e nascentes degradadas recuperadas	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$ 20.719.490,33

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
1.6.2.8	**Ação 8:** Avaliar impactos de estruturas/instalações potencialmente poluidoras nos sistemas aquíferos	Constante	-
1.6.2.9	**Ação 9:** Controlar vazão de captação para a manutenção da vazão de recarga dos mananciais	Constante	-
1.6.2.10	**Ação 10:** Desenvolver mecanismos que permitam a identificação e o uso dos mananciais	Constante	-
1.6.2.11	**Ação 11:** Efetuar sinalização e cercamento dos poços, mananciais subterrâneos, a fim de indicar que se tratar de água potável para o abastecimento da população	Constante	R$ 74.076,57
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 55: Programas e ações propostos para o Eixo de Esgotamento Sanitário - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**2**	**ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**
OBJETIVO	**1**	**AMPLIAÇÃO E OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)**

METAS
Meta 1.1 Ampliar a rede coleta de esgoto doméstica na sede municipal, universalizando a coleta de esgoto sanitário.
Meta 1.2 Realizar levantamento das ligações clandestinas de águas pluviais ao sistema de esgoto e realizar a fiscalização das ligações
Meta 1.3 Criar um programa de combate a ligações irregulares na rede de esgoto
Meta 1.4 Implantar o Sistema de Tratamento de Esgoto no SES da sede municipal, universalizando o tratamento de esgoto sanitário.
Meta 1.5 Implantar programa de monitoramento dos corpos receptores do efluente da ETE, para adoção de medidas preventivas e corretivas evitando a alteração das características dos corpos da água.
Meta 1.6 Desenvolver cadastro técnico fidedigno das redes coletoras, de forma digital e realizar um mapeamento georreferenciado da rede de esgoto existente, incorporando as informações no SIG PMSB, com dimensionamento, estruturas e acessórios.
Meta 1.7 Reestruturar corpo técnico da Prefeitura Municipal responsável pelo serviço de esgotamento sanitário visando a universalização do serviço público.
Meta 1.8 Criar plano de manutenção da rede coletora de esgoto.
Meta 1.9 Contratar uma empresa especializada para realizar o projeto e construção de uma estação de tratamento de esgoto
Meta 1.10 Contratar e capacitar os funcionários para a operação da ETE

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO		PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
2.1.1.1	**Ação 1:**	Elaborar projeto para ampliação das redes coletoras da sede, distritos e povoado.	Curto	R$ 29.092,06
2.1.1.2	**Ação 2:**	Elaborar projeto dos interceptores e das ETE's para a sede, distritos e povoado	Curto	R$ 55.814,40
2.1.1.3	**Ação 3:**	Realizar as obras dos projetos supracitados.	Médio	R$ 7.095.078,39
2.1.1.4	**Ação 4:**	Avaliar as possibilidades de gestão e implementar, caso se opte, um modelo diferente do	Curto	-

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
	atual.		
2.1.2.5	**Ação 5:** Implementar Projeto de "Esgoto Limpo" para identificar lançamentos clandestinos e efetuar as ligações prediais não conectadas à rede pública, de acordo com levantamento da campanha	Imediato	R$ 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:** Projetar novas redes coletoras para condução dos efluentes para o tratamento do esgoto em ETE da zona urbana	Curto	Consta na ação 1
2.1.4.9	**Ação 9:** Elaborar manuais de operação para cada ETE, incluindo procedimentos corretos para o lançamento de esgotos e destinação dos lodos.	Curto	R$ 31.680,00
2.1.5.10	**Ação 10:** Realizar o enquadramento dos corpos hídricos do município (programa "Esgoto Limpo")	Curto/Médio	-
2.1.5.11	**Ação 11:** Diagnosticar as áreas de risco de contaminação por efluentes domésticos no município (programa "Esgoto Limpo")	Constante	Consta na ação 5
2.1.5.12	**Ação 12:** Monitorar os corpos receptores continuamente (programa "Esgoto Limpo")	Constante	Consta na ação 5
2.1.6.13	**Ação 13:** Mapear e digitalizar os mapas contendo as redes coletoras.	Médio	Consta na ação 1
2.1.6.14	**Ação 14:** Projetar, a partir da avaliação, as ampliações, substituições e adequações necessárias à rede coletora (manutenção), principalmente para atender os bairros sem coleta de esgoto	Curto	Conta na ação 1
2.1.6.15	**Ação 15:** Executar projeto previsto na ação 2.1.6.15	Curto	Consta na ação 3 do objetivo 1
2.1.6.16	**Ação 16:** Projetar, a partir da avaliação, as ampliações, substituições e adequações necessárias à rede coletora das comunidades rurais agrupadas.	Curto	Consta na ação 1

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
2.1.6.17	**Ação 17:** Executar projeto previsto na ação 2.1.6.17	Curto	Consta na ação 3 do objetivo 1
2.1.7.18	**Ação 18:** Avaliar o quadro de funcionários para verificar as necessidades de novas contratações frente às novas instalações e ampliações dos sistemas.	Constante	-
2.1.7.19	**Ação 19:** Realizar a capacitação dos funcionários conforme as novas instalações dos sistemas de esgotamento sanitário, com substituições e novas práticas.	Constante	R$ 110.880,00
2.1.8.20	**Ação 20:** Avaliar, a partir do cadastro, sistema existente na sede quanto a sua funcionalidade e necessidade de ampliações, substituições e adequações.	Longo	
2.1.8.21	**Ação 21:** Avaliar, a partir do cadastro, sistema existente nas comunidades rurais agrupadas quanto a sua funcionalidade e necessidade de ampliações, substituições e adequações	Longo	
2.1.8.22	**Ação 22:** Elaborar plano de manutenção dos SES's	Médio	R$ 58.080,00
2.1.9.23	**Ação 23:** Elaborar e publicar edital licitatório para contratação de empresa especializada para realizar o projeto e execução da ETE	Curto	-
2.1.9.24	**Ação 24:** Contratar empresa especializada vencedora do processo licitatório	Curto	-
2.1.9.25	**Ação 25:** Elaborar projeto e executar obras da ETE	Curto	Consta na Ação 3 do Objetivo 1
2.1.10.26	**Ação 26:** Realizar treinamento para os operadores da ETE	Curto	Consta na Ação 20 do Objetivo 1
2.1.10.27	**Ação 27:** Adquirir EPI's	Curto	R$ 127.008,00
2.1.1.1	**Ação 28:** Elaborar projeto para ampliação das redes coletoras da sede, distritos e povoado.	Curto	R$ 29.092,06

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

Quadro 56: Programas e ações propostos para o Eixo de Esgotamento Sanitário - Objetivo 2

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**2**	**ESGOTAMENTO SANITÁRIO**
OBJETIVO	**2**	**CONTROLE DE SISTEMAS INDIVIDUAIS PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO.**
METAS		
Meta 2.1 Criar e implantar programa de assistência aos sistemas individuais de esgotamento sanitário, principalmente aos adotados como solução na zona rural, a fim de orientar quanto à construção e à manutenção adequada dos mesmos, minimizando o risco de contaminação ambiental		
Meta 2.2 Criar exigência legal de implantação de sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos, criando meios eficiente de fiscalização dos estabelecimentos geradores, a fim de minimizar o risco de contaminação ambiental.		
Meta 2.3 Controlar e orientar a desativação de fossas em conjunto com a ligação à rede coletora (atuais e futuras).		

