LEI Nº 5.133 - DE 30 DE ABRIL DE 2024.

==========

Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico de Dracena, conforme especifica.

ANDRÉ KOZAN LEMOS, Prefeito Municipal de Dracena, Estado de São Paulo, usando das atribuições que lhe são conferidas por lei,

FAZ SABER QUE A CÂMARA MUNICIPAL APROVOU E ELE SANCIONA E PROMULGA A SEGUINTE LEI:

Art. 1º. Fica aprovado o Plano Municipal de Saneamento Básico de Dracena, integrante da presente Lei.

Art. 2º. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Gabinete do Prefeito Municipal

Dracena, 30 de abril de 2024.

ANDRÉ KOZAN LEMOS
Prefeito Municipal

Registrada e publicada por afixação, no lugar público do costume desta Prefeitura e no Diário Oficial do Município. Dracena, data supra.

MARLI BISCAINO BOTELHO AFFONSO
Secretária de Assuntos Jurídicos

Assinado por 2 pessoas: MARLI BISCAINO BOTELHO AFFONSO e ANDRE KOZAN LEMOS
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://dracena.1doc.com.br/verificacao/F757-B36B-36A3-55B1 e informe o código F757-B36B-36A3-55B1

VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS

Código para verificação: F757-B36B-36A3-55B1

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

MARLI BISCAINO BOTELHO AFFONSO (CPF 082.XXX.XXX-09) em 30/04/2024 14:47:04 (GMT-03:00)
Papel: Parte
Emitido por: AC OAB G3 << AC Certisign G7 << Autoridade Certificadora Raiz Brasileira v5 (Assinatura ICP-Brasil)

ANDRE KOZAN LEMOS (CPF 271.XXX.XXX-83) em 30/04/2024 17:51:57 (GMT-03:00)
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

https://dracena.1doc.com.br/verificacao/F757-B36B-36A3-55B1

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE DRACENA, SP



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE DRACENA, SP

PRODUTO K - RELATÓRIO FINAL

VM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

22 DE DEZEMBRO DE 2020

São Paulo. Dracena. Prefeitura Municipal de Dracena.
Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Dracena, SP: Relatório Final / Prefeitura Municipal de Dracena. – Dracena, 2020.
332 p.
ISBN
1. Saneamento básico. 2. Plano municipal de Saneamento Básico. I. Título.

1. EQUIPE TÉCNICA

Engenheiro Civil Marcelo Malheiros Duclerc Verçosa

Coordenador Geral - CREA-SP 0600416758

Engenheiro Ambiental e Eletricista Raphael Machado

Coordenador Adjunto - CREA-SP 5062065717

Engenheira Civil Heloísa Kelm Verçosa

CREA-SP 5069696750

Engenheira Civil Helena Kelm Verçosa

CREA-SP 5070425764

Original	22.dez.2020				
Revisão	**Data**	**Descrição Breve**	**Ass. do Autor**	**Ass. do Superv.**	**Ass. de Aprov.**

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DRACENA, SP

PRODUTO K – RELATÓRIO FINAL

Elaborado por: VM Engenharia de Recursos Hídricos	Supervisionado por: Prefeitura Municipal de Dracena		
Aprovado por: Prefeitura Municipal de Dracena	nº. rev.	finalidade	Data
	original	informação	22.dez.2020
Legenda Finalidade [1] Para informação [2] Para comentário [3] Para aprovação			

VM Engenharia de Recursos Hídricos

Avenida Miguel Damha, 1000 casa 129
São Carlos - SP - CEP 13565-251
(endereço de correspondência)
contato@vmengenharia.com.br
+55 16 3307-3538 (WhatsApp)

2. ÍNDICE GERAL

EQUIPE TÉCNICA **4**

ÍNDICE GERAL **6**

ÍNDICE DE FIGURAS **13**

ÍNDICE DE TABELAS **15**

LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS **17**

1. **INTRODUÇÃO** **20**

2. **PLANEJAMENTO DO DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO** **21**

2.1. Planejamento de coleta de dados **21**

2.2. WebSIG e Aquisição de Dados **23**

2.3. Inspeções de campo **24**

2.3.1. Abastecimento de Água 24

2.3.2. Esgotamento Sanitário 25

2.3.3. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 26

2.3.4. Drenagem e Manejo de Águas Pluviais 27

2.4. Mobilização Social e Divulgação **28**

3. **ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA** **31**

3.1. Histórico do Município **31**

3.2. Localização **31**

3.3. Comitê de Bacia Hidrográfica **32**

3.4. Aspectos Populacionais **33**

3.5. Aspectos Econômicos **34**

3.5.1. Trabalho e Renda 34

3.5.2. Atividades e Vocações Econômicas 34

3.6. Aspectos Sociais **35**

3.7. Aspectos ambientais....36
3.7.1. Abastecimeno de Água....40
3.7.2. Esgotamento Sanitário....40
3.7.3. Manejo dos Resíduos Sólidos....41
3.7.4. Manejo das Águas Pluviais....41

3.8. Aspetos Institucionais....42

4. **POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO....43**

4.1. Política Tarifária....44
4.1.1. Política Tarifária dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário....44
4.1.2. Política tarifária dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos....45

5. **INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA....47**

5.1. Descrição geral do sistema de abastecimento de água....47

5.2. Identificação e descrição dos elementos componentes da infraestrutura de abastecimento de água 52

5.3. Sistemas alternativos de abastecimento de água....52

5.4. Hidrografia e Águas Subterrâneas....52

5.5. Qualidade da Água....53

5.6. Consumo por Setores....54

5.7. Deficiências, perdas e índice de inadimplência....55

5.8. Indicadores SNIS – água....56
5.8.1. Indicadores operacionais – água....57
5.8.2. Indicadores econômico-financeiros e administrativos – água e esgoto....57

5.9. Organograma e descrição do corpo funcional....58

5.10. Receitas operacionais e despesas de custeio....58

5.11. Diagnóstico Síntese – Abastecimento de água....59

6. **INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO....61**

6.1. Descrição geral do sistema de esgotamento sanitário....61

6.2. Estrutura integrante do sistema de esgotamento sanitário....69
6.2.1. Identificação e descrição das ETEs....69
6.2.1.1. ETE Bairro das Antas....69
6.2.1.2. ETE Mirassol....71
6.2.2. Outras estruturas....74

6.3. Sistemas alternativos de Esgotamento Sanitário....75

6.4. Deficiências referentes ao sistema de esgotamento sanitário....75

6.5. Risco de contaminação por esgotos....76

6.6. Dados de corpos hídricos receptores de esgotos....77

6.7. Indicadores SNIS – Esgoto....78

6.7.1. Indicadores operacionais – Esgoto....78

6.8. Indicadores econômico-financeiros e administrativos – esgoto....79

6.9. Organograma e descrição do corpo funcional....79

6.10. Receitas operacionais e despesas de custeio....79

6.11. Diagnóstico Síntese – Esgotamento Sanitário....79

7. **INFRAESTRUTURA DE MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS....82**

7.1. Identificação e descrição de pontos críticos de alagamentos....82

7.2. Bacias de Drenagem....90

7.2.1. Bacias de drenagem – Dracena – Distrito-sede....90

7.2.2. Bacias de drenagem – Dracena – Distritos de Jaciporã e Jamaica....92

7.3. Fiscalização em drenagem urbana....93

7.4. Manutenção da rede de drenagem....93

7.5. Enchentes....93

7.5.1. Serviço Municipal de Defesa Civil....94

7.6. Plano Diretor de Macrodrenagem Rural....95

7.7. Indicadores SNIS – drenagem urbana....97

8. **INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..99**

8.1. Identificação e descrição dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos....100

8.1.1. Usina de triagem....104

8.1.2. Destinação Final....105

8.2. Organizações associativas....107

8.3. Resíduos sólidos....108

8.3.1. Resíduos Sólidos Domiciliares – RDO....109

8.3.2. Resíduos do Serviço de Limpeza Urbana....109

8.3.3. Resíduos dos Serviços de Saúde – RSS....110

8.4. Indicadores operacionais e econômico-financeiros, administrativos e de qualidade.....111

9. **CONCLUSÃO DO DIAGNÓSTICO.....114**

10. **PLANEJAMENTO DO DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO.....116**

10.1. Mobilização Social e Divulgação.....117

11. **ANÁLISE SWOT.....122**

11.1. Metodologia de Planejamento através da construção de cenários.....122

11.2. Análise SWOT.....125

12. **PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS.....129**

12.1. Projeção populacional.....129
12.1.1. Método das componentes demográficas.....129

13. **CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS.....133**

13.1. Infraestrutura de Abastecimento de Água.....137
13.1.1. Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços.....137
13.1.2. Projeção da demanda anual de água.....139
13.1.3. Descrição dos principais mananciais.....139
13.1.4. Definição das alternativas de manancial para atender a área de planejamento, justificando a escolha com base na vazão outorgável e na qualidade da água.....141
13.1.5. Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada.....142
13.1.5.1. Captação e Armazenamento de Águas Pluviais.....143
13.1.5.2. Poços Escavados.....144
13.1.5.3. Poços Profundos.....145
13.1.6. Emergência e contingência.....147

13.2. Infraestrutura de Esgotamento Sanitário.....148
13.2.1. Análise das alternativas de gestão e prestação de serviços.....148
13.2.2. Projeção da vazão anual de esgotos ao longo dos 20 anos para toda a área de planejamento....149
13.2.3. Previsão de estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes fecais (termotolerantes) 150
13.2.4. Definição de alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada.....151
13.2.5. Comparação das alternativas de tratamento local dos esgotos.....155
13.2.6. Previsão de eventos de emergência e contingência.....155

13.3. Infraestrutura de Águas Pluviais.....158
13.3.1. Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados.....158
13.3.2. Medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água e de bacias de detenção, eventualmente propostas pelos membros do grupo de trabalho.....158
13.3.3. Diretrizes para o controle de escoamentos na fonte, adotando-se soluções que favoreçam o armazenamento, a infiltração e a percolação, ou a jusante, adotando-se bacias de detenção – ter em consideração as características topográficas locais e listar as soluções de controle que melhor se adaptariam.....160

13.3.4. Diretrizes para o tratamento de fundos de vale....161
13.3.5. Previsão de eventos de emergência e contingência....162

13.4. Infraestrutura de Gerenciamento de Resíduos Sòlidos....163
13.4.1. Prever eventos de emergência e contingência....163
13.4.1.1. Serviços de limpeza pública - varrição manual....164
13.4.1.2. Manutenção de vias e logradouros....165
13.4.1.3. Manutenção de áreas verdes....165
13.4.1.4. Limpeza pós feiras livres....165
13.4.1.5. Limpeza de bocas de lobo e galerias....165

14. **PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES....167**

14.1. Programa "Abastecimento de Água"....168

14.2. Programa "Esgotamento Sanitário"....172

14.3. Programa "Manejo de Águas Pluviais"....175

14.4. Programa "Manejo de Resíduos Sólidos"....180

14.5. Programa "Educação Ambiental"....186

14.6. Programa: Ações Gerenciais (GE)....191

14.7. Resumo dos Investimentos do PMSB de Dracena, SP, seus Programas e Projetos....194

15. **FONTES DE RECURSOS....198**

15.1. Internacional....198
15.1.1. Problemas Urbanos e Meio Ambiente, Prevenção de Desastres (problemas de saneamento e cooperação na área de gestão de riscos de desastres - inundações e deslizamentos)....198
15.1.2. Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD....199

15.2. Federal....200
15.2.1. Fundo de Defesa de Direitos Difusos - FDD....200
15.2.2. Programa de Desenvolvimento Urbano - Pró-Cidades....200
15.2.3. Avançar Cidades – Saneamento - MDR....201
15.2.4. Avançar Cidades – Saneamento - BNDES....202
15.2.5. BNDES Finem – Saneamento ambiental e recursos hídricos....202
15.2.6. Saneamento para Promoção da Saúde....203
15.2.7. FUNASA - Sistema de Abastecimento de Água....203
15.2.8. FUNASA - Sistema de Esgotamento Sanitário....204
15.2.9. FUNASA - Melhorias Sanitárias Domiciliares....204
15.2.10. FUNASA - Resíduos Sólidos....205
15.2.11. FUNASA - Ações de Saneamento Rural....206
15.2.12. Brasil Joga Limpo....207
15.2.13. Saneamento Ambiental Urbano....207
15.2.14. Gestão de Recursos Hídricos....208
15.2.15. Infraestrutura Hídrica....209

15.2.16. Resíduos Sólidos Urbanos....209
15.2.17. Sistema de Drenagem Urbana Sustentável....210
15.2.18. Prevenção e Resposta a Desastres Naturais....211
15.2.19. Pró-municípios....211