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
2.2.1.1	**Ação 1:** Fazer levantamento cadastral das propriedades rurais isoladas quanto à existência de banheiros e sanitários, tipo de solução para o esgotamento sanitário e demandas (Programa de Esgotamento Sanitário Rural).	Constante	R$ 1.112.496,00
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:** Criar lei municipal para regularizar a implantação de sistemas de tratamento individual para efluentes não domésticos.	Curto	-
2.2.2.4	**Ação 4:** Fiscalizar os estabelecimentos geradores, para minimizar o risco de contaminação ambiental.	Constante	-
2.2.2.5	**Ação 5:** Fazer levantamento cadastral das propriedades não domésticas, para identificar os possíveis estabelecimentos geradores de efluentes.	Curto	R$ 211.200,00
2.2.3.6	**Ação 6:** Monitorar continuamente os equipamentos instalados de esgotamento sanitário nessas propriedades com soluções estáticas (individuais, principalmente), para verificar a situação do tratamento e	Constante	-

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
	necessidade de manutenção (Programa de Esgotamento Sanitário Rural).		
2.2.3.7	**Ação 7:** Atualizar continuamente o levantamento cadastral dos sistemas de esgotamento sanitário de todo o município.	Constante	-
2.2.3.8	**Ação 8:** Implementar os novos modelos de fossas sépticas, usando o modelo mais adequado para cada situação e realidade encontrada na zona rural	Curto/ Médio	R$ 5.267.500,00

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

Quadro 57: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – 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 da mão de obra atendem à demanda		
Meta 1.2 Avaliar as rotas, horários e frequência do serviço de coleta de resíduos se atendem as demandas da sede, distrito, povoados e zona rural.		

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$ 298.704,38
3.1.1.6	**Ação 6:** Equipar caso necessário a unidade de triagem existente, com máquinas, veículos e EPI's 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	Constante	Consta na ação 18

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
	gradativamente a capacidade para atender toda a população		
3.1.2.8	**Ação 8:** Elaborar estudo de densidade e fluxo populacional	Imediato	Consta na ação 18
3.1.2.9	**Ação 9:** Identificar trechos e/ou zonas com coleta ineficiente	Imediato	Consta na ação 18
3.1.2.10	**Ação 10:** Efetuar levantamento das zonas de geração de resíduos (zonas residenciais, comerciais, setores de concentração de resíduos público, área de lazer etc.), com respectivas densidades populacionais, tipificação urbanística (informações sobre avenidas, ruas, tipos de pavimentação, extensão, declividade, sentidos e intensidade de tráfego, áreas de difícil acesso etc.)	Constante	Consta na ação 18
3.1.2.11	**Ação 11:** Definir os veículos coletores para cada setor, tomando por base informações seguras sobre a quantidade e as características dos resíduos a serem coletados e transportados, formas de acondicionamento dos resíduos, condições de acesso aos pontos de coleta etc.	Constante	Consta na ação 18
3.1.2.12	**Ação 12:** Realizar um estudo da movimentação dos resíduos, por tipologia, desde sua geração no território municipal, visando à identificação do trajeto mais curto e mais seguro, até a destinação final	Constante	Consta na ação 1 do Objetivo 8
3.1.2.13	**Ação 13:** Elaborar mapa da rota de movimentação de RSU otimizada	Imediato	Consta na ação 18
3.1.2.14	**Ação 14:** Atualizar mapa da rota de movimentação de RSU otimizada	Constante	Consta na ação 18
3.1.2.15	**Ação 15:** Estabelecer uma rota de coleta regular na área rural	Imediato/ Curto	Consta na ação 18
3.1.2.16	**Ação 16:** Implantar a coleta seletiva, incluindo toda a área urbana e rural, levantando a quantidade dos materiais coletados	Imediato/ Curto/ Médio	R$ 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
3.1.2.18	**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

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

Quadro 58: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 2

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – 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 Elaborar, implantar e monitorar 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 Diminuição da geração per capta de resíduos sólidos domiciliares		
Meta 2.6 Aumento da quantidade de material reciclado comercializado (toneladas); Estabelecimento/fortalecimento de redes de comercialização de materiais recicláveis		
Meta 2.7 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 2.8 Elaboração, implementação e acompanhamento de planos setoriais; articulação e propostas para gestão consorciada de resíduos sólidos		
Meta 2.9 Fomentar e fiscalizar a implementação de pontos de recebimento de resíduos especiais (logística reversa)		

CÓDIGO (e/o/m/a)*	**DESCRIÇÃO**		**PRAZO**	**ESTIMATIVA (R$)**
3.2.1.1	**Ação 1:**	Elaborar e publicar edital de licitação para contratação de empresa especializada	Imediato	R$ 500,00
3.2.1.2	**Ação 2:**	Formalizar a contratação da empresa especializada	Imediato	-

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.2.1.3	**Ação 3:** Dar início às atividades do Programa de Coleta Seletiva	Imediato	-
3.2.2.4	**Ação 4:** Implementar o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos	Imediato	-
3.2.2.5	**Ação 5:** Implantar programas e ações de capacitação técnica das Secretarias envolvidas (Secretarias de Saúde, Educação, Obras, Agricultura e Meio Ambiente, etc.) voltados para a compreensão e implantação do PGIRS	Constante	R$ 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	
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	

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.2.2.15	**Ação 15:** Criar legislação e regulamento que definam o conceito de grande e pequeno gerador de RCD e de resíduos volumosos, articulando a autorização de construção/reforma da Prefeitura Municipal com o cadastro dos geradores, estabelecendo procedimentos para exercício das responsabilidades de ambos e criando mecanismos para erradicar a disposição irregular de RCD e de resíduos volumosos, como, por exemplo, a aplicação de multas	Imediato	
3.2.2.16	**Ação 16:** Criar regulamento que exija a entrega do PGRS, definindo como data limite o dia 30/04 do ano seguinte ao de referência	Imediato	
3.2.2.17	**Ação 17:** Criar regulamento para estabelecer procedimentos relativos aos Planos de Gerenciamento que precisam ser recepcionados e analisados no âmbito local	Imediato	
3.2.2.18	**Ação 18:** Criar regulamento que diferencie pequenos geradores dos médios e grandes geradores, atribuindo-lhes suas responsabilidades.	Imediato	
3.2.2.19	**Ação 19:** Melhorar a eficiência do sistema de manutenção e limpeza de lotes particulares, através da criação de lei ou decreto específico, regulamentando o sistema de execução dos serviços, bem como por meio de advertências e cobranças de valores /multas a serem aplicados ao proprietário dos lotes particulares	Curto	
3.2.2.20	**Ação 20:** Criar legislação para regulamentar a logística reversa em nível municipal, versando sobre a entrega, por parte da população, e o recebimento, por parte dos estabelecimentos comerciais e industriais, dos resíduos especiais, como medicamentos vencidos, pilhas e baterias eletroeletrônicos e lâmpadas fluorescentes.	Curto	
3.2.2.21	**Ação 21:** Incluir entre as atribuições dos fiscais municipais o controle do cumprimento das leis previstas neste PMSB	Curto	
3.2.2.22	**Ação 22:** Contratar empresa para elaborar o Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção e Demolição (RCD), de acordo com a Resolução CONAMA n° 307/2002	Médio	R$ 58.080,00
3.2.3.23	**Ação 23:** Elaborar programa de educação ambiental para o sistema de coleta seletiva do município	Imediato	R$ 39.600,00
3.2.3.24	**Ação 24:** Elaborar e implementar calendário de eventos de cunho ambiental, com foco no eixo de resíduos sólidos	Imediato	Consta na ação 23