15.3. Estadual....213
15.3.1. FEHIDRO - Fundo Estadual de Recursos Hídricos....213
15.3.2. FECOP – Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição....213
15.3.3. Articulação Municipal (AM) e Atuação Especial em Municípios (AEM)....214
15.3.4. Fundo Estadual de Defesa dos Interesses Difusos....214

15.4. Parcerias....215
15.4.1. Probiogás....215
15.4.2. ProEESA....216
15.4.3. ProteGEEr....216

16. **MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DAS AÇÕES PROGRAMADAS DO PMSB....217**

16.1. Metodologia utilizada para proposição dos mecanismos de avaliação sistemática....217

16.2. Instrumentos de gestão e implementação do PMSB e das ações e mecanismos de controle social..219
16.2.1. Mecanismos para avaliação sistemática das metas e ações programadas....219

17. **DEFINIÇÃO DE INDICADORES QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS....222**

17.1. Indicadores financeiros e administrativos....222

17.2. Indicadores de abastecimento de água....249

17.3. Indicadores do Esgotamento sanitário....259

17.4. Indicadores do manejo de resíduos sólidos....264

17.5. Indicadores do manejo de águas pluviais....282

17.6. Mecanismos para divulgação....290
17.6.1. Mecanismos de representação da sociedade....290

18. **SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO....292**

18.1. Arquitetura Lógica Conceitual do Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico....292

18.2. Banco de Dados Geográficos....294
18.2.1. Sistema de Informações Geográficas....296
18.2.2. Informações Operacionais....299

18.3. Sistema de Indicadores....306
18.3.1. Características Gerais de Indicadores no Setor de Saneamento....306
18.3.2. Indicadores propostos – SNIS....307

18.3.3. Informações operacionais.....308

18.4. Considerações Finais dos Indicadores e do Sistema Municipal de Informações do Saneamento Básico 309

19. **REFERÊNCIAS..... 310**

3. ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - PROCESSO DE COLETA E CONSOLIDAÇÃO DE INFORMAÇÕES DO PMSB. 22
FIGURA 2 - APLICAÇÃO WEB PARA CADASTRAMENTO. 23
FIGURA 3 - APLICAÇÃO MOBILE PARA LEVANTAMENTOS DE CAMPO. 24
FIGURA 4 - LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE DRACENA - SP. 32
FIGURA 5 - BACIA HIDROGRÁFICA DO PEIXE/AGUAPEÍ (AP). 33
FIGURA 6 - MAPA HIDROGRÁFICO DE DRACENA. 37
FIGURA 7 - MAPA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DE DRACENA. 38
FIGURA 8 - MAPA DA VEGETAÇÃO DE DRACENA. 39
FIGURA 9 – DIAGRAMA SAA SEDE (1) 48
FIGURA 10 – DIAGRAMA SAA SEDE (2) 49
FIGURA 11 – DIAGRAMA SAA SEDE (3) 50
FIGURA 12 – DIAGRAMA SAA JACIPORÃ, JAMAICA E IANDARA 51
FIGURA 13 – REGISTRO DAS ESTATÍSTICAS DE QUANTIDADE DE LIGAÇÕES E CONSUMO DE ÁGUA E ESGOTO POR CATEGORIAS 55
FIGURA 14 – DIAGRAMA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (BACIA A) 62
FIGURA 15 – DIAGRAMA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (BACIA B) 63
FIGURA 16 – DIAGRAMA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (BACIA C) 64
FIGURA 17 – DIAGRAMA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (BACIA D, E E F) 65
FIGURA 18 – DIAGRAMA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (BACIA G) 66
FIGURA 19 – DIAGRAMA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (BACIA H E I) 67
FIGURA 20 – DIAGRAMA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (BACIA J) 68
FIGURA 21 – DISPOSIÇÃO DAS ETES E EEES DO MUNICÍPIO DE DRACENA 74
FIGURA 22 – CORPOS HÍDRICOS COM RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS 77
FIGURA 23 – VISTA GERAL DO PONTO DE ALAGAMENTO 01. 83
FIGURA 24 – VISTA GERAL DO PONTO DE ALAGAMENTO 02. 83
FIGURA 25 – VISTA GERAL DO PONTO DE ALAGAMENTO 03. 84
FIGURA 26 – VISTA GERAL DO PONTO DE ALAGAMENTO 04. 85
FIGURA 27 – VISTA GERAL DO PONTO DE ALAGAMENTO 05. 85
FIGURA 28 – VISTA GERAL DO PONTO DE ALAGAMENTO 06. 86
FIGURA 29 – VISTA GERAL DO PONTO DE ALAGAMENTO 07. 86
FIGURA 30 – VISTA GERAL DO PONTO DE ALAGAMENTO 08. 87
FIGURA 31 – VISTA GERAL DO PONTO DE ALAGAMENTO 09. 88
FIGURA 32 – VISTA GERAL DO PONTO DE ALAGAMENTO 10. 88
FIGURA 33 – VISTA GERAL DO PONTO DE ALAGAMENTO 11. 89
FIGURA 34 – PONTOS DE ALAGAMENTOS NO DISTRITO-SEDE DO MUNICÍPIO DE DRACENA 90
FIGURA 35 – BACIAS DE DRENAGEM NO DISTRITO-SEDE DO MUNICÍPIO DE DRACENA 91
FIGURA 36 – BACIAS DE DRENAGEM DOS DISTRITOS DE JACIPORÃ E JAMAICA 93
FIGURA 37 – MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS DO MUNICÍPIO DE DRACENA 96
FIGURA 38 – MAPA DOS SETORES DE COLETA SELETIVA DE DRACENA 104
FIGURA 39 – CLASSIFICAÇÃO DO IQR (2017) – UGRHI 20 107
FIGURA 40 – CÉDULA INDIVIDUAL DE VOTAÇÃO 120
FIGURA 41 – CÉDULAS INDIVIDUAIS DE VOTAÇÃO DA 1ª RODADA DE REUNIÕES SETORIAIS 120
FIGURA 42 - PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO 131
FIGURA 43 - PROJEÇÃO POPULACIONAL DO DISTRITO DE JAMAICA 131
FIGURA 44 - PROJEÇÃO POPULACIONAL DO DISTRITO DE JACIPORÃ 132
FIGURA 45 - CROQUI SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS 143

FIGURA 46 - ESQUEMA DE POÇO ESCAVADO COM RESERVATÓRIO ELEVADO. 145
FIGURA 47 - ESQUEMA DE ABASTECIMENTO POR POÇO TUBULAR PROFUNDO. 146
FIGURA 48 - ESQUEMA DO CONJUNTO SANITÁRIO - FUNASA. 153
FIGURA 49 - ESQUEMA DE FOSSA SÉPTICA CONJUGADA A FILTRO ANAERÓBIO. 153
FIGURA 50 - ESQUEMA DE SUMIDOURO (INFILTRAÇÃO NO SOLO). 154
FIGURA 51 - ESQUEMA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE UNIFAMILIAR. 154
FIGURA 52 – PERCENTUAL DOS INVESTIMENTOS NO PROGRAMA “ABASTECIMENTO DE ÁGUA”, POR PRAZO DE EXECUÇÃO 172
FIGURA 53 - PERCENTUAL DOS INVESTIMENTOS EM AÇÕES DO PROGRAMA “ESGOTAMENTO SANITÁRIO” POR PRAZO DE EXECUÇÃO 175
FIGURA 54 - PERCENTUAL DOS INVESTIMENTOS EM AÇÕES DO PROGRAMA “MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS” POR PRAZO DE EXECUÇÃO 180
FIGURA 55 - PERCENTUAL DOS INVESTIMENTOS EM AÇÕES DO PROGRAMA “MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS” POR PRAZO DE EXECUÇÃO 186
FIGURA 56 - REPRESENTAÇÃO DO PLANO ORÇAMENTÁRIO NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO PARA O PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL. 190
FIGURA 57 - PERCENTUAL DOS INVESTIMENTOS EM AÇÕES DO “PROGRAMA 6 – GESTÃO” POR PRAZO DE EXECUÇÃO 194
FIGURA 58 – DISTRIBUIÇÃO DOS INVESTIMENTOS DO PMSB DE DRACENA, SP POR TIPO DE MEDIDA 195
FIGURA 59 – DISTRIBUIÇÃO DOS INVESTIMENTOS DO PMSB DE DRACENA, SP POR PRAZO 196
FIGURA 60 – DISTRIBUIÇÃO DOS INVESTIMENTOS TOTAIS DO PMSB DE DRACENA, SP POR PROGRAMA 197
FIGURA 61 – ETAPAS DO MODELO LÓGICO. 220
FIGURA 62 – PROCESSO DE AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE ORIENTADO PELO MODELO LÓGICO 221
FIGURA 63 – PROPOSTA DE MODELO CONCEITUAL PARA O SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO 294
FIGURA 64 – RELAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS E SEU SISTEMA DE GERENCIAMENTO 296
FIGURA 65 – ESTRUTURA DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO 297
FIGURA 66 – ESTRUTURA DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS 299
FIGURA 67 – PRINCIPAIS BASES DE DADOS E INFORMAÇÕES NA ESFERA FEDERAL 300
FIGURA 68 – PRINCIPAIS BASES DE DADOS E INFORMAÇÕES NA ESFERA ESTADUAL 301
FIGURA 69 – PRINCIPAIS BASES DE DADOS E INFORMAÇÕES NA ESFERA MUNICIPAL 301
FIGURA 70 – SISTEMAS DE INDICADORES 307

4. ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – TABELA DE PREÇOS DAS TARIFAS REFERENTES AOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO COM BASE NO VOLUME DE ÁGUA CONSUMIDO....44
TABELA 2 – EXEMPLO DE CÁLCULO DO VALOR DA TARIFA REFERENTE AOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO....45
TABELA 3 – TABELA DE PREÇOS PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS REFERENTES AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO....45
TABELA 4 – EXEMPLO DE CÁLCULO DO VALOR DA TAXA DE COLETA DE LIXO....46
TABELA 5 – AMOSTRAGEM DE CLORO RESIDUAL, TURBIDEZ E COLIFORMES TOTAIS REALIZADOS PELA EMDAEP NO ANO DE 2017....54
TABELA 6 – QUANTIDADE DE LIGAÇÕES DE ÁGUA POR SETORES ABASTECIDOS....55
TABELA 7 – ÍNDICE DE PERDAS MÉDIO DO ANO DE 2017....56
TABELA 8 – INDICADORES OPERACIONAIS REFERENTES AO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (2017)....57
TABELA 9 – INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS REFERENTES AOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO (2016)....57
TABELA 10 – QUANTIDADE DE LIGAÇÕES DE ESGOTO POR SETORES USUÁRIOS....74
TABELA 11 - RESULTADOS DAS ANÁLISES LABORATORIAIS DO DAS AMOSTRAS COLETADAS NO LANÇAMENTO DO EFLUENTE DA ETE MIRASSOL NO PERÍODO DE ABRIL/2017 A MARÇO/2018....76
TABELA 12 – RESULTADOS DA ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIBEIRÃO DAS MARRECAS NO PONTO À JUSANTE DAS ETES DO MUNICÍPIO DE DRACENA EM 2017....78
TABELA 13 – INDICADORES OPERACIONAIS REFERENTES AO SERVIÇO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (2017)...79
TABELA 14 – ÁREA DAS BACIAS DE DRENAGEM, COMPRIMENTO DOS TALVEGUES E VAZÃO DE PICO NO EXUTÓRIO DADA UMA PRECIPITAÇÃO DE DURAÇÃO IGUAL AO TEMPO DE CONCENTRAÇÃO DO DISTRITO-SEDE 91
TABELA 15 – ÁREA DAS BACIAS DE DRENAGEM, COMPRIMENTO DOS TALVEGUES E VAZÃO DE PICO NO EXUTÓRIO DADA UMA PRECIPITAÇÃO DE DURAÇÃO IGUAL AO TEMPO DE CONCENTRAÇÃO DE JACIPORÃ E JAMAICA....93
TABELA 16 - ÁREA TOTAL DAS MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS DO MUNICÍPIO DE DRACENA....95
TABELA 17 – CUSTO TOTAL DAS INTERVENÇÕES NECESSÁRIAS POR ÁREA DE CADA MICROBACIA....96
TABELA 18 – INDICADORES SNIS DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS....97
TABELA 19 – GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE DRACENA....108
TABELA 20 – QUANTITATIVOS MENSAIS REFERENTES AO VOLUME DE RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MUNICÍPIO DE DRACENA....111
TABELA 21 – INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE PARA OS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS....112
TABELA 22 - POPULAÇÕES CENSITÁRIAS DE DRACENA, SP....130
TABELA 23 - PROJEÇÃO DE POPULAÇÃO NO HORIZONTE DO PLANO....132
TABELA 24 – INVESTIMENTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA “ABASTECIMENTO DE ÁGUA” DO PMSB DE DRACENA, SP....169
TABELA 25 – VALORES DOS PROJETOS DO PROGRAMA “ABASTECIMENTO DE ÁGUA”....171
TABELA 26 – INVESTIMENTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA “ESGOTAMENTO SANITÁRIO” DO PMSB DE DRACENA, SP....173
TABELA 27 – VALORES DOS PROJETOS DO PROGRAMA “ESGOTAMENTO SANITÁRIO”, POR PRAZO E TIPO DE MEDIDA....174
TABELA 28 – INVESTIMENTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA “MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS” DO PMSB DE DRACENA, SP....176
TABELA 29 – VALORES DOS PROJETOS DO PROGRAMA “MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS”....179

TABELA 30 – INVESTIMENTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA “MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS” DO PMSB DE DRACENA, SP.....181
TABELA 31 – VALORES DOS PROJETOS DO PROGRAMA “MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS”.....185
TABELA 32 – INVESTIMENTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA “5 – EDUCAÇÃO AMBIENTAL” DO PMSB DE DRACENA, SP.....188
TABELA 33 – VALORES DOS PROJETOS DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....190
TABELA 34 – INVESTIMENTOS ESTIMADOS DO PROGRAMA “6 – GESTÃO” DO PMSB DE DRACENA, SP.....192
TABELA 35 – VALORES DOS PROJETOS DO PROGRAMA DE AÇÕES GERENCIAIS.....193
TABELA 36 – INVESTIMENTOS ESTIMADOS NO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DRACENA, SP 194
TABELA 37 – INVESTIMENTOS ESTIMADOS (R$) NOS PROGRAMAS DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DRACENA, SP.....196

5. LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

AABB	Associação Atlética do Banco do Brasil
ADEF SULI	Associação da Pessoa com Deficiência Física de Dracena "Superando Limites"
AFUSCAD	Associação dos Funcionários da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia e Maternidade de Dracena
AME	Ambulatório Médico de Especialidades
APAE	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais [de Dracena]
APP	Área de Preservação Permanente
ARSESP	Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo
ASP	Agente de Segurança Penitenciária
AVAHU	Associação de Valorização Humana
AVAPAC	Associação de Voluntários de Apoio ao Paciente de Câncer
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAPS AD	Centro de Atenção Psicossocial Álcool e Drogas
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CATI	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CC	Comitê de Coordenação
CCZ	Centro de Controle de Zoonoses
CE	Comitê Executivo
CEL	Centro de Ensino de Línguas
CEMPRE	Cadastro Central de Empresas
CEPAGRI	Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura
CESP	Companhia Energética de São Paulo
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CISNAP	Consórcio Intermunicipal de Saúde da Nova Alta Paulista
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
COMDEC	Comissão Municipal de Defesa Civil
COMDEMA	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COTRARES	Cooperativa de Trabalho e Reciclagem de Resíduos Sólidos de Dracena
CPRM	Serviço Geológico do Brasil [nome fantasia Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais]
CRAS	Centro de Referência de Assistência Social
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
CREAS	Centro de Referência Especializado de Assistência Social
CRH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos [São Paulo]
CS	Centro de Saúde
CSPE	Comissão de Serviços Públicos de Energia
DAEE	Departamento de Água e Energia Elétrica [do Estado de São Paulo]
DRE	Demonstração de Resultado do Exercício
EE	Escola Estadual
EEE	Estação Elevatória de Esgoto
EEI	Escola de Educação Infantil
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMDAEP	Empresa de Desenvolvimento, Água, Esgoto e Pavimentação de Dracena
EMEF	Escola Municipal de Ensino Fundamental
EMEFI	Escola Municipal de Ensino Fundamental e Infantil
EMETF	Escola Municipal de Ensino Técnico e Fundamental
ESF	Estratégia Saúde da Família
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
ETEC	Escola Técnica Estadual
FECOP	Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição [São Paulo]
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos [São Paulo]
FF	Fundação Florestal
FJP	Fundação João Pinheiro
FM	Frequência Modular [de radiodifusão]
FPM	Fundo de Participação dos Municípios

FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
FUNDEC	Fundação Dracenense de Educação e Cultura
Graprohab	Grupo de Análise e Aprovação de Projetos Habitacionais do Estado de São Paulo
GSF	Gratificação de Substituição Temporária de Função
GX	Gleissolo
IAC	Instituto Agronômico de Campinas
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBFLORESTAS	Instituto Brasileiro de Florestas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Ideb	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IET	Índice do Estado Trófico
IF	Instituto Florestal
IG	Instituto Geológico
IGC	Instituto Geográfico e Cartográfico
INCC	Índice Nacional de Custo de Construção
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
IQA	Índice de Qualidade da Água
IVA	Índice de qualidade de água para proteção da Vida Aquática
LV	Latossolo Vermelho
MDR	Ministério de Desenvolvimento Regional
MDS	Ministério de Desenvolvimento Social
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPE	Ministério Público do Estado [de São Paulo]
MPF	Ministério Público Federal
NBR	Norma Brasileira
NCSU	Universidade Estadual da Carolina do Norte [North Carolina State University]
OAB	Conselho Federal da Ordem dos Advogados do Brasil
OGU	Orçamento Geral da União
OM	Ondas Médias [de radiodifusão]
ONG	Organização Não Governamental
PAM	Pesquisa Agrícola Municipal
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos [São Paulo]
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
PIBM	Produto Interno Bruto Municipal
PMCMV	Programa Minha Casa Minha Vida
PMGIRS	Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PMVA	Programa Município VerdeAzul
PNAS	Política Nacional de Assistência Social
PNPDEC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa das Nações Unidades para o Desenvolvimento
PPM	Pesquisa Pecuária Municipal
PVA	Argissolo Vermelho-Amarelo
RadCom	Radiodifusão Comunitária
RCC	Resíduos da Construção Civil
RDO	Resíduos Sólidos Domiciliares
RDS	Resíduos Domiciliares
RPU	Resíduos Sólidos Públicos
RPU	Resíduos Públicos
RSS	Resíduos dos Serviços de Saúde
RTV	Retransmissão de Televisão
RTVD	Retransmissão de Televisão Digital
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
Saeb	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SAMA	Secretaria de Agricultura e e Meio Ambiente de Dracena
SAMAE	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
SDS	Secretaria de Desenvolvimento Social
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados [São Paulo]
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SiBCS	Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SIFESP	Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo

SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIGAM	Sistema Integrado de Gestão Ambiental
SIGRH	Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SIMSB	Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico
SN	Sem Número [Logradouro]
SNIS	Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SRHU	Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano
SUAS	Sistema Único de Assistência Social
SUS	Sistema Único de Saúde
UBS	Unidade Básica de Saúde
UGRHI	Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UPA	Unidade de Pronto Atendimento

1. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um instrumento indispensável da política pública de saneamento básico, no qual se identifica, qualifica, quantifica, organiza e orienta todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais esses serviços públicos devem ser prestados ou colocados à disposição. A elaboração do PMSB é uma exigência legal e deve estar baseada na Lei Federal nº 11.445, de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Um dos princípios fundamentais dessa lei é a universalização dos serviços de saneamento básico, para que todos tenham acesso ao abastecimento de água com qualidade e em quantidade suficiente às suas necessidades, à coleta e tratamento adequados do esgoto e dos resíduos sólidos, e ao manejo correto das águas pluviais.

A elaboração do Plano de Saneamento Básico é uma oportunidade para toda a sociedade conhecer e entender o que acontece com o saneamento da sua cidade, identificar e discutir as causas dos problemas e buscar soluções. Juntos, população e poder público, devem estabelecer metas para garantir o acesso de qualidade aos serviços oferecidos e estabelecer estratégias concretas para que tais metas sejam atingidas.

Neste sentido, a Prefeitura Municipal de Dracena, contemplada com recursos da Fundação Nacional da Saúde - FUNASA, e com a contratação de empresa especializada para exercer a função de assessoria técnica, está elaborando este PMSB, visando a definição de estratégias e metas para as componentes de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo das águas pluviais.

Este relatório apresenta, baseado nos produtos anteriores de todo o estudo, a compilação dos elementos técnicos principais para o horizonte de planejamento de 20 anos dos sistemas de saneamento básico de Dracena, SP.

2. PLANEJAMENTO DO DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO

A elaboração do diagnóstico foi caracterizada pela coleta de dados, pesquisa de estudos existentes em documentações, planos, bases cartográficas e bancos de dados disponíveis em fontes oficiais e locais, utilizando-se também de outros métodos como: fichas de leitura, entrevistas com a população local, servidores estaduais e municipais dos órgãos envolvidos.

De forma a padronizar a coleta de dados, efetuou-se a capacitação interna da equipe de campo, além do envio de questionários aos órgãos públicos, empresas e pessoas envolvidas direta e indiretamente com o saneamento básico no município.

A partir dessa metodologia, foi possível efetuar o diagnóstico da situação atual da prestação dos serviços de saneamento básico do município de Dracena com os dados disponibilizados, verificando os *déficits* atuais de cobertura. O diagnóstico foi complementado com informações obtidas no processo de construção do PMSB, possibilitando a revisão e a consolidação das informações coletadas em campo através da participação da população durante o período de mobilização social, levando em conta a não sistematização dessas informações pelos órgãos gestores.

2.1. PLANEJAMENTO DE COLETA DE DADOS

Esse Diagnóstico contemplou os quatros eixos do Saneamento Básico, a saber, abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e gerenciamento de resíduos sólidos, além de drenagem e manejo das águas pluviais.

Para cada um destes eixos orientadores, houve uma caracterização e análise de aspectos deficitários.

Para obtenção de dados primários foram realizadas pesquisas *in loco, tais como:*

- Reuniões técnicas com os membros do comitê executivo;
- Coleta de dados primários;
- Mapeamento dos atores sociais;

- Realização de inspeções de campo para a verificação e caracterização da prestação dos serviços de saneamento básico;

- Entrevistas junto aos órgãos responsáveis pelos serviços públicos de saneamento básico, de saúde e do meio ambiente, entidades de representação da sociedade civil, instituições de pesquisa, ONGs e demais órgãos locais que tenham atuação correlata.

- A coleta de dados é um processo interativo que pode ser melhor comprrendida pela Figura 1:

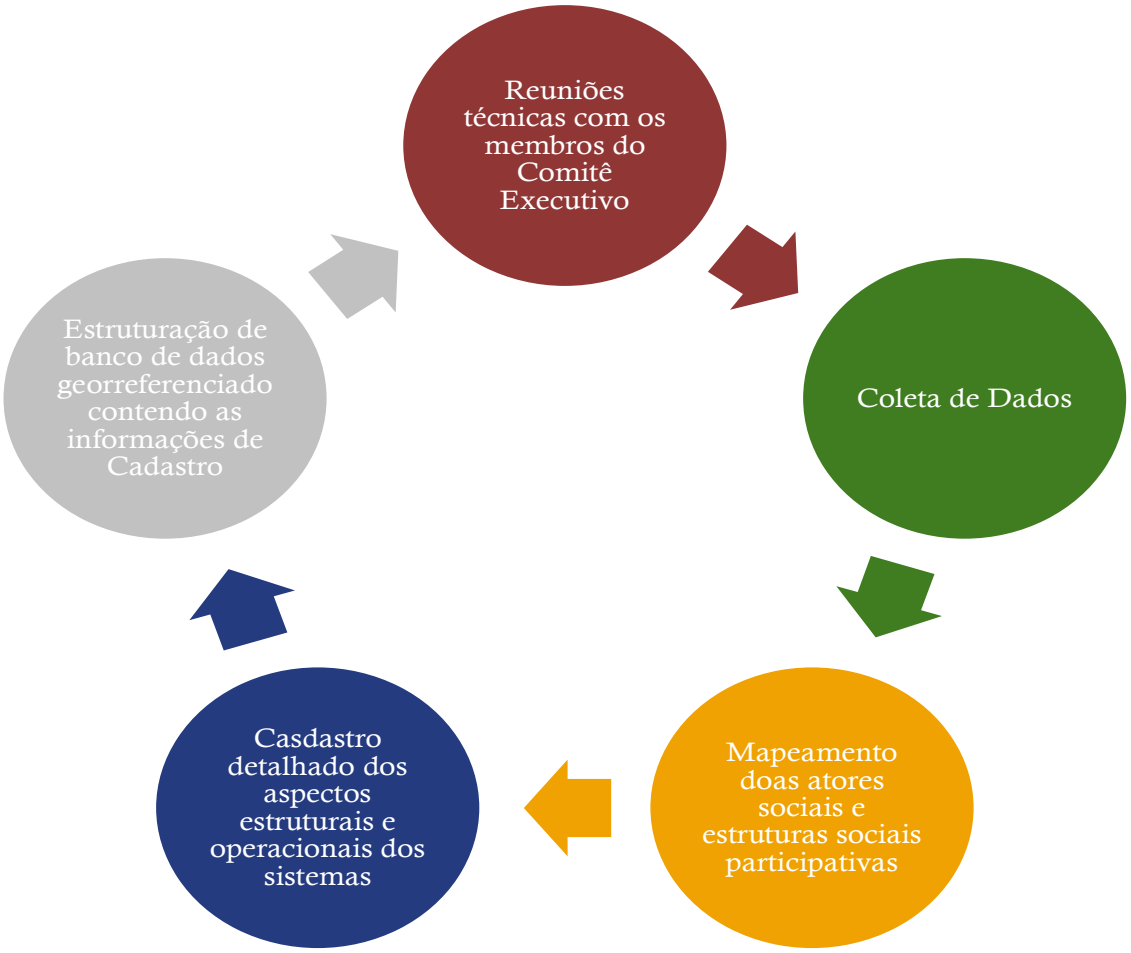


Figura 1 - Processo de coleta e consolidação de informações do PMSB.