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.2.3.25	**Ação 25:** Criar meios lúdicos e interativos de conscientização ambiental para o público em geral (jingles, personagens dos resíduos (Patrulha da Limpeza), frases de efeito, slogans etc.), relacionando-os à importância do sistema de drenagem para uma cidade e à qualidade de vida da população	Imediato/ Curto	Consta na ação 23
3.2.3.26	**Ação 26:** Integrar programas de educação ambiental ao componente curricular, com apoio da Secretaria de Educação.	Imediato	Consta na ação 23
3.2.3.27	**Ação 27:** Realizar, quadrienalmente, avaliação do Programa de Educação Ambiental	Constante	R$ 99.000,00
3.2.3.28	**Ação 28:** Instituir um programa permanente para a conscientização da população, exclusivamente sobre os resíduos sólidos	Imediato	Consta na ação 23
3.2.3.29	**Ação 29:** Promover a realização de reuniões e seminários para o esclarecimento sobre a destinação final dos resíduos sólidos do município	Constante	-
3.2.3.30	**Ação 30:** Instruir a população, por meio da realização de cursos de capacitação, sobre a utilização dos serviços disponibilizados sobre resíduos	Constante	R$ 12.446,40
3.2.3.31	**Ação 31:** Definir meios de propagação e divulgação do sistema de coleta seletiva no município	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.3.32	**Ação 32:** 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 23
3.2.3.33	**Ação 33:** Realizar treinamento com os catadores, para que os mesmos possam atuar como agentes multiplicadores das boas práticas ambientais	Constante	R$ 77.790,00
3.2.3.34	**Ação 34:** Implantar programas e ações de capacitação técnica, voltados para implantação e operacionalização do sistema	Imediato/ Curto	Consta na ação 5
3.2.3.35	**Ação 35:** 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 23

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.2.3.36	**Ação 36:** Sensibilizar os geradores para a separação dos resíduos em três tipos distintos (compostável, reciclável e rejeito doméstico) na fonte de geração	Imediato/ Curto	Consta na ação 5
3.2.3.37	**Ação 37:** Desenvolver trabalhos de conscientização com a população sobre a importância da compostagem, instruindo, por meio de cartilhas e cursos, como deve ocorrer a separação e acondicionamento do material orgânico.	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 23 do objetivo 2
3.2.3.38	**Ação 38:** Realizar estudos para incentivar a criação de sistema de compostagem caseira, principalmente na zona rural, inclusive com concessão de benefícios por parte do poder público.	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.3.39	**Ação 39:** Analisar a viabilidade de elaborar projeto de implantação de hortas comunitárias em bairros do município	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.3.40	**Ação 40:** Implantar postos de entrega voluntária de materiais recicláveis, com recipientes acondicionadores, em locais estratégicos e prédios públicos	Imediato/ Curto/ Médio	R$ 52.250,00
3.2.4.41	**Ação 41:** 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
3.2.4.42	**Ação 42:** Disponibilizar anualmente o banco de dados à população, como em web sites e sites oficiais para resíduos.	Constante	Consta na ação 41 do objetivo 2
3.2.4.43	**Ação 43:** Contratar equipe responsável para manutenção do site e das informações a serem disponibilizadas	Constante	Consta na ação 41 do objetivo 2
3.2.4.44	**Ação 44:** 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 29
3.2.4.45	**Ação 45:** Instruir a população, por meio da realização de cursos de capacitação, sobre a utilização dos serviços disponibilizados sobre resíduos	Constante	Consta na ação 29

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.2.4.46	**Ação 46:** Criar serviço de atendimento aos usuários, com procedimentos que viabilizem o acompanhamento das ações em relação às reclamações realizadas, atendendo às demandas de maneira rápida e eficiente	Imediato	R$ 5.000,00
3.2.4.47	**Ação 47:** 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 29
3.2.4.48	**Ação 48:** Regularizar a coleta convencional e seletiva, incluindo toda a área urbana e área rural, levantando a quantidade desses materiais coletados	Constante	Consta na ação 16 do objetivo 1
3.2.4.49	**Ação 49:** Instalar containers em locais mais próximos à população rural, e não somente nas extremidades da área urbana	Imediato	R$ 62.700,00
3.2.6.50	**Ação 50:** Realizar palestras de conscientização a respeito do consumo consciente	Imediato	Consta na ação 29 do Objetivo 2
3.2.6.51	**Ação 51:** 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 23
3.2.7.52	**Ação 52:** 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
3.2.7.53	**Ação 53:** 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 23 do objetivo 2
3.2.7.54	**Ação 54:** Colocar a UTC em funcionamento para segregação e acondicionamento adequado dos materiais recicláveis	Imediato	Consta no objetivo 7
3.2.7.55	**Ação 55:** Estabelecer contrato com empresa especializada na comercialização dos materiais segregados na UTC do município	Imediato	-

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.2.8.56	**Ação 56:** Cadastrar os catadores de resíduos domiciliares, comerciais e públicos no município	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.8.57	**Ação 57:** Criar e formalizar associações ou cooperativas de catadores	Imediato	R$ 47.520,00
3.2.8.58	**Ação 58:** Realizar programa de capacitação dos catadores associados	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 33
3.2.9.59	**Ação 59:** Desenvolver alternativas técnicas para definição da setorização, desenvolvendo a cultura de planejamento e gestão municipal	Curto	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.9.60	**Ação 60:** Elaborar estudos para definição de alternativa de disposição final ambientalmente adequada à realidade do município, verificando a possibilidade de gestão consorciada com municípios vizinhos	Imediato/ Curto	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.2.9.61	**Ação 61:** 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
3.2.10.62	**Ação 62:** 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	
3.2.10.63	**Ação 63:** 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 59: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 3

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – 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 tanto na sede como no distrito e povoados.		
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

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	META	ESTIMATIVA (R$)
3.3.2.7	**Ação 7:** Atualizar cadastro para controle de depósitos, aparistas e sucateiro.	Constante	R$ 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 33 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 interrupta	Constante	-
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 5 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 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 5 do objetivo 2

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	META	ESTIMATIVA (R$)
3.3.3.18	**Ação 18:** Implantar programa de sensibilização e conscientização da população quanto à descarte adequado de resíduos, com o objetivo de reduzir problemas de obstrução da rede de drenagem em função do acúmulo de resíduos nesses sistemas	Imediato/ Curto/ Médio	Consta na ação 5 do objetivo 2
3.3.3.19	**Ação 19:** Adquirir cestos para o acondicionamento dos resíduos, destinados ao uso dos pedestres	Constante	R$ 101.770,00

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

Quadro 60: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 4.

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**3**	**LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.**
OBJETIVO	**4**	**ESTABELECER CRONOGRAMAS E AMPLIAÇÃO DA ÁREA ATENDIDA COM SERVIÇOS DE PODA, CAPINA, ROÇAGEM E LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO**
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 povoado, 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 povoado, 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	Consta na ação 1 do Objetivo 8
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 61: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 5.

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – 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 62: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 6.

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**3**	**LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**
OBJETIVO	**6**	**OBTENÇÃO DAS LICENÇAS AMBIENTAIS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA**
METAS		
Meta 6.1 Elaborar/implantar Projeto de encerramento e monitoramento da área do atual depósito de resíduos sólidos		
Meta 6.2 Obtenção de 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$)
3.6.1.1	**Ação 1:** Delimitar a área atual de disposição final de RSU	Imediato	R$ 4.733,30
3.6.1.2	**Ação 2:** Elaborar projeto para encerramento do aterro controlado	Imediato	R$ 20.285,40
3.6.1.3	**Ação 3:** Promover o encerramento do aterro controlado e recuperação ambiental da área	Imediato	R$ 607.683,23
3.6.1.4	**Ação 4:** Realizar o monitoramento ambiental da área de disposição de RSU encerrado	Curto/ Médio/ Longo	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.6.1.5	**Ação 5:** 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 do objetivo 1
3.6.2.6	**Ação 6:** Obter/renovar as licenças ambientais das unidades de transbordo e destinação final	Imediato	Consta na ação 5 do objetivo 6
3.6.2.7	**Ação 7:** Obter/renovar as licenças de transporte de resíduos sólidos urbanos	Imediato	Consta na ação 5 do objetivo 6
3.6.2.8	**Ação 8:** Obter/renovar as licenças ambientais das unidades como pontos de apoio	Imediato	Consta na ação 5 do objetivo 6

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

Quadro 63: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 7.

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**3**	**LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.**
OBJETIVO	**7**	**CONSTRUÇÃO DA USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM**
METAS		
Meta 7.1 Contratar empresa especializada para elaborar o projeto e construção da Usina de Triagem e Compostagem		
Meta 7.2 Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado		
Meta 7.3 Providenciar o Licenciamento Ambiental do sistema implantado		

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO		PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.7.1.1	**Ação 1:**	Elaborar plano de gerenciamento de coleta seletiva e operação da UTC	Imediato	R$ 31.680,00
3.7.1.2	**Ação 2:**	Elaborar projeto executivo para implantar UTC no município	Imediato	R$ 19.397,25
3.7.1.3	**Ação 3:**	Executar obras da UTC	Imediato	R$ 1.066.758,72
3.7.2.4	**Ação 4:**	Realizar treinamento para os operadores das UTC	Constante	R$ 4.244.093,38
3.7.2.5	**Ação 5:**	Adquirir EPI’s	Constante	R$ 128.000,00
3.7.3.6	**Ação 6:**	Realizar o licenciamento ambiental das UTC	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.7.3.7	**Ação 7:**	Monitorar e inspecionar as UTC	Constante	Consta na ação 18 do objetivo 1

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

Quadro 64: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos - Objetivo 8.

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**3**	**LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.**
OBJETIVO	**8**	**CONSTRUÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO**
METAS		
Meta 8.1 Avaliar áreas e com base em critérios legais e de engenharia adquirir a mais adequada para implantar aterro sanitário.		
Meta 8.2 Contratar empresa especializada para elaborar o projeto e construção do aterro sanitário.		
Meta 8.3 Capacitar mão de obra para operação do sistema implantado.		
Meta 8.4 Providenciar o Licenciamento Ambiental do sistema implantado.		

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.8.1.1	**Ação 1:** Adquirir área considerando os parâmetros técnicos descritos no item 5.6.5 "Identificação de áreas favoráveis para disposição ambientalmente adequada de rejeitos" contido no Produto 03 - Prognóstico com Objetivos e Metas dos Serviços de Saneamento Básico e Alternativas Institucionais de Gestão.	Imediato	R$ 80.000,00
3.8.1.2	**Ação 2:** 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 do Objetivo 1
3.8.1.3	**Ação 3:** Realizar os tramites legais para desapropriação ou posse da área	Imediato	R$ 9.334,80
3.8.2.4	**Ação 4:** Elaborar processo para contratação de empresa especializada para elaboração do projeto e execução do aterro sanitário	Imediato	-
3.8.2.5	**Ação 5:** Elaborar projeto executivo para implantar o Aterro Sanitário	Imediato	R$ 24.226,50
3.8.2.6	**Ação 6:** Executar obra do aterro sanitário	Imediato	R$ 773.278,92

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.8.3.7	**Ação 7:** Realizar treinamento para os operadores do Aterro Sanitário	Constante	R$ 4.244.093,38
3.8.3.8	**Ação 8:** Adquirir EPI's	Constante	R$ 128.000,00
3.8.4.9	**Ação 9:** Realizar o licenciamento ambiental do Aterro Sanitário	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.8.4.10	**Ação 10:** Monitorar e inspecionar o Aterro Sanitário	Constante	Consta na ação 18 do objetivo 1
3.8.1.1	**Ação 11:** 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$ 80.000,00

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

Quadro 65: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 9.

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**3**	**LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**
OBJETIVO	**9**	**CAPACITAÇÃO DOS SERVIDORES DA LIMPEZA PÚBLICA**
METAS		
Meta 9.1 Contratação de empresa especializada para fazer a capacitação dos servidores da limpeza pública.		
Meta 9.2 Implementar o Programa de Capacitação dos Servidores (PCS) contribuindo na formação para a compreensão e assunção de seu papel como profissional responsável por pensar e concretizar objetivos e metas institucionais, visando à realização das tarefas inerentes aos serviços de limpeza pública que lhe são confiadas.		
Meta 9.3 Realizar a avaliação do desempenho e do dimensionamento do quadro dos servidores da limpeza Pública tendo por objetivo o aprimoramento das competências pessoais, interpessoais, de seguridade, de inclusão e integração, dentro de uma visão integral trabalhando aspectos da dimensão física, emocional, sociocultural, profissional e ético, visando a superação das dificuldades detectadas na avaliação de desempenho, seja no plano individual, seja nas unidades de trabalho.		

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.9.1.1	**Ação 1:** Contratar empresa especializada para fazer a capacitação dos servidores da limpeza pública, para o bom funcionamento do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) depende, dentre outros fatores, da capacitação técnica dos tomadores de decisão, bem como dos funcionários da limpeza pública, a fim de potencializar a qualidade e o rendimento dos serviços prestados.	Imediato	R$ 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 do
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	-

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
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 66: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 10.

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**3**	**LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**
OBJETIVO	**10**	**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOS 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

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
3.10.2.5	**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
3.10.2.6	**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
3.10.2.7	**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
3.10.2.8	**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 18 do objetivo 1
3.10.2.9	**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	
3.10.2.10	**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	
3.10.2.11	**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 18 do objetivo 1
3.10.2.12	**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

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
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 67: Programas e ações propostos para o Eixo Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos – Objetivo 11.

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**3**	**LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.**
OBJETIVO	**11**	**GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL**
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 1 do Objetivo 8
3.11.1.2	**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 1 do Objetivo 8
3.11.1.3	**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 1 do Objetivo 8
3.11.1.4	**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 1 do Objetivo 8
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 1 do Objetivo 8

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

Quadro 68: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**4**	**DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS.**
OBJETIVO	**1**	**MAPEAMENTO, DIGITALIZAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DE TODO O SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO.**
METAS		
Meta 1.1 Elaborar mapeamento e cadastramento/banco de dados do sistema de drenagem com o auxílio da ferramenta Sistema de Informação Georreferenciadas (SIG), com o objetivo de promover meios de identificação dos pontos críticos, Sistemas existentes (amplitude de Atendimento da rede existente, carências, diâmetros, das tubulações existentes, emissários etc.). Pessoas atingidas pelos problemas de alagamentos, enxurradas, inundações e erosões, integração do sistema de drenagem com os demais sistemas de infraestrutura e setores municipais, entre outros.		

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
4.1.1.1	**Ação 1:** Elaborar edital e contratar empresa especializada para o levantamento cadastral (incluindo mapeamento georreferenciado do Eixo Drenagem Urbana).	Médio	R$ 500,00
4.1.1.2	**Ação 2:** Realizar/Atualizar levantamento topográfico detalhado da área urbana	Médio	R$ 77.700,00
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
4.1.1.4	**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$ 13.315,53
4.1.1.5	**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

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
4.1.1.6	**Ação 6:** Manter registro de dados financeiros do Eixo Drenagem Urbana do município.	Médio/ Longo	Consta na ação 4
4.1.1.7	**Ação 7:** Aprovar legislação de regulamentação de uso e ocupação do solo urbano.	Médio	-
4.1.1.8	**Ação 8:** Atualizar a cada quatro anos os coeficientes de escoamento superficial, de acordo com levantamentos detalhados e atualizados de uso do solo.	Médio/ Longo	R$ 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 69: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Objetivo 2.

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**4**	**DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS.**
OBJETIVO	**2**	**ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**
METAS		
Meta 2.1 Elaborar Termo de Referência e contratar empresa para elaboração do Plano Municipal 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 Municipal de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.	Médio	R$ 97.680,00

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

Quadro 70: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 3

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**4**	**DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS**
OBJETIVO	**3**	**CONTROLE DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA FONTE (LOTES OU LOTEAMENTOS)**
METAS		
Meta 3.1 Elaborar projetos de lei e ações para que todos os empreendimentos públicos e privados e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte, além da priorização de uso de calçadas ecológicas e beneficiamento tributário (IPTU) para proprietários que aderirem à ação.		
Meta 3.2 Fiscalizar os índices de permeabilidade do solo nos lotes urbanos.		