Fonte: VM Engenharia

2.2. WEBSIG E AQUISIÇÃO DE DADOS

Foi construída uma vasta base de dados, com a utilização de imagem de satélite e sistema viário (street maps), na qual incluiram-se a inclusão de camadas (layers) com pontos (points) e caminhos (lines), e respectivas descrições.

Visando conferir agilidade e precisão ao levantamento, utilizou-se uma ferramenta de mapeamento *mobile*, que permitiu a criação, edição, compartilhamento, customização de mapeamento e mapas.

A ferramenta foi desenvolvida pela Google Inc. e possibilitou a construção rápida de uma base de dados, visto que possibilitou o trabalho de diversas equipes simultaneamente, cadastrando estruturas diferentes.

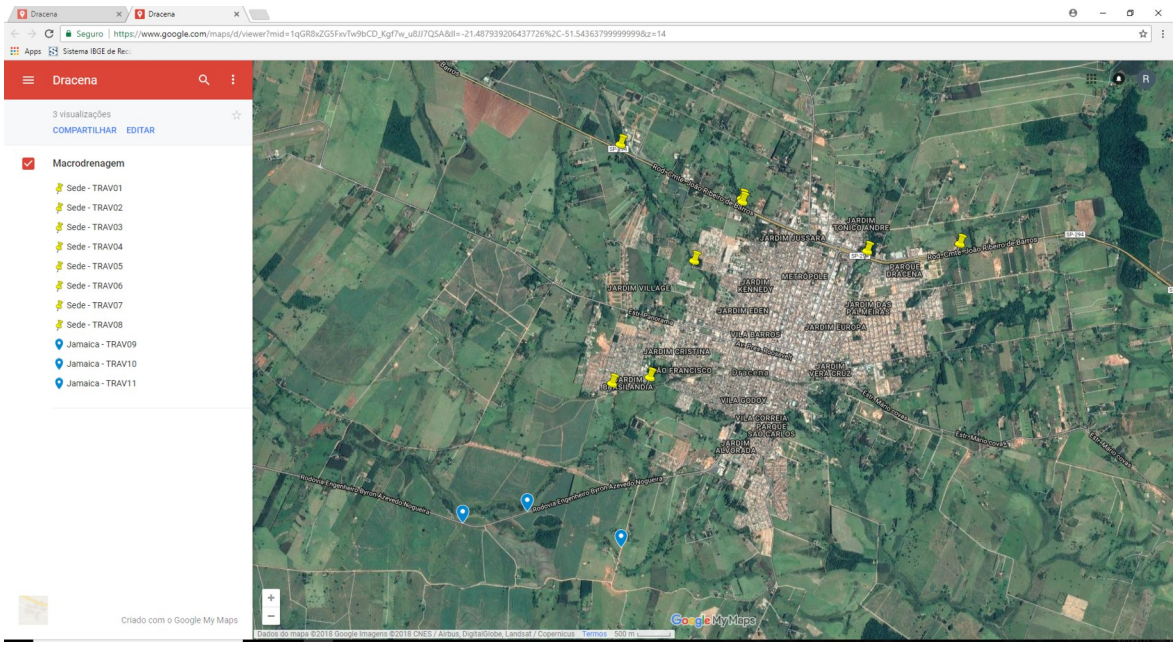


Figura 2 - Aplicação Web para cadastramento.

Fonte: VM Engenharia

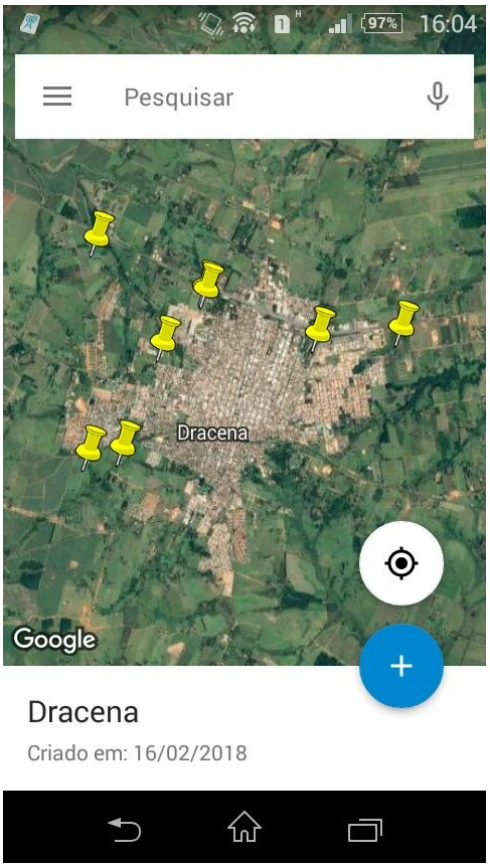


Figura 3 - Aplicação mobile para levantamentos de campo.

Fonte: VM Engenharia

2.3. INSPEÇÕES DE CAMPO

Conforme dito anteriormente, os levantamentos e vistorias de campo tiveram por objetivo o reconhecimento e cadastro das estruturas e características operacionais dos sistemas de saneamento do município.

A vistoria ocorreu de maneira a contemplar os itens elencados no Termo de Referência.

2.3.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Para o componente dos Serviços de Abastecimento de Água Potável, o levantamento de dados buscou contemplar, para as áreas rurais e urbanas, os seguintes pontos:

- Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços, com a identificação das populações não atendidas por meio de reuniões técnicas com os responsáveis

dos sistemas de abastecimento, entrevista com a população e verificação de áreas que dispunham de micromedição;

- Verificação da qualidade da água tratada e distribuída à população por meio da solicitação e avaliação das análises de potabilidade realizadas pelo município;

- Caracterização, descrição e avaliação dos sistemas de abastecimento de água existentes no município, quanto à captação, elevação, adução, tratamento, reservação, estações de bombeamento, rede de distribuição e ligações prediais, nos aspectos relacionados às capacidades de atendimento frente à demanda e ao estado de conservação das estruturas. Para a construção de um diagnóstico representativo, cada uma destas estruturas foi fotografada e descrita, e será apresentada em capítulos posteriores;

- Elaboração de mapas indicando as estruturas e área de abrangência de cada um dos sistemas de abastecimento presentes no município, apontando a localização dos principais componentes georreferenciados em campo;

- Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores técnicos, operacionais e financeiros, relativos a receitas, custos, despesas, tarifas, número de ligações, inadimplência de usuários, e eficiência comercial e operacional, uso de energia elétrica e outros. Grandes partes destas informações encontram-se no balanço contábil e na Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) disponibilizados publicamente pela Prefeitura.

2.3.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Para o componente dos Serviços de Esgotamento Sanitário, o levantamento de dados abrangeu as áreas urbanas e rurais, e buscou identificar áreas carentes do serviço, soluções alternativas para comunidades isoladas, além do cadastro das estruturas existentes e em construção. De maneira geral, o levantamento buscou contemplar os seguintes pontos:

- Caracterização da cobertura e a identificação das populações não atendidas ou sujeitas a deficiências no atendimento a sistemas de esgotamento sanitário

(redes coletoras, fossas sépticas e outras soluções, contemplando também o tratamento);

- Avaliação da situação atual da geração de esgoto versus capacidade de atendimento pelos sistemas de esgotamento sanitário disponíveis quer seja a partir de soluções individuais e/ou coletivas, contemplando também o tratamento;

- Descrição e avaliação dos sistemas de esgotamento sanitário quanto à capacidade instalada frente à demanda atual e ao estado das estruturas implantadas. No caso do uso de sistemas coletivos essa avaliação deve, sempre que possível, apresentar as ligações de esgoto, as redes coletoras, os interceptores, as estações elevatórias, estações de tratamento, os emissários e a disposição final;

- Elaboração de mapas indicando a localização e a área de abrangência de cada um dos sistemas de esgotamento sanitário presentes no município, apontando a localização dos principais componentes georreferenciados em campo. Nos casos onde for possível identificar, serão incluídos os pontos de lançamento de esgotos mais relevantes, tratados ou não;

- Caracterização da prestação dos serviços por meio de indicadores técnicos, operacionais e financeiros, relativos às receitas, custos, despesas, tarifas, número de ligações, inadimplência de usuários, eficiência comercial e operacional, uso de energia elétrica e outros.

2.3.3. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Para o componente dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos, o levantamento de dados abrangeu as áreas urbanas e rurais, e busca identificar áreas de disposição, práticas de segregação, abrangência da coleta e além dos equipamentos e operações de transporte dos resíduos no município. Além disso, buscou-se identificar o tratamento dado aos resíduos especiais como proveniente dos serviços de saúde, resíduos de construção civil, pneumáticos, óleos e graxas, entre outros. De maneira geral, o levantamento procurou contemplar os seguintes pontos:

- Levantar a situação atual dos resíduos sólidos gerados no município, identificando a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição adotadas;

- Identificar a existência de grandes geradores sujeitos ao desenvolvimento de plano de gerenciamento específico ou a sistema de logística reversa, observadas as disposições legais;

- Caracterizar os procedimentos operacionais adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

- Identificar e caracterizar o funcionamento das ações de transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos;

- Identificar os passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas decorrentes da disposição inadequada de resíduos;

- Caracterizar situação atual dos sistemas de acondicionamento, coleta, transporte, transbordo, manuseio, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos do município;

- Elaborar mapas com a localização georreferenciada das principais estruturas que compõem o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;

- Caracterizar a cobertura da coleta porta a porta, bem como das áreas de varrição, serviços especiais (feiras, mercados, espaços públicos, calçadões, locais de grandes eventos, etc.);

- Analisar atuação dos catadores, nas ruas ou nos lixões.

2.3.4. Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Para o componente dos serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, o levantamento de dados buscou identificar as estruturas de micro e macrodrenagem do município, além de seções estranguladas e áreas sujeitas a inundação. De maneira geral, o levantamento procurou contemplar os seguintes pontos:

- Cadastrar os dispositivos de microdrenagem do município, quando necessário;
- Cadastrar as estruturas de macrodrenagem do município (pontes e canais), incluso suas dimensões, configuração da seção de escoamento e tipo de revestimento;
- Analisar as condições de operação e manutenção dos sistemas existentes;
- Identificar pontos de estrangulamento das seções e áreas sujeitas a inundação; e,
- Caracterizar o uso e ocupação do solo, zoneamento e outras características que influenciem o escoamento superficial.

2.4. MOBILIZAÇÃO SOCIAL E DIVULGAÇÃO

O município de Dracena estabeleceu oito setores para execução do Plano de Mobilização social, uma vez que o município apresenta o distrito sede, um bairro rural mais afastado e outros dois distritos. Todas as ações de mobilização e atividades realizadas serão baseadas nesses setores. Uma das atividades realizada foi a oficina participativa.

A oficina participativa contemplou as seguintes propostas:

- Reflexão sobre as necessidades e anseios da população;
- Apresentação do PMSB em caráter democrático e participativo, considerando sua função social;
- Sensibilização da sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e conservação dos recursos naturais, bem como na conscientização da fundamental participação do processo colaborativo do PMSB;
- Estimular os segmentos sociais a participarem do processo de gestão integrada;
- Apresentar o diagnóstico técnico participativo realizado;

- Receber crítica e sugestões dos participantes sobre os problemas de saneamento do município.

As reuniões iniciaram com uma apresentação da situação atual do saneamento básico no município, dos objetivos do plano.

No segundo momento, para a realização do levantamento de informações foi utilizada a metodologia Metaplan, com o objetivo de catalisar a contribuição dos presentes.

O Quadro 1 a seguir, contém os temas relacionados com a área de saneamento básico e gestão pública apresentados para a população nas reuniões setoriais para realizar a priorização, por importância destes temas, através da votação da população presente nas reuniões:

Quadro 1 – Temas apresentados para população realizar a priorização na elaboração do PMSB de Dracena por área

Área	Tema
Abastecimento de Água	Melhoria na rede abastecimento de água Novos locais para captação de água Perdas no sistema de distribuição Fuga, furto ou desvio de água de abastecimento Reuso de água Uso racional da água
Esgotamento Sanitário	Escoamento de esgoto a céu aberto e/ou lançamento de esgoto *in natura* em cursos d'água Manutenção da rede de coleta de esgoto Implantação de novo sistema de tratamento de esgoto Ampliação ou melhoria de sistema existente de tratamento de esgoto
Manejo de Águas Pluviais	Alagamento e enchentes Ligações cruzadas
Gerenciamento de Resíduos Sólidos	
Gerenciamento de Resíduos Sólidos	
Gestão	Cobrança pelos serviços de saneamento Captação de recursos financeiros para o setor de saneamento Aumentar e/ou capacitar equipes do setor de saneamento Planejamento urbano Educação ambiental
Conservação Ambiental	Poluição dos corpos hídricos superficiais Proteção dos corpos hídricos subterrâneos

Fonte: VM Engenharia de Recursos Hídricos

As reuniões para consulta pública tiveram o cronograma indicado no Quadro 2.

Quadro 2 – Cronograma de reuniões da 1ª Rodada de Reuniões Setoriais

Data – Horário	Local
07/08/2018 – 14h	Jardim Brasilândia
07/08/2018 – 19h	Jardim Santa Clara
08/08/2018 – 14h	OAB
08/08/2018 – 19h	AFUSCAD
09/08/2018 – 14h	Jaciporã
09/08/2018 – 19h	Jamaica
10/08/2018 – 14h	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Dracena
10/08/2018 – 19h	Iandara

Fonte: VM Engenharia

As informações coletadas e trabalhadas a partir dessas reuniões foram utilizadas para o enriquecimento do diagnóstico.

3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, CULTURAIS, AMBIENTAIS E DE INFRAESTRUTURA

3.1. HISTÓRICO DO MUNICÍPIO

Atualmente, Dracena é constituído por dois distritos: Jamaica e Jaciporã. Seu território atualmente abrange as terras entre o rio do Peixe e os ribeirões Caingangue e Nova Palmeira (IBGE, 2018). Outras informações constam da versão integral do diagnóstico.

3.2. LOCALIZAÇÃO

O município de Dracena está inserido no interior do estado de São Paulo, na porção oeste, mesorregião de Presidente Prudente, estando a 650 km da capital São Paulo. O município está localizado na latitude 21º 28' 58" S e longitude 51º 31' 58" O, em uma altitude média de 420 m acima do nível do mar. Dracena faz limite com os seguintes municípios: Piquerobi, Ribeirão dos Índios, Junqueirópolis, Tupi Paulista, Presidente Venceslau e Ouro Verde.

Dentro da mesorregião de Presidente Prudente, Dracena é uma cidade referência para os municípios vizinhos, devido as características socioeconômicas que detém.

As principais de vias de acesso para se chegar a Dracena são as rodovias SP 294 – rodovia Comandante João Ribeiro de Barros - e a BR-158 ou SP-563 – rodovia Euclides Figueiredo - como apresentado na Figura 4.

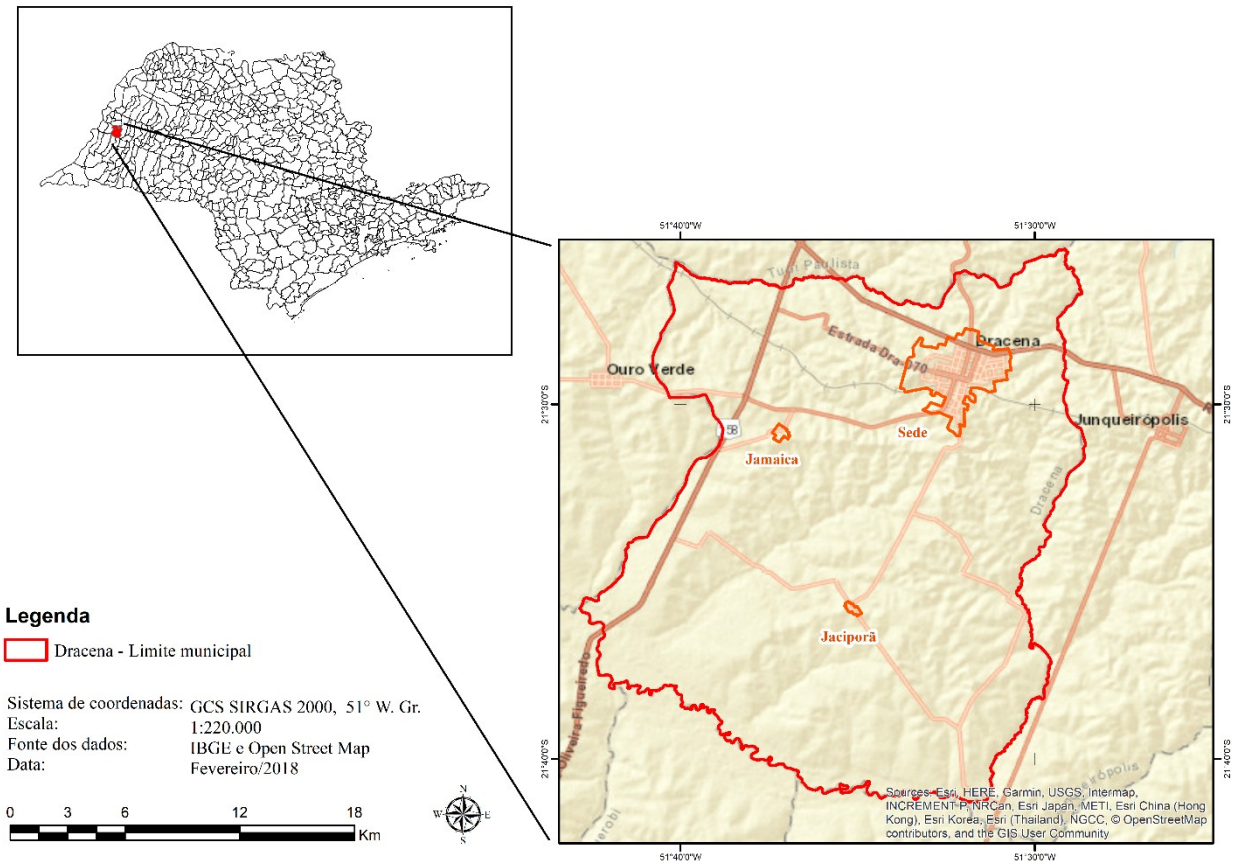


Figura 4 - Localização do Município de Dracena - SP.

Fonte: VM Engenharia de Recursos Hídricos

O município tem extensão territorial de 488,041 km² e é composto por dois distritos: Jamaica e Jaciporã. O distrito de Jamaica está a 10,2 km da sede municipal de Dracena, sendo o seu acesso por meio da Rodovia Engenheiro Byron Azevedo Nogueira. O distrito de Jaciporã está distante a 14,3 km da sede, sendo seu principal acesso pela estrada municipal Marcelo Lorenzetti.

3.3. COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA

O município de Dracena pertence ao Comitê de Bacias Hidrográficas dos Rios Aguapeí e Peixe - CBH A/P, tributários do Rio Paraná com área de contribuição para a bacia hidrográfica do Rio do Aguapeí, conforme Figura 5.



Figura 5 - Bacia Hidrográfica do Peixe/Aguapeí (AP).

Fonte: SigRH (2018)

3.4. ASPECTOS POPULACIONAIS

Na versão integral desse plano, foram abordados e avaliados os seguintes tópicos:

- Demografia Urbana e Rural;
- Evolução de Dados Demográficos 1970 – 2010;
- Dinâmica Populacional de 1970 a 2010;
- Divisão Populacional por sexo e faixa etária;

- Pirâmide Etária do Município de Dracena;
- Dinâmica da Taxa de Natalidade de Dracena;
- Dinâmica da Taxa de Mortalidade de Dracena;
- Dinâmica da Taxa de Fecundidade de Dracena;
- Dinâmica dos Domicílios particulares permanentes;
- Situação Domiciliar em Dracena;
- Índice nutricional da população infantil de 0 a 2 anos do município de Dracena

3.5. ASPECTOS ECONÔMICOS

Na versão integral desse plano, foram abordados e avaliados os seguintes tópicos:

3.5.1. TRABALHO E RENDA

- Rendimento nominal mensal que uma pessoa de 10 anos ou mais de idade recebeu no período de um mês

3.5.2. ATIVIDADES E VOCAÇÕES ECONÔMICAS

Na versão integral desse plano, foram abordados e avaliados os seguintes tópicos:

- Evolução do PIB de Dracena;
- Composição do PIBM de Dracena;
- Empresas e outras organizações, por seção da classificação de atividades (CNAE 2.0) em Dracena;
- Produção da Lavoura Permanente;
- Produção Pecuária em Dracena;
- Produtos pecuários;

- Proporção da pobreza de Dracena;
- Dinâmica dos indicadores de Renda, pobreza e desigualdade

3.6. ASPECTOS SOCIAIS

Na versão integral desse plano, foram abordados e avaliados os seguintes tópicos:

- Categorias do IDHM;
- Índice de Desenvolvimento Humano – IDHM, em 2010;
- Número de casos de dengue em Dracena;
- Programas governamentais da área da saúde;
- Fluxo escolar por faixa etária – Evolução;
- Fluxo escolar por faixa etária – Comparação
- Evolução da escolaridade da população de Dracena;
- Evolução IDEB para os anos iniciais;
- Evolução IDEB para os anos finais;
- Organização daa Assistência Social em Dracena;
- Entidades assistenciais em Dracena;
- Disposição das Estruturas Assistenciais no município de Dracena;
- Escolas do município de Dracena;
- Disposição das Instituições de Ensino no município de Dracena (exceto ensino superior);
- Estabelecimentos de Saúde;
- Disposição dos Estabelecimentos da área da Saúde no município de Dracena

3.7. ASPECTOS AMBIENTAIS

Na versão integral desse plano, foram abordados e avaliados os seguintes tópicos:

- Clima;
- Relação de temperatura e chuva no município de Dracena;
- Geomorgologia;
- Divisão do Relevo do Estado de São Paulo; Mapa Geomorfológico de Dracena;
- Aspectos Topográficos;
- Mapa Hipsométrico de Dracena;
- Mapa de Declividade de Dracena;
- Geologia;
- Mapa Geológico de Dracena;
- Pedologia;
- Mapa Pedológico de Dracena;
- Hidrografia

O município de Dracena encontra-se entre duas grandes bacias hidrográficas, UGRHI 20 – Bacia Hidrográfica do Rio Aguapeí e UGRHI 21 – Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe. A área urbana do município está inserida na UGRHI 20, onde toda rede hidrográfica drena para o rio Aguapeí, sendo necessário um olhar especial a essa bacia, já que a área urbana pode causar grandes impactos nos recursos hídricos. A Figura 6 apresenta a rede hidrográfica do município.