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
4.3.1.1	**Ação 1:** Elaborar legislação que regulamente a manutenção do escoamento superficial dos lotes urbanos.	Curto	-
4.3.1.2	**Ação 2:** Elaborar legislação que regulamente a construção de reservatórios para armazenamento de águas pluviais.	Curto	-
4.3.1.3	**Ação 3:** Elaborar e implementar programa de captação e reutilização da água da chuva.	Médio	R$ 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.	Constante	-
4.3.2.6	**Ação 7:** Criar mecanismo de fiscalização da manutenção do SDU.	Médio	R$ 26.400,00

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
4.3.2.8	**Ação 8:** Executar desassoreamentos, priorizando os trechos assoreados na zona urbana.	Constante	R$ 2.140.844,26
4.3.2.10	**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
4.3.2.11	**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 71: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 4

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**4**	**DRENAGEM URBANA E MANEJO ÁGUAS PLUVIAIS.**
OBJETIVO	**4**	**AMPLIAÇÃO DA REDE DE DRENAGEM E OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**
METAS		
Meta 4.1 Adquirir equipamentos para manutenção e limpeza periódica dos dispositivos, como câmera de vídeo 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 Diminuir a geração de sedimentos oriundos de processos morfodinâmicos.		
Meta 4.5 Realizar a Ampliação e Otimização do sistema de drenagem urbana.		
Meta 4.6 Construir de novas redes de drenagem com objetivo de universalizar o atendimento.		

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 inspeção.	Médio/ Longo	R$ 120.000,00

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO		PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
4.4.1.4	**Ação 4:**	Disponibilizar as informações existentes relacionadas ao eixo de drenagem urbana e manejo de águas pluviais à população através de web site.	Médio/ Longo	Consta na ação 3
4.4.2.5	**Ação 5:**	Realizar a capacitação dos funcionários quanto aos procedimentos a serem realizados para a limpeza dos dispositivos e monitoramento da rede.	Constante	R$ 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.	Constante	R$ 93.348,00
4.4.2.7	**Ação 7:**	Fiscalizar a manutenção do SDU	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	Médio	Consta na ação 6
4.4.4.10	**Ação 10:**	Elaborar plano para a realização de limpeza e desassoreamento nos rios.	Constante	R$ 66.000,00
4.4.4.11	**Ação 11:**	Executar obras e implantar infraestruturas necessárias para evitar assoreamento dos corpos d'água	Médio	R$ 4.422.401,28
4.4.4.12	**Ação 12:**	Reflorestar margens dos rios, quando necessário, em parceria com os órgãos ambientais competentes	Constante	R$ 264.000,00
4.4.4.13	**Ação 13:**	Propor medidas de recuperação ambiental para a proteção das áreas de mananciais	Imediato	-
4.4.4.14	**Ação 14:**	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
4.4.4.15	**Ação 15:**	Realizar acompanhamento, controle e monitoramento do sistema	Constante	-
4.4.5.16	**Ação 16:**	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	Médio/ Longo	Consta na Ação 18 do Objetivo 1 eixo 3

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO		PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
		dos investimentos já realizados.		
4.4.5.17	**Ação 17:**	Elaborar um plano de manutenção sistemática das redes de micro e macrodrenagem do município, incluindo procedimentos de averiguação quanto ao estado de manutenção dos trechos ou setores, que serão previamente identificados e numerados. Incluir no plano de manutenção um calendário anual com a ordem dos setores a serem averiguados. Manter uma periodicidade mínima de doze meses para a averiguação de cada setor predeterminado. Aumentar a frequência de averiguação nos setores ou trechos críticos.	Médio	R$ 31.680,00
4.4.5.18	**Ação 18:**	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$ 7.442.292,79
4.4.5.19	**Ação 19:**	Abrir processo licitatório com a finalidade de se elaborar Plano de Micro e macrodrenagem para o município.	Médio	-
4.4.6.20	**Ação 20:**	Elaborar projetos e construir reforço de galerias nos pontos com problemas de subdimensionamento da rede já identificados no diagnóstico, considerando as prioridades apontadas no documento e utilizando-se, sempre que possível, técnicas menos agressivas para o meio ambiente.	Médio	Consta na ação 18
4.4.6.21	**Ação 21:**	Construir rede de drenagem e dissipadores de energia em pontos não atendidos por esses equipamentos.	Médio/ Longo	Consta na ação 19
4.4.6.22	**Ação 22:**	Pavimentar as vias urbanas, com projeto de microdrenagem incluso.	Constante	R$ 6.891.361,64
4.4.6.23	**Ação 23:**	Realizar as ações de controle de enchentes nas localidades rurais do município.	Constante	-

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

Quadro 72: Programas e ações propostos para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais – Objetivo 5

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – 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	-

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
4.5.1.6	**Ação 6:** Desapropriar todas as residências em áreas de risco, conforme Plano de Desocupação elaborado.	Médio/ Longo	-
4.5.1.7	**Ação 7:** Elaborar um Plano de recuperação das APP's e áreas verdes municipais, considerando o mapeamento das áreas críticas de drenagem. Esse Plano deve conter a delimitação das áreas que precisam ser desapropriadas, assim como o planejamento da execução dessa desapropriação.	Imediato	R$ 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
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	-

CÓDIGO (e/o/m/a) *	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
4.5.3.16	**Ação 16:** Realizar mapeamento e cadastramento das nascentes municipais.	Imediato	R$ 1.310.760,00
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 73: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 1

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**5**	**INSTITUCIONAL**
OBJETIVO	**1**	**ESTRUTURAÇÃO DOS SETORES RESPONSÁVEIS PELO SANEAMENTO**

METAS

Meta 1.1 Contratar, para adequar a estrutura institucional e satisfazer as necessidades do PMSB do município de Água Boa, correspondentes a cada ano proposto nos programas, projetos e ações (PPA), empresa especializada e capaz de atualizar o plano de carreira cargos e salários dos servidores públicos, considerando a necessidade de execução dos programas e obras previstos. Dessa forma, devem ser adaptados e estruturados, os setores do saneamento, incluindo as áreas das comunidades rurais e os seus núcleos responsáveis pelo saneamento, viabilizando o sucesso da implementação do PMSB, disponibilizando espaço físico, equipamentos e implementos indispensáveis ao funcionamento ideal.

Meta 1.2 Estabelecer agilidade no funcionamento da estrutura institucional para atender as prioridades da administração, em relação ao PMSB do município de Água Boa proposto neste produto. Readequar o plano de cargos e salários dos servidores, considerando necessidades para execução dos programas e obras previstas. Melhoria nos espaços físicos da estrutura da Prefeitura Municipal assim como equipamentos e métodos de praticidade.

Meta 1.3 Estruturar o Setor da Prefeitura 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 demandadas;	Imediato	-

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
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 29 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 29 do objetivo 2 do eixo 3
5.1.3.12	**Ação 12:** Estruturar e publicar os resultados de indicadores que permitam avaliar o desempenho da meta da coleta seletiva, seja por volume coletado, área atendida ou outro que se considere pertinente.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1 do eixo 3

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

Quadro 74: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 2

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – 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, COPANOR 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 75: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 3

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
EIXO	**5**	**INSTITUCIONAL**
OBJETIVO	**3**	**ATUALIZAÇÃO E INCREMENTO DO BANCO DE DADOS E SIG DO PMSB/ÁGUA BOA**
METAS		
Meta 3.1 Implantar 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/Água Boa, no prazo máximo de 12 meses.		
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 Água Boa. Este sistema deverá manter ampla integração com o futuro Plano Diretor Municipal, para amarrar as questões de planejamento urbano e saneamento.		
Meta 3.3 Atualizar informações, diferenciadas por regiões, da geração de resíduos, por perímetros urbanos, comunidades rurais e por bacia hidrográfica, com o objetivo de montar uma estimativa dessa geração no município.		
Meta 3.4 Criar um banco de dados dinâmico com informações operacionais referentes ao saneamento, para monitorar validade de licenças ambientais e outorgas.		

CÓDIGO (e/o/m/a)*	**DESCRIÇÃO**	**PRAZO**	**ESTIMATIVA (R$)**
5.3.1.1	**Ação 1:** Elaborar, publicar e realizar o processo licitatório ou concurso público para contratação da empresa especializada ou técnicos especializados;	Imediato	R$ 500,00
5.3.1.2	**Ação 2:** Contratação e acompanhamento da execução do serviço.	Imediato	-
5.3.2.3	**Ação 3:** Atentar para a certificação de que o Banco de Dados do Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico (SIMSB), seja compatível com os Sistemas de Informações de Saneamentos Nacionais e Estaduais;	Imediato	-
5.3.2.4	**Ação 4:** Capacitar material humano para a operação do Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico (SIMSB)	Constante	R$ 145.200,00

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
5.3.3.5	**Ação 5:** Realizar a setorização do município a partir dos diferentes parâmetros: perímetros urbanos, comunidades e bacias hidrográficas.	Imediato	-
5.3.3.6	**Ação 6:** Disponibilizar um grupo de funcionários para levantar e tratar as informações;	Imediato	-
5.3.3.7	**Ação 7:** Capacitar, quando necessário, os funcionários disponibilizados para coletar e tratar as informações;	Imediato	-
5.3.3.8	**Ação 8:** Levantar e sistematizar as informações sobre a geração de resíduos.	Imediato	Consta na ação 18 do objetivo 1 do eixo 3
5.3.4.9	**Ação 9:** Atentar para a criação de uma sistemática, dentro do Banco de Dados do SIMSB, que permita realizar o acompanhamento das informações referentes ao saneamento, para monitorar a validade de licenças ambientais e de outorgas;	Imediato	-
5.3.4.10	**Ação 10:** Constatar a existência da sistemática dentro do SIMSB para monitorar a validade das licenças ambientais e de outorgas;	Imediato	-
5.3.4.11	**Ação 11:** Alertar aos setores competentes da Prefeitura Municipal para a necessidade de efetivar ou renovar as licenças ambientais e outorgas inexistentes ou vencidas.	Imediato	-

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

Quadro 76: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional – Objetivo 4

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – 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 da COPASA/COPANOR, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana visando à universalização do serviço público.		
Meta 4.3 Criar e fortalecer o Conselho Municipal de Meio Ambiente.		
Meta 4.4 Promover um Programa de Palestras e *Workshop* destinado à divulgação do PMSB do município, para toda a equipe dos profissionais responsáveis pelo saneamento do município, assim como sua integração externa com outros setores ligados ao saneamento no processo de planejamento, execução e avaliação das ações.		
Meta 4.5 Incluir as prioridades de investimentos decorrentes do PMSB/Água Boa 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.		
Meta 4.7 Fortalecer, incentivar e apoiar associações de catadores de materiais recicláveis a fim de potencializar a inclusão social.		

CÓDIGO (e/o/m/a)*	**DESCRIÇÃO**	**PRAZO**	**ESTIMATIVA (R$)**
5.4.1.1	**Ação 1:** Criar o Conselho Municipal de Saneamento Básico.	Imediato	Consta na ação 3 do objetivo 1
5.4.1.2	**Ação 2:** Disponibilizar condições e fornecer os subsídios necessários para que o Conselho Municipal de Saneamento Básico realize suas atividades.	Imediato	Consta na ação 5 e 6 do objetivo 1
5.4.2.3	**Ação 3:** Elaborar, divulgar e realizar o edital do concurso público para contratar pessoal especializado.	Imediato	R$ 500,00

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
5.4.2.4	**Ação 4:** Contratar a empresa vencedora do ato licitatório.	Imediato	-
5.4.2.5	**Ação 5:** Treinar o pessoal contratado ou existente.	Constante	R$ 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 questão.	Imediato	-
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;	Imediato	-
5.4.6.14	**Ação 14:** Atualizar constantemente o referido plano.	Imediato	-
5.4.7.15	**Ação 15:** Identificar catadores e/ou pessoas com interesse pela atividade.	Imediato	-

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
5.4.7.16	**Ação 16:** Dar subsídios à estruturação de formas de associações mais adequadas entre os indivíduos interessados.	Imediato	-

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

Quadro 77: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 5

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – 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 78: Programas e ações propostos para o SB Geral Institucional - Objetivo 6

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – 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 COPANOR 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 Água Boa.		
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$)
5.6.1.1	**Ação 1:** Criar sistema de fiscalização dos serviços referentes ao saneamento, de forma integrada entre os diversos setores e órgãos prestadores dos serviços de saneamento.	Imediato	-
5.6.2.1	**Ação 2:** Regularização dos imóveis de todo o SAA e SES da empresa/Prefeitura.	Imediato	R$ 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	Imediato	-

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
	Municipais de Saneamento Básico do município de Água Boa.		
5.6.3.6	**Ação 6:** Aderir à ARSAE-MG, no caso dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	Constante	R$ 1.926.129,60
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 79: Programas e ações propostos para o Eixo Institucional - Objetivo 7

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – 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 Água Boa, 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$)
5.7.1.1	**Ação 1:** Criar um grupo ou equipe de trabalho colegiado, para estruturar um programa dinâmico de educação ambiental;	Imediato	-
5.7.1.2	**Ação 2:** Dar condições de infraestrutura para o funcionamento do grupo ou equipe colegiado.	Imediato	-
5.7.2.3	**Ação 3:** Proporcionar meios de divulgação dos programas de educação ambiental, em rádio, jornal, revistas, bancos, farmácias, igrejas e outros que considerados de relevância no município;	Imediato	R$ 66.159,40
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	-

CÓDIGO (e/o/m/a)*	DESCRIÇÃO	PRAZO	ESTIMATIVA (R$)
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;	Imediato	Consta na ação 23 e 27 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.

10.3 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 Água Boa estão contemplados no Quadro 80 e nos Quadros 81 e 82 o resumo das estimativas por ano.

Quadro 80: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Água Boa.

MUNICÍPIO DE ÁGUA BOA – 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$ 7.323.967,45	R$ 18.526.172,30	R$ 6.420.776,05	R$ 6.420.776,05	R$ 38.691.691,86
Sistema de Esgotamento Sanitário	R$ 1.138.836,00	R$ 3.313.652,46	R$ 10.080.944,39	R$ 352.116,00	R$ 14.885.548,85
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	R$ 6.248.882,78	R$ 3.598.386,36	R$ 3.469.931,36	R$ 3.294.028,02	R$ 16.611.228,52
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	R$ 3.765.310,35	R$ 2.428.150,35	R$ 14.712.319,96	R$ 3.997.805,35	R$ 24.903.586,00
Institucional	R$ 2.249.394,55	R$ 1.978.455,15	R$ 1.978.455,15	R$ 1.978.455,15	R$ 8.184.759,99
Total	**R$ 20.726.391,13**	**R$ 29.844.816,62**	**R$ 36.662.426,91**	**R$ 16.043.180,57**	**R$ 103.276.815,22**
Incidência	**20,07%**	**28,90%**	**35,50%**	**15,53%**	**100,00%**

Quadro 81: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Água Boa por ano.