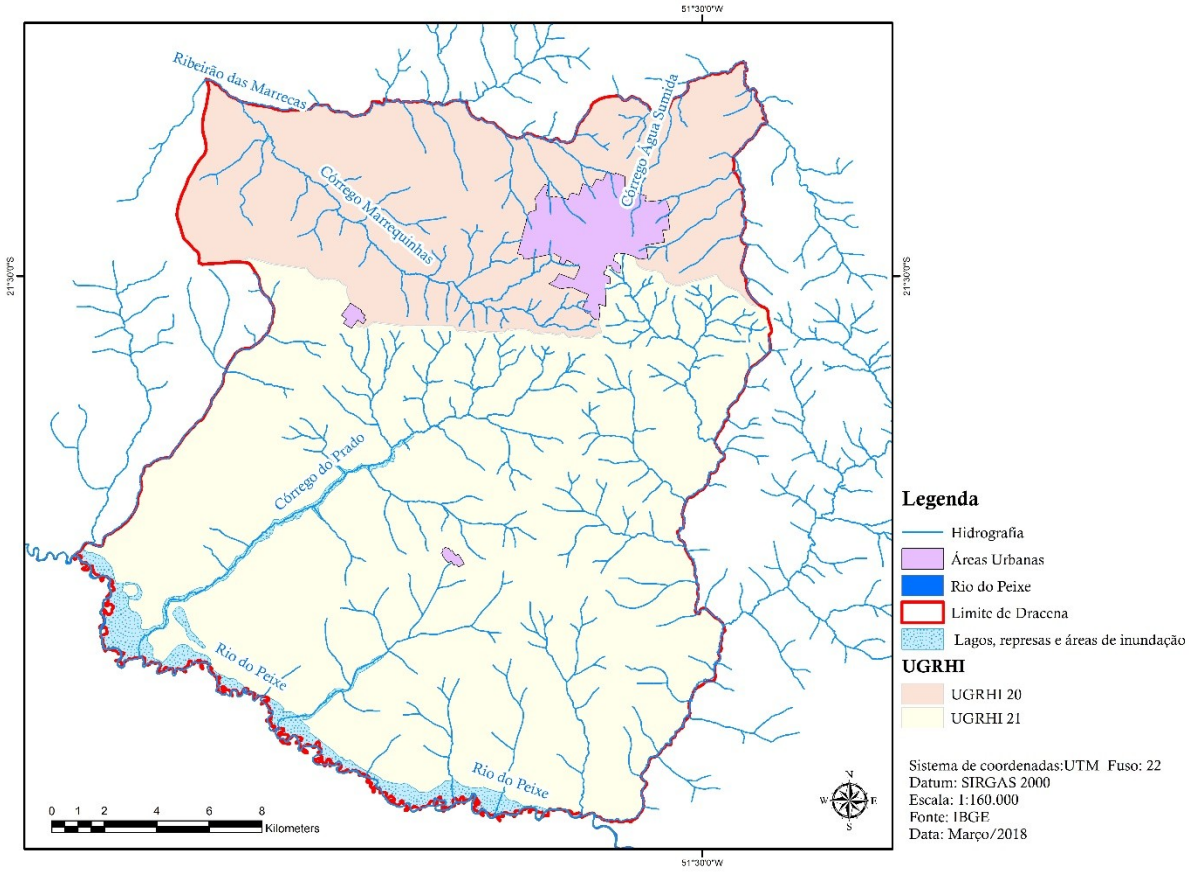


Figura 6 - Mapa Hidrográfico de Dracena.

Fonte: IBGE

Os principais corpos hídricos da UGRHI 20 são o ribeirão das Marrecas, córrego das Marrequinhas e o córrego Água Sumida, na porção norte do município. Na UGHRI 21, porção centro-sul do município, temos o Córrego do Prado e o Rio do Peixe que está no limite sul de Dracena.

- Águas Subterrâneas

Dracena encontra-se sobre o Aquífero Bauru. Este aquífero ocupa aproximadamente a metade oeste do estado de São Paulo, com área aproximadamente de 96.880 km². Os seus limites se dão no encontro com os rios Paraná (oeste e noroeste) e Paranapanema (a sul) e também no afloramento da Formação Serra Geral (região leste) (DAEE et al, 2005).

O aquífero Bauru é constituído pelas rochas sedimentares dos Grupos Bauru e Caiuá (Fernandes e Coimbra, 1992 apud DAEE et al, 2005), depositados da Bacia Bauru. A Figura 7 apresenta no município de Dracena o aquífero Bauru e as zonas diferenci-

adas de vazão explotável. A maioria do município está na zona com vazão explotável entre 40 a 80 m³/h.

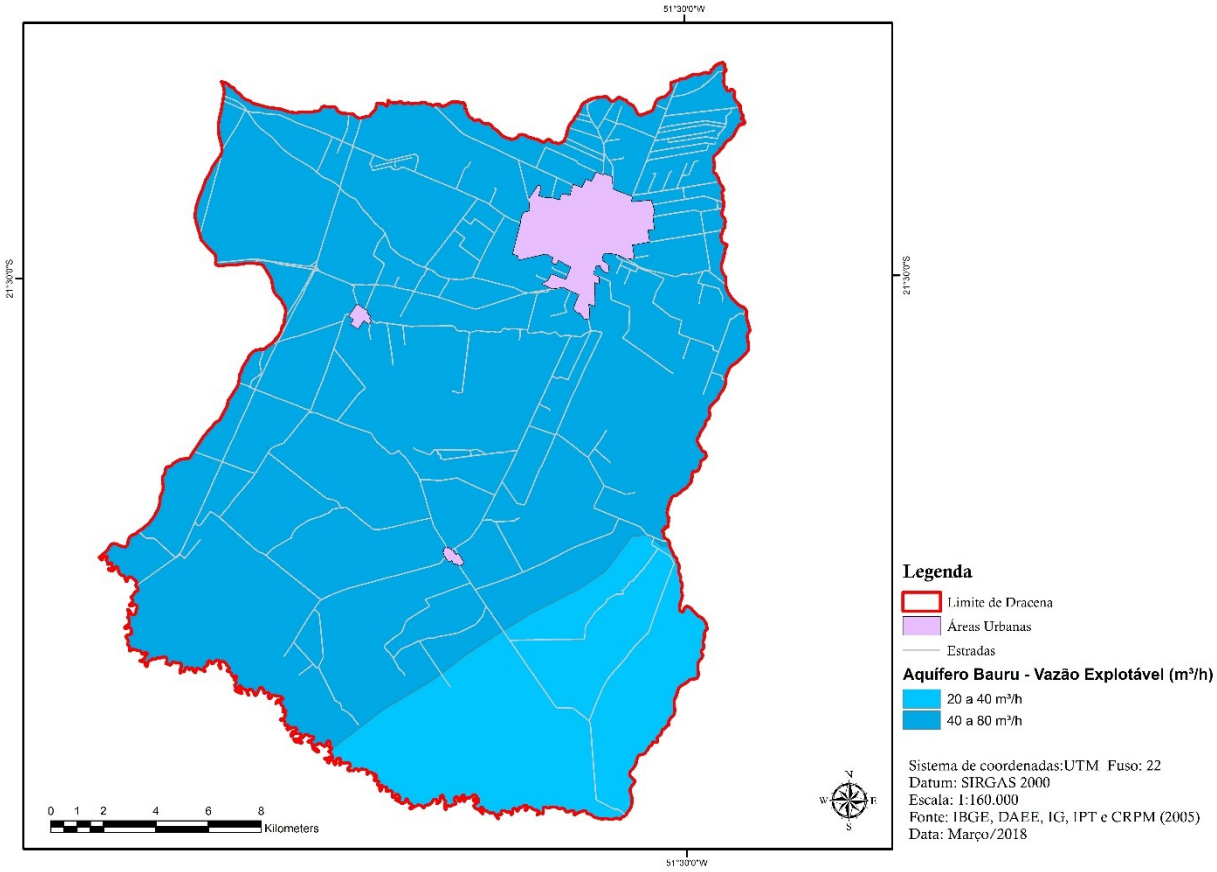


Figura 7 - Mapa de Águas Subterrâneas de Dracena.

Fonte: DAEE, IG, IPT e CPRM (2005)

A localização do município favorece a utilização dos recursos hídricos subterrâneos, tendo como reflexo atualmente, a totalidade da água utilizada para abastecimento público sendo proveniente de poços artesianos.

- Vegetação

Em 2010, o Instituto Florestal (IF) elaborou o "Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo" que constitui uma sequência de ações que o Instituto Florestal tem desenvolvido objetivando efetuar o mapeamento e a avaliação dos remanescentes da vegetação natural do Estado de São Paulo para fins de estudos e controle da dinâmica de suas alterações (SIFESP, 2018).

A Figura 8 apresenta o mapa da vegetação do município de Dracena.

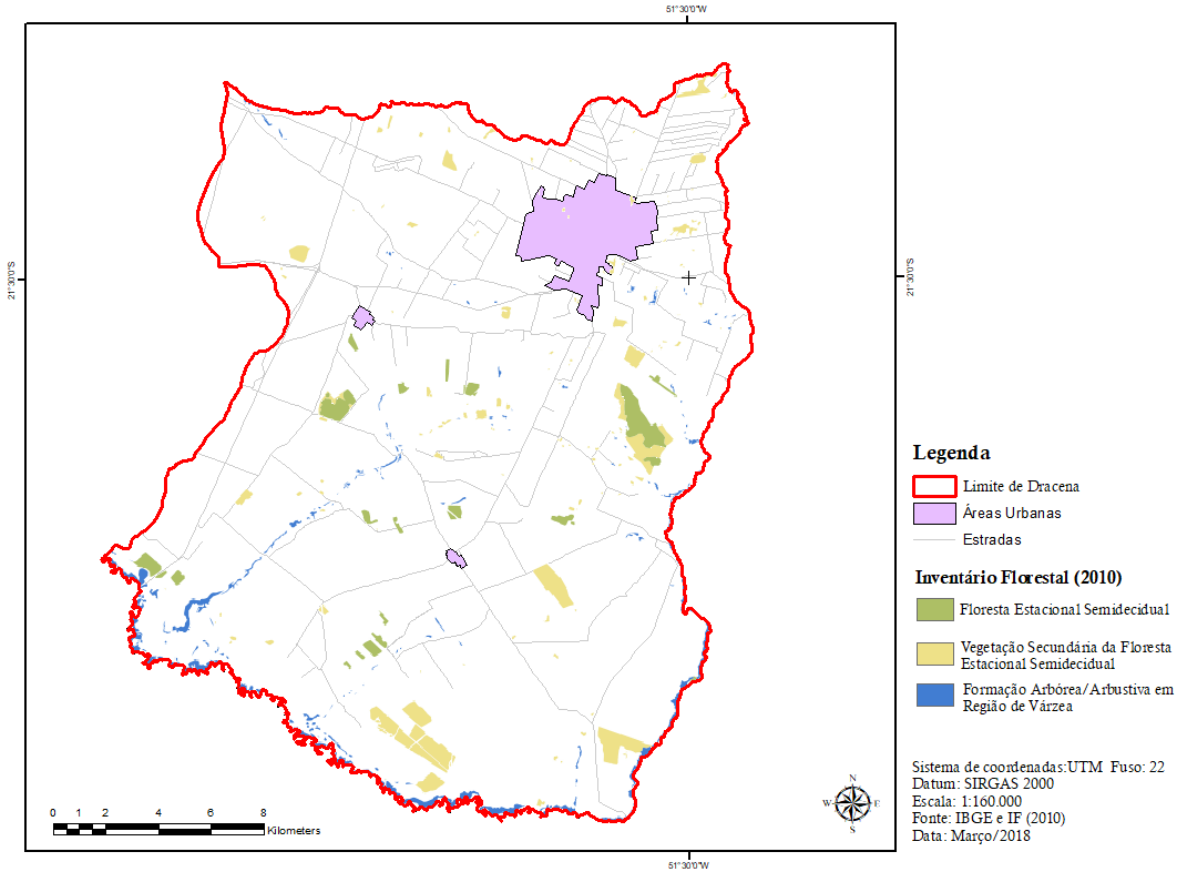


Figura 8 - Mapa da Vegetação de Dracena.

Fonte: Instituto Florestal (2010)

A vegetação em Dracena é composta por fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual, característica do interior do estado de São Paulo, assim também como fragmentos de vegetação secundária da Floresta Estacional Semidecidual. Em torno dos principais corpos hídricos, são encontrados também, fragmentos da formação arbórea/arbustiva em região de Várzea.

Os seguintes tópicos foram detalhados na versão integral dopresente plano:

- Áreas de Especial Interesse Social;
- Mapa das Áreas de Especial Interesse Social de Dracena;
- Áreas de Preservação Permanente;
- Unidades de Conservação;
- Localização do Parque Estadual do Rio Peixe;

- Fauna do Parque Estadual do Rio Peixe;
- Aspectos de Urbanização;
- Manchas urbanas do Distrito-sede de Dracena nos anos de 2002, 2003, 2011, 2017 e 2018;
- Manchas urbanas dos Distritos de Jamaica (cima) e Jaciporã (baixo) nos anos de 2002, 2011 e 2016 e 2002, 2013 e 2017, respectivamente;
- Aspectos de Infraestrutura;
- Sistema viário e transportes;
- Energia Elétrica;
- Comunicação
- Acesso ao Saneamento

3.7.1. ABASTECIMENO DE ÁGUA

Em relação ao tópico referente ao abastecimento de água, o município de Dracena reportou ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) possuir um percentual de 100% dos habitantes com acesso ao abastecimento de água em 2016, provenientes em sua totalidade, por poços artesianos.