Período / Eixo	Imediato			Curto				
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Abastecimento de Água	R$ 2.441.322,48	R$ 2.441.322,48	R$ 2.441.322,48	R$ 3.705.234,46	R$ 3.705.234,46	R$ 3.705.234,46	R$ 3.705.234,46	R$ 3.705.234,46
Esgotamento Sanitário	R$ 379.612,00	R$ 379.612,00	R$ 379.612,00	R$ 662.730,49	R$ 662.730,49	R$ 662.730,49	R$ 662.730,49	R$ 662.730,49
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	R$ 2.082.960,93	R$ 2.082.960,93	R$ 2.082.960,93	R$ 719.677,27	R$ 719.677,27	R$ 719.677,27	R$ 719.677,27	R$ 719.677,27
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	R$ 1.255.103,45	R$ 1.255.103,45	R$ 1.255.103,45	R$ 485.630,07	R$ 485.630,07	R$ 485.630,07	R$ 485.630,07	R$ 485.630,07
Institucional	R$ 749.798,18	R$ 749.798,18	R$ 749.798,18	R$ 395.691,03	R$ 395.691,03	R$ 395.691,03	R$ 395.691,03	R$ 395.691,03
Total	**R$ 6.908.797,04**	**R$ 6.908.797,04**	**R$ 6.908.797,04**	**R$ 5.968.963,32**	**R$ 5.968.963,32**	**R$ 5.968.963,32**	**R$ 5.968.963,32**	**R$ 5.968.963,32**
Incidência	**6,69%**	**6,69%**	**6,69%**	**5,78%**	**5,78%**	**5,78%**	**5,78%**	**5,78%**

Quadro 82: Resumo das estimativas de custos do Plano de Investimentos do município de Água Boa por ano.

Período / Eixo	Médio				Longo							
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Abastecimento de Água	R$ 1.605.194,01	R$ 1.605.194,01	R$ 1.605.194,01	R$ 1.605.194,01	R$ 802.597,01	R$ 802.597,01	R$ 802.597,01	R$ 802.597,01	R$ 802.597,01	R$ 802.597,01	R$ 802.597,01	R$ 802.597,01
Esgotamento Sanitário	R$ 2.520.236,10	R$ 2.520.236,10	R$ 2.520.236,10	R$ 2.520.236,10	R$ 44.014,50	R$ 44.014,50	R$ 44.014,50	R$ 44.014,50	R$ 44.014,50	R$ 44.014,50	R$ 44.014,50	R$ 44.014,50
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	R$ 867.482,84	R$ 867.482,84	R$ 867.482,84	R$ 867.482,84	R$ 411.753,50	R$ 411.753,50	R$ 411.753,50	R$ 411.753,50	R$ 411.753,50	R$ 411.753,50	R$ 411.753,50	R$ 411.753,50
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	R$ 3.678.079,99	R$ 3.678.079,99	R$ 3.678.079,99	R$ 3.678.079,99	R$ 499.725,67	R$ 499.725,67	R$ 499.725,67	R$ 499.725,67	R$ 499.725,67	R$ 499.725,67	R$ 499.725,67	R$ 499.725,67
Institucional	R$ 494.613,79	R$ 494.613,79	R$ 494.613,79	R$ 494.613,79	R$ 247.306,89	R$ 247.306,89	R$ 247.306,89	R$ 247.306,89	R$ 247.306,89	R$ 247.306,89	R$ 247.306,89	R$ 247.306,89
Total	**R$ 9.165.606,73**	**R$ 9.165.606,73**	**R$ 9.165.606,73**	**R$ 9.165.606,73**	**R$ 2.005.397,57**	**R$ 2.005.397,57**	**R$ 2.005.397,57**	**R$ 2.005.397,57**	**R$ 2.005.397,57**	**R$ 2.005.397,57**	**R$ 2.005.397,57**	**R$ 2.005.397,57**
Incidência	**8,87%**	**8,87%**	**8,87%**	**8,87%**	**1,94%**	**1,94%**	**1,94%**	**1,94%**	**1,94%**	**1,94%**	**1,94%**	**1,94%**

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 Água Boa - 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.

O presente capítulo denominado Ações para Emergência e Contingência do PMSB do município de Água Boa 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 Água Boa, 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 83 abaixo:

Quadro 83: 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.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
	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 as ações de emergência e contingência para o esgotamento sanitário do município de Água Boa. As ações do Quadro 84 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 84: 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
		Comunicar à prestadora

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
		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
	Erosões de fundo de vale	Comunicar à **Prefeitura Municipal**

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
		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.

Nesse Produto constam as ações de emergência e contingência para a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Água Boa no caso da falta dos serviços de varrição, coleta convencional de resíduos domiciliares, comerciais e público, coleta seletiva, coleta de resíduos de serviço de saúde e interrupção das atividades de operação da área de disposição final dos resíduos (que atualmente é um aterro controlado) em decorrência de paralização dos servidores públicos municipais.

No Quadro 85, são apresentadas, em síntese, as ações para emergências e contingências referentes à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Quadro 85: 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 da empresa contratada para os serviços de varrição ou outro fato administrativo (rescisão ou rompimento de contrato, processo licitatório, etc.)	Acionar funcionários do Departamento Municipal 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 da empresa contratada para os 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.
	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 (Departamento de Limpeza Pública), bem como os bombeiros

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
Paralisação parcial dos serviços realizadas no aterro	Ruptura de taludes/células	Reparar rapidamente as células, através de maquinário que poderá ser mobilizado junto ao Departamento 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 inapropriados (terrenos baldios, fundos de vale, leito de rios etc.)	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)
	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

OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA
	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 86 apresenta em síntese, as ações de emergência e contingência apresentadas no Produto 4.

Quadro 86: Ações de Emergência para o Eixo Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

OCORRÊNCIA	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; Inexistência de APP's/áreas desprotegidas.	Executar obras de contenção de taludes e aterros.

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE EMERGÊNCIA/CONTINGÊNCIA
	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 83.

Figura 83: 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

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 87 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 87: 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 88 descreve os 18 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 88: 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 89 a 93 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 89: 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 90: 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 91: 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 92: 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 93: 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 Água Boa não se prevê a utilização de todos os indicadores apresentados, principalmente os que refletem desempenho financeiro das prestadoras de serviços e não tem como objetivo principal a regulação dos serviços.

Neste contexto, sugere-se a observação e análise continuada do conjunto de indicadores disponíveis (SNIS e ARSAE) e o acompanhamento detalhado de alguns indicadores, considerados mais relevantes e focados nos objetivos de gestão. Destes indicadores, alguns podem ser obtidos diretamente do SNIS mas outros precisam ser observados e determinados a partir de esforços da equipe gestora do PMSB.

Como descrito no Diagnóstico do PMSB, 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 94 apresenta os indicadores estratégicos selecionados para a gestão do PMSB.

Quadro 94: Indicadores Estratégicos Selecionados para Gestão do PMSB

Sistema	Indicadores		Situação em 2015	Ideal
Abastecimento de água	A1	Índice de abastecimento total de água (%)	44,35%	100,00%
	A2	Índice de atendimento com tratamento de água	40,35%	100%
Esgotamento sanitário	E1	Índice de coleta de esgotos	34,05%	100,00%
	E2	Índice de tratamento de esgotos	0,0%	100,00%
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	22,65%	100,00%
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R1	Taxa de cobertura da coleta regular em relação à população total (%)	52,34%	100,00%
	R2	Formas de disposição final	Aterro Controlado	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 Água Boa 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 Água Boa 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 Água Boa.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Norma Técnica. **NBR 12.209** – Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário. Rio de Janeiro, 1992.

ARSAE MG. Agência Reguladora de Água e Esgoto de Minas Gerais. **Reajustes Tarifários** (2015). Disponível em: http://www.arsae.mg.gov.br/component/gmg/page/403?view=page acesso em 19/09/2015

BOVOLATO, Luís Eduardo. **Saneamento básico e saúde**. Disponível em <http://www.uft.edu.br> Acesso em 03/09/2015.

BRASIL Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. IDEB – Resultados e Metas (2013).** Brasília, 2013. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>**.** Acesso 02/09/2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 448/2012**. Publicada no DOU Nº 14, 19 de janeiro de 2012, p.76. Altera os arts. 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: 12/09/2015.