De acordo com esses dados, o município possui um número de 18.270 ligações ativas de água em seu território, sendo todas essas micromedidas e correspondendo a uma extensão da rede de água igual a 224,36 km. O índice de perdas na distribuição reportado foi de 38,37%, um valor bastante baixo considerando a realidade do estado de São Paulo.

3.7.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Segundo o SNIS (2016) em relação ao esgotamento sanitário, o município coleta 92% de todo esgoto gerado, que corresponde a população urbana. Ou seja, a população rural não é atendida pela coleta dos efluentes líquidos.

O município informou a quantidade de ligações ativas de 17.381, ligadas a uma rede de extensão de 204,48 km. Dracena informou tratar 100% do volume de esgoto coletado.

3.7.3. Manejo dos Resíduos Sólidos

No que diz respeito a resíduos sólidos, o município atesta que 100% dos habitantes são atendidos pelo serviço de coleta de resíduos domiciliares porta-a-porta nas residências e que a massa de resíduos domiciliares e de resíduos públicos por habitante é de cerca de 1,45 kg/hab.dia. O município também declarou que 100% dos habitantes é atendido pela coleta seletiva de resíduos recicláveis e que 2,91% dos resíduos sólidos domiciliares e públicos são recuperados para reciclagem.

A situação apresentada nos dados do SNIS é muito positiva para o município. No entanto, por serem informações declaratórias, o SNIS é pouco confiável para pautar o planejamento municipal. Assim, as visitas em campo tiveram grande importância para o real conhecimento do saneamento no município e suas informações são descritas em outros tópicos.

3.7.4. Manejo das Águas Pluviais

Em relação ao tópico referente ao manejo das águas pluviais, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) não apresenta nenhuma informação.

As únicas poucas informações disponíveis, são referentes a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo IBGE em 2008. De acordo com esses dados, o município possui sistema de drenagem superficial nas ruas pavimentadas, cobrindo 100% das ruas existentes; com serviço de drenagem urbana subterrâneo, separada da rede de esgoto.

Nessa pesquisa também foi levantado que é o próprio município que presta os serviços de manejo das águas pluviais, contando com 21 pessoas ocupadas permanentemente nesse serviço. O município tem dispositivo coletivo de detenção ou amortecimento de vazão de águas pluviais urbanas e nos cinco anos precedentes da pesquisa, ano de 2008, Dracena sofreu inundações e/ou alagamentos na área urbana (IBGE, 2008).

3.8. ASPETOS INSTITUCIONAIS

Na versão integral desse plano, foram abordados e avaliados os seguintes tópicos:

- Aspectos Administrativos-organizacionais;
- Secretarias Municipais e Departamentos Vinculados;
- Aspectos Jurídicos-instituicionais.

4. POLÍTICA DO SETOR DE SANEAMENTO

Na versão integral desse plano, foram abordados e avaliados os seguintes tópicos:

- Legislação Geral: Pertinente e Políticas;
- Leis Estaduais de São Paulo;
- Leis Municipais de Dracena;
- Plano Plurianual, Programas e Ações de interesse do Saneamento Básico;
- Programa "Cidade limpa e meio ambiente preservado";
- Programa "Mais obras, mais progresso";
- Ações do programa "Cidade mais limpa e meio ambiente preservado";
- Ações do programa "Mais obras, mais progresso";
- PMVA – Programa Município VerdeAzul;
- Regulação e Fiscalização;

No município de Dracena, os serviços de saneamento básico referentes aos eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de águas pluviais são executados pela empresa pública EMDAEP, enquanto que o os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é executado pela Prefeitura Municipal, com o auxílio da COTRARES.

A execução destes serviços é regulada por meio de normas jurídicas, como leis, decretos, leis complementares e portarias, citadas anteriormente nos itens e , tendo como entes responsáveis pela deliberação destas normas o Governo Estadual, Prefeitura Municipal, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA e Ministério da Saúde.

Sumariamente, as normas jurídicas reguladoras dos serviços de saneamento no âmbito municipal de Dracena possuem como abrangência a determinação de padrões a se-

rem alcançados por estes serviços, bem como o estabelecimento de suas metas de expansão e qualidade.

Quanto à fiscalização dos serviços de saneamento para seus 4 eixos, a Prefeitura Municipal e a CETESB são as entidades responsáveis por sua realização, sendo a primeira entidade fiscalizadora de irregularidades em procedimentos de execução dos serviços, enquanto a segunda entidade fiscaliza a conformidade dos resultados e impactos desta execução em relação aos padrões de regulação.

4.1. POLÍTICA TARIFÁRIA

4.1.1. POLÍTICA TARIFÁRIA DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Conforme citado anteriormente, dentre os serviços de saneamento executados pela EMDAEP no município de Dracena, podem ser citados os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Para tanto, a EMDAEP cobra tarifas para a execução destes serviços por tipo de uso (residencial e pública, comercial ou industrial) e com base na quantidade de água consumida. A Tabela 1, a seguir, traz estes valores conforme a faixa consumida para cada tipo de uso.

Tabela 1 – Tabela de preços das tarifas referentes aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário com base no volume de água consumido

Faixa	Valores por m³ de água consumido		
	Residencial e Pública	Comercial	Industrial
11 a 20 m³	R$ 1,99	R$ 3,13	R$ 3,63
21 a 30 m³	R$ 2,06	R$ 3,31	R$ 3,69
31 a 33 m³	R$ 2,28	R$ 3,40	R$ 3,73
34 a 36 m³	R$ 2,35	R$ 3,56	R$ 3,83
37 a 39 m³	R$ 2,52	R$ 3,61	R$ 4,04
40 a 42 m³	R$ 2,72	R$ 3,80	R$ 4,18
43 a 45 m³	R$ 2,86	R$ 3,88	R$ 4,31
46 a 48 m³	R$ 3,08	R$ 4,09	R$ 4,54
49 a 52 m³	R$ 3,28	R$ 4,18	R$ 4,68
53 a 55 m³	R$ 3,48	R$ 4,42	R$ 4,92
56 a 58 m³	R$ 3,69	R$ 4,60	R$ 5,13
59 a 61 m³	R$ 3,86	R$ 4,83	R$ 5,34
62 a 64 m³	R$ 4,05	R$ 4,92	R$ 5,62
65 a 67 m³	R$ 4,24	R$ 5,14	R$ 5,89
68 a 70 m³	R$ 4,44	R$ 5,34	R$ 6,06
71 a 75 m³	R$ 4,63	R$ 5,60	R$ 6,35
76 a 80 m³	R$ 4,84	R$ 5,85	R$ 6,65
81 a 85 m³	R$ 5,07	R$ 6,03	R$ 6,95
86 a 90 m³	R$ 5,22	R$ 6,29	R$ 7,26
91 a 95 m³	R$ 5,45	R$ 6,51	R$ 7,55

Faixa	Valores por m³ de água consumido		
	Residencial e Pública	Comercial	Industrial
> 96 m³	R$ 5,66	R$ 6,77	R$ 7,85
0 a 10 m³ (Mínimo)	R$ 19,70/mês	R$ 30,25/mês	R$ 35,78/ mês
Ligações sem Medidor (Jamaica/Jaciporã)	R$ 33,22/mês	R$ 38,38/mês	R$ 45,69/ mês
Ligações sem Medidor (Sede)	R$ 50,62/mês	R$ 65,79/mês	R$ 87,87/ mês

Fonte: DRACENA (2017)

Para o cálculo da tarifa, os valores apresentados na Tabela 1 devem ser acrescidos de 50%, acréscimo correspondente ao valor do serviço de esgotamento sanitário. A Tabela 2, a seguir, exemplifica o cálculo do valor da tarifa dos serviços de água e esgoto para um volume de consumo residencial de 30 m³ e para o consumo mínimo residencial.

Tabela 2 – Exemplo de cálculo do valor da tarifa referente aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário

$Volume\ consumido \times Valor\ por\ m^3\ de\ água = Resultante \times Esgoto = Valor\ da\ tarifa$
$30 \times 2{,}06 = 60{,}18 + 50\% \times 60{,}18 = R\$\ 90{,}27$
$Valor\ mensal\ do\ consumo\ mínimo \times Esgoto = Valor\ da\ tarifa$
$19{,}70 + 50\% \times 19{,}70 = R\$\ 29{,}55$

Fonte: DRACENA (2017)

Os serviços prestados de caráter pontual relacionados ao abastecimento de água e esgotamento sanitário, como por exemplo a ligação de água e esgoto aos referentes sistemas, possuem tarifas de custo tabelado, conforme disposto na Tabela 3, a seguir.

Tabela 3 – Tabela de preços para prestação de serviços referentes ao abastecimento de água e esgotamento sanitário

Serviços	Residencial	Comercial	Industrial
Tarifa de Ligação de Água e Esgoto	R$ 51,31	R$ 110,75	R$ 166,21
Tarifa de Reabertura de Água	R$ 35,29	R$ 56,99	R$ 68,52
Serviços	Valores	Serviços	Valores
Corte de Água a Pedido	R$ 43,29	Ligação de Água - Completa	R$ 262,17
Conserto de Cavalete	R$ 43,29	Ligação de Esgoto - Completa	R$ 271,78
Mudança de Cavalete	R$ 120,97	Ligação de Água - Parcial	R$ 131,08
Certidão Negativa Emissão na Sede	R$ 22,59	Ligação de Esgoto - Parcial	R$ 135,88
Entrada de Requerimento	R$ 1,83	Limpa Fossa	R$ 95,61
Emissão de 2ª via da Fatura	R$ 2,30	Desobstrução de Esgoto	R$ 57,50

Fonte: DRACENA (2017)

4.1.2. POLÍTICA TARIFÁRIA DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Em relação aos serviços de coleta de resíduos sólidos, devido a execução por parte da Prefeitura Municipal, e não por parte de uma empresa que possui concessão pública, a

cobrança é realizada por meio de uma taxa e não por tarifa. Denominada Taxa de Coleta de Lixo, subitem 1.6 da tabela "D" da Lei Municipal nº 1.964/89, alterado, mais recentemente, pela Lei Municipal nº 4.629/17, sua cobrança ocorre por meio do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), tendo seu valor incluso ao valor do IPTU.

Segundo consta na Lei Municipal nº 4629/17, o valor a ser pago referente à Taxa de Coleta de Lixo é de 3% do valor de 1 Unidade Fiscal do Município (UFM) do mês de janeiro do ano do lançamento por metro quadrado de área construída bruta. Para o exercício de 2018, a UFM teve seu valor fixado em R$ 27,17, pelo Decreto Municipal nº 7.004/18. A Tabela 4, a seguir, exemplifica o cálculo do valor da Taxa de Coleta de Lixo, considerando 180 m² de área construída e o valor da UFM de 2018.

Tabela 4 – Exemplo de cálculo do valor da taxa de coleta de lixo

$UFM \times Porcentagem = Resultante \times Área\ construída\ (m^2) = Valor\ da\ taxa$
$27{,}17 \times 3\% = 0{,}8151 \times 180 = R\$\ 146{,}72$

Fonte DRACENA (2017; 2018)

Apesar de estar dentre as taxas constantes na tabela "D" da Lei Municipal nº 1.964/89, não foram encontradas informações específicas quanto a política tarifária referente aos serviços de limpeza urbana no município de Dracena.

- Política tarifária dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais
- Sistema de Informações e Avaliação Sistemática;
- Política de Recursos Humanos;
- Instrumentos e mecanismos de participação e controle social;
- Cooperação de entes federados para a implantação dos serviços de saneamento básico.

5. INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Conforme indicado no Plano Diretor, cabe a EMDAEP a gestão do Sistema de Abastecimento de Águas de Dracena.

A Empresa de Desenvolvimento, Água, Esgoto e Pavimentação de Dracena - EMDAEP é uma Empresa Pública Municipal dotada de personalidade jurídica de direito privado.

5.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O abastecimento de água do município de Dracena ocorre por um sistema isolado com captações subterrâneas, por meio de seus poços tubulares profundos, segundo o Atlas de Abastecimento de Água da Agência Nacional de Águas (ANA, 2010), corroborando com o verificado pela análise em campo realizada.

Dada a localização dos distritos de Jaciporã e Jamaica e do Bairro de Iandara em relação ao distrito-sede, dividiu-se a análise dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) em 4 sistemas. São eles:

- SAA-Sede – Sistema de Abastecimento de Água do distrito-sede;
- SAA-Jaciporã – Sistema de Abastecimento de Água do distrito de Jaciporã;
- SAA-Jamaica – Sistema de Abastecimento de Água do distrito de Jamaica; e,
- SAA-Iandara – Sistema de Abastecimento de Água do bairro de Iandara.