BRASIL. **Portaria MS n° 2914 de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, 2011a. Disponível em: <http://www.agevisa.ro.gov.br/wp-content/uploads/2012/04/Portaria_MS_2914-11.pdf> Acesso em 15/09/2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 431/2011**. Publicada no DOU Nº 99, 25 de maio de 2011, p.123. Altera o art. 3º da Resolução do CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, estabelecendo nova classificação para o gesso. Brasília, 2011b . Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>. Acesso em: 12/09/2015.

BRASIL. Governo Federal. **Decreto nº 7404 de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, 2010a Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em: 12/08/2015.

BRASIL. Governo Federal. **Decreto nº 7217 de 21 de julho de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília, 2010b. Disponível em: < http://www.planalto.gov. Acesso em: 12/09/2015.

BRASIL. Governo Federal. **Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007**. Política Nacional do Saneamento Básico (PNSB). Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de Procedimentos de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para consumo humano**. Brasília, 2006.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília. Publicada no DOU nº 84, de 4 de maio de 2005, Seção 1, p.63-65. Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories /2015/RSS/res%20conama%20358%202005.pdf> Acesso em: 18/08/2015.

BRASIL. Agência de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 306, de 7 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, 2004a. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/2015/RSS/rdc%20anvisa %20306%202004.pdf>. Acesso em: 18/08/2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 348/2004**. Publicada no DOU Nº 158, 17 de agosto de 2004, p.70. Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Brasília, 2004b. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=449>. Acesso em: 12/09/2015.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA Nº 307/2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Publicada no DOU nº 136, de 17/07/2002, págs. 95-96. Brasília 2002. Disponível em: <www.mma.gov.br/port/conama/legiabre. cfm?codlegi=307>. Acesso em: 12/09/2015.

BRITTO, A. L. A gestão do saneamento no Brasil: desafios e perspectivas seis anos após a promulgação da Lei 11.455/2007. **E-metropolis.** ano 3, n. 11, p. 2012, 2007.

CARNEIRO, C. B. L. **Programas de proteção social e superação da pobreza: concepções e estratégias de intervenção.** 2005**,** 334f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2005.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais, 2015.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Doenças de veiculação hídrica**. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <http://www.copasa.com.br/media2/PesquisaEscolar/COPASA_Doen% C3%A7as.pdf>. Acesso em: 25/09/2015.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Ouvidoria.** Belo Horizonte, 2012 Disponível: http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/institucional/ouvidoria acesso em 02 de setembro de 2015.

CPRM. **Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais**. Disponível em: <www.cprm.gov.br/> Acesso em: 02/09/2015.

FARIA, F.S. **Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos Urbanos** - IQA. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012. 312f.

FJP – Fundação João Pinheiro. **Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS.** Disponível em <http://www.fjp.mg.gov.br/index.php/servicos/82-servicos-cepp/956-indice-mineiro-de-responsabilidade-social-imrs> Acesso em 25/04/2015.

FUNEC. **Fundação Educacional de Caratinga.** Caratinga: FUNEC, 2015.

GODET, M.; DURANCE, P.; DIAS, J. **A prospectiva estratégica para as empresas e os territórios**. IEESF: Lisboa, 2008.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. **Saneamento básico**. Disponível em: http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf Acesso em: 15/04/2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Biblioteca IBGE**. Histórico. Rio de Janeiro, 2007. Acesso em 26/04/2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Censo Demográfico 2010:** Características da População e dos Domicílios: Resultados do Universo. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010universo.asp?o=7&i=P>. Acesso em 30/04/2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Censo Demográfico 2000 -** Microrregiões, distritos, subdistritos e bairros. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas, 2001. Disponível em < ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2000/Dados_do_Universo/Meso_Microregioes_Distritos_Subdistritos_Bairros/Minas_Gerais.zip>. Acesso 13/05/2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatística - **Produto Interno Bruto dos Municípios 2012.** Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br> Acesso 03/05/2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@ - IBGE** (2014). Serviços de Saúde 2014. Rio de Janeiro, 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia Estatistica **Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data em 1º de julho de 2015**. Disponível em < http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/default.shtm>. Acesso 24/10/2015.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Índice de Desenvolvimento da Educação Básica –IDEB- 2014**. Brasília, 2014 Disponível em < : <http://ideb.inep.gov.br/> Acesso em 28/04/2015.

MIRANDA, E. E. de; GOMES, E. G.; GUIMARÃES, M. **Mapeamento e estimativa da área urbanizada do Brasil com base em imagens orbitais e modelos estatísticos.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <http://www.urbanizacao.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 28/04/2015.

ÁGUA BOA. **História do Município de Água Boa, MG**. Prefeitura de Água Boa, 2013. Disponível em: <http://www.aguaboa.mg.gov.br>. Acesso em: 27/04/2015.

BRASIL - Ministério das Cidades (MCID). **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento –SNIS**. Brasília, 2014. Disponível em <http://www.cidades.gov.br/serieHistorica/#> Acesso 25/04/2015.

BRASIL - Ministério da Saúde. **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), 2014.** Brasilia, 2014. Disponível em: < http://datasus.saude.gov.br/>. Acesso em 28/04/2015.

MONTOYA, A.J.; LORETO, M.D.D. **Índice Multidimensional de Saneamento Básico para a Bacia do Rio Santo Antônio (Mimeo)**. Viçosa/MG: Universidade Federal de Viçosa, 2015.

ODM – Objetivos de Desenvolvimento do Milenio.**"Como está o Brasil em relação aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio" (Equipe ODM).** Disponível em <http://www.odmbrasil.gov.br> Acesso em 06/05/2015.

PARH-SUAÇUÍ. Plano de Ação de Recursos Hídricos,-2009. Disponível em: < www.cbhdoce.org.br/wp-content/uploads/2015/.../**PARH_Suaçuí**.pdf> Acesso em: 09/10/2015.

PEREIRA,M.T.; SILVA, F.F.; GIMENES, M.L.; ZANATTA, O.A. **Desenvolvimento de indicador de qualidade de saneamento básico urbano** (iqsbu) e aplicação em cidades paranaenses Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v.8, n.1, p.135-164. 2015. Maringá, 2015.

PNUD; FJP; IPEA. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013.** Disponível em < http://www.atlasbrasil.org.br/2013/> Acesso 02/05/2015

ROCHA, S. **Pobreza no Brasil:** Afinal, de que se trata? 2ªed. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

SBICS. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Ed. Embrapa Solos, 2013, 306p.

SUTTER, M. B. ; CARVALHO, D. E.; POLO, E. F.; WRIGHT, J. T. C.. Construção de Cenários: Apreciação de Métodos mais Utilizados na Administração Estratégica. **Espacios.** v. 33, n.8, 13p- 2012.

TONI, J. Cenários e Análise Estratégica. **Revista Espaço Acadêmico**, n.59, 2006.

TRATA BRASIL. **Esgotamento Sanitário Inadequado e Impactos na Saúde da População, 2010.** Disponível em <http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/templates/trata_brasil/files/esgotamento.pdf> Acesso em 01/11/2013.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema.** Universal. Rio de Janeiro IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991 . 124 p. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/classificacaovegetal.pdf>. Acesso em 11/07/2015.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG, v. 3. 2005.

VON SPERLING, M. **Princípios básicos do tratamento de esgotos - Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. Belo Horizonte, UFMG. v.2. 1996.

ANEXO I - MINUTA DE PROJETO DE LEI

PROJETO DE LEI Nº _____ de __ de __ de 2016.

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), conforme especifica e dá outras providências.

A PREFEITA MUNICIPAL DE ÁGUA BOA, Estado de Minas Gerais, Laerth Vieira Filho. 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 Água Boa.

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 Água Boa.

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 Água Boa 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.

Água Boa, [xxxdataxxx] de 2016.

Laerth Vieira Filho

Prefeito Municipal