Considerando o projeto de rede de abastecimento Pitangueiras 1 e 2, o SAA-Sede conta com um total de 14 poços tubulares profundos, somando uma vazão de 822 m³/h e atendendo 41.716 habitantes, 96,44% da população total segundo o último censo IBGE (2010). A infraestrutura de reservatórios do SAA-Sede é composta por 15 reservatórios elevados, 1 reservatório enterrado e 1 reservatório semienterrado, somando uma capacidade de armazenamento de 3.566,5 m³.

A descrição da composição destes SAA, com poços profundos, reservatórios, hidrômetros, etc., assim como as ligações entre estes componentes, está presente da Figura 9 até a Figura 12, a seguir.

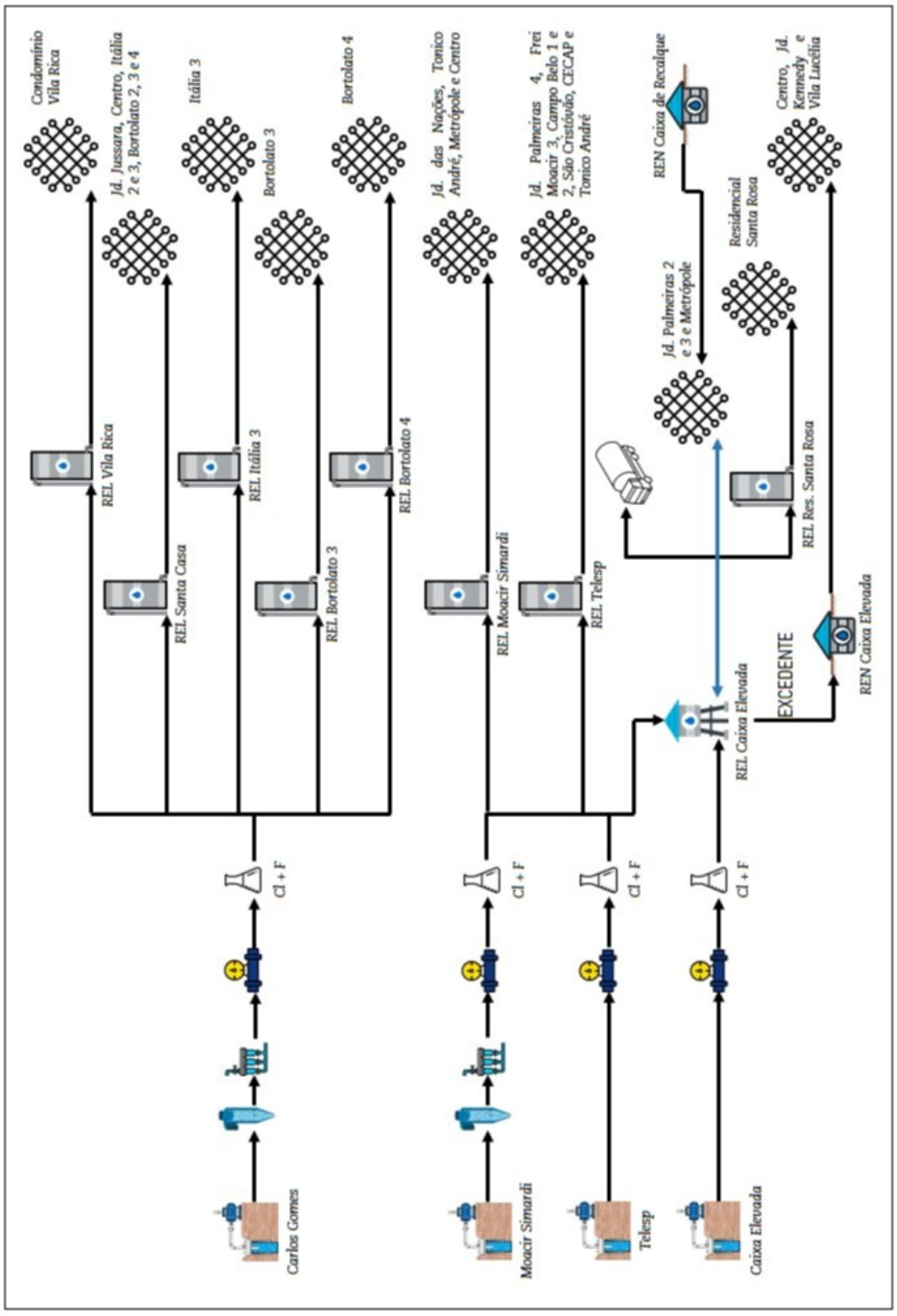


Figura 9 – Diagrama SAA Sede (1)

Fonte: VM Engenharia (2019)

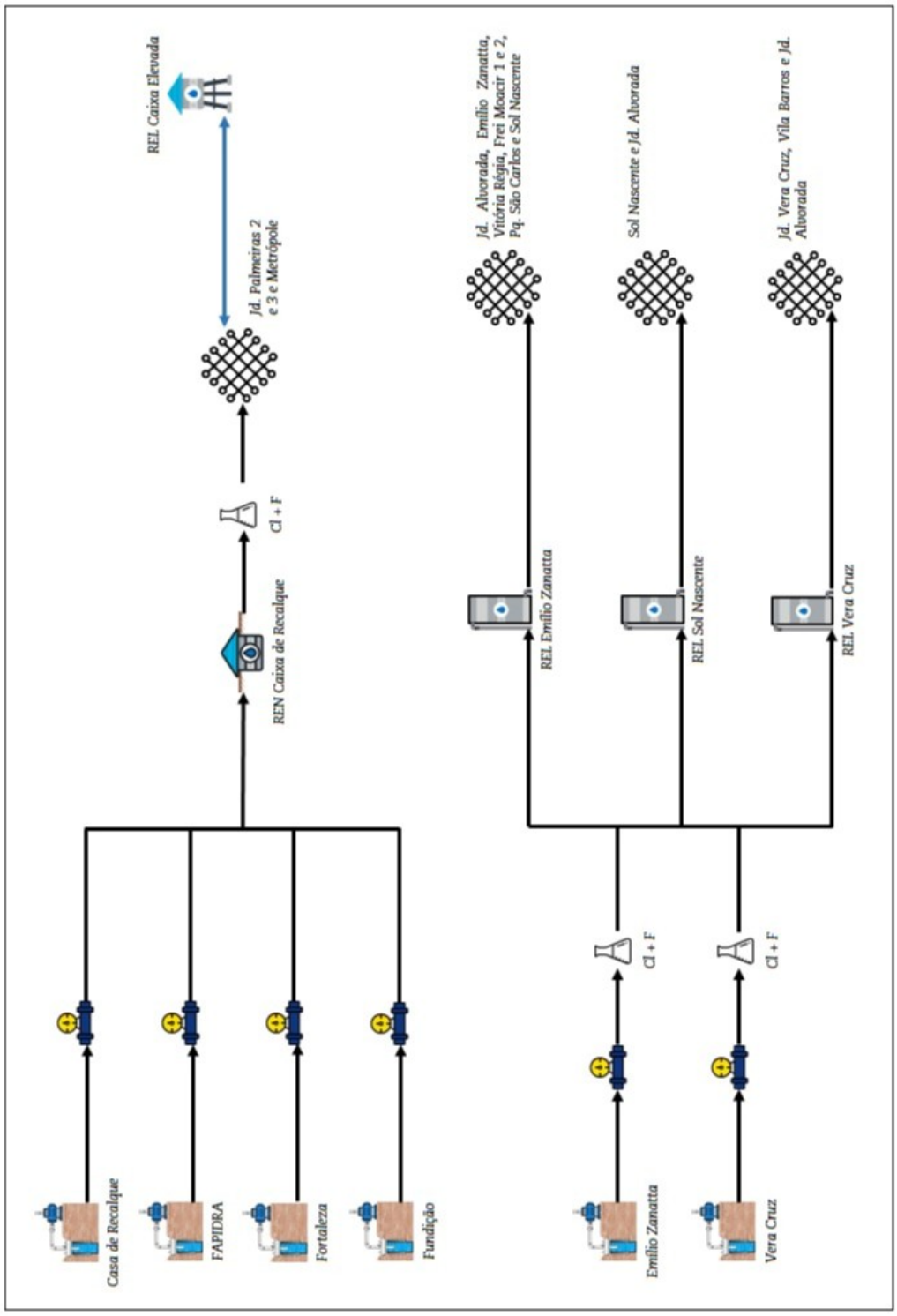


Figura 10 – Diagrama SAA Sede (2)

Fonte: VM Engenharia (2019)

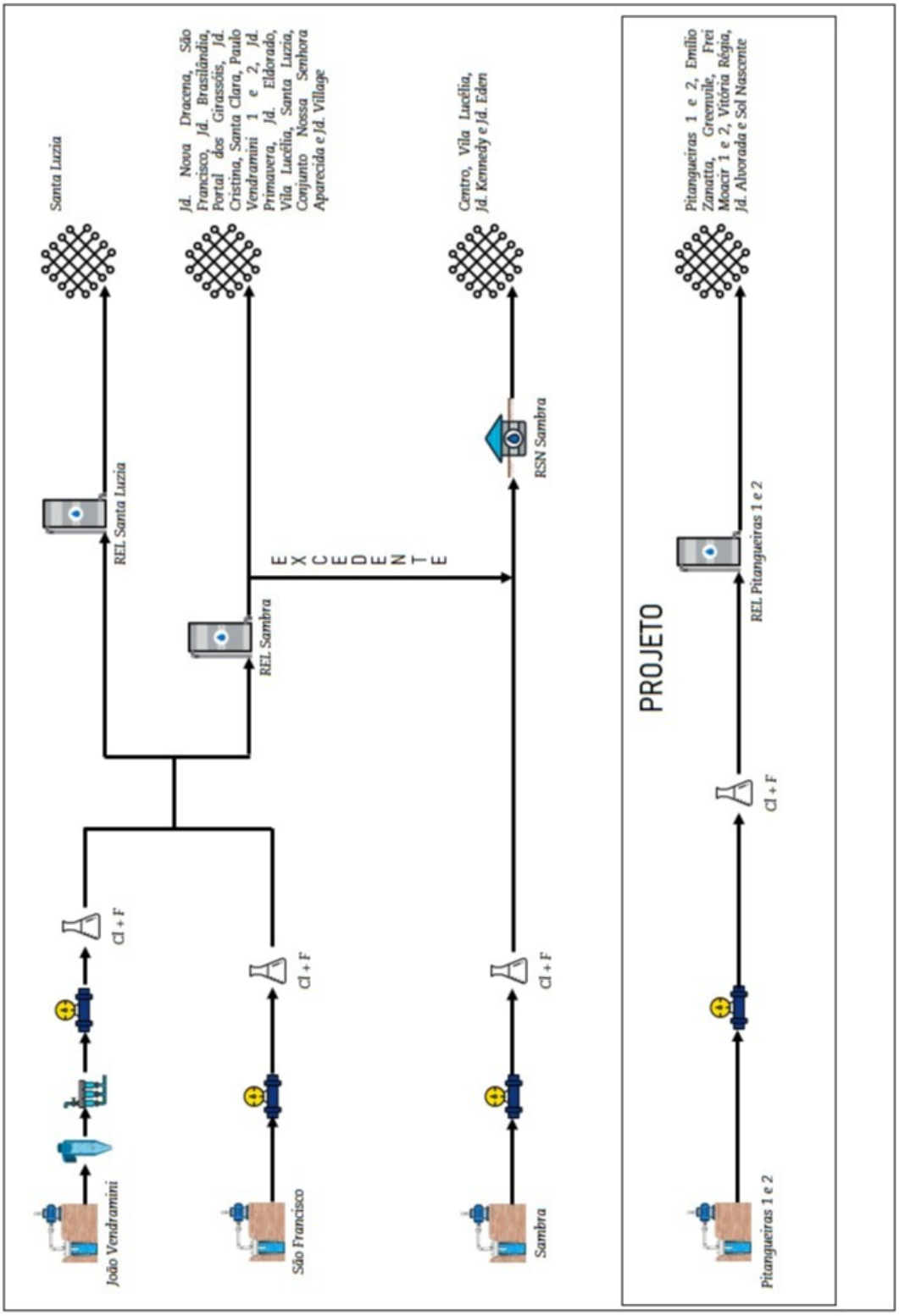


Figura 11 – Diagrama SAA Sede (3)

Fonte: VM Engenharia (2019)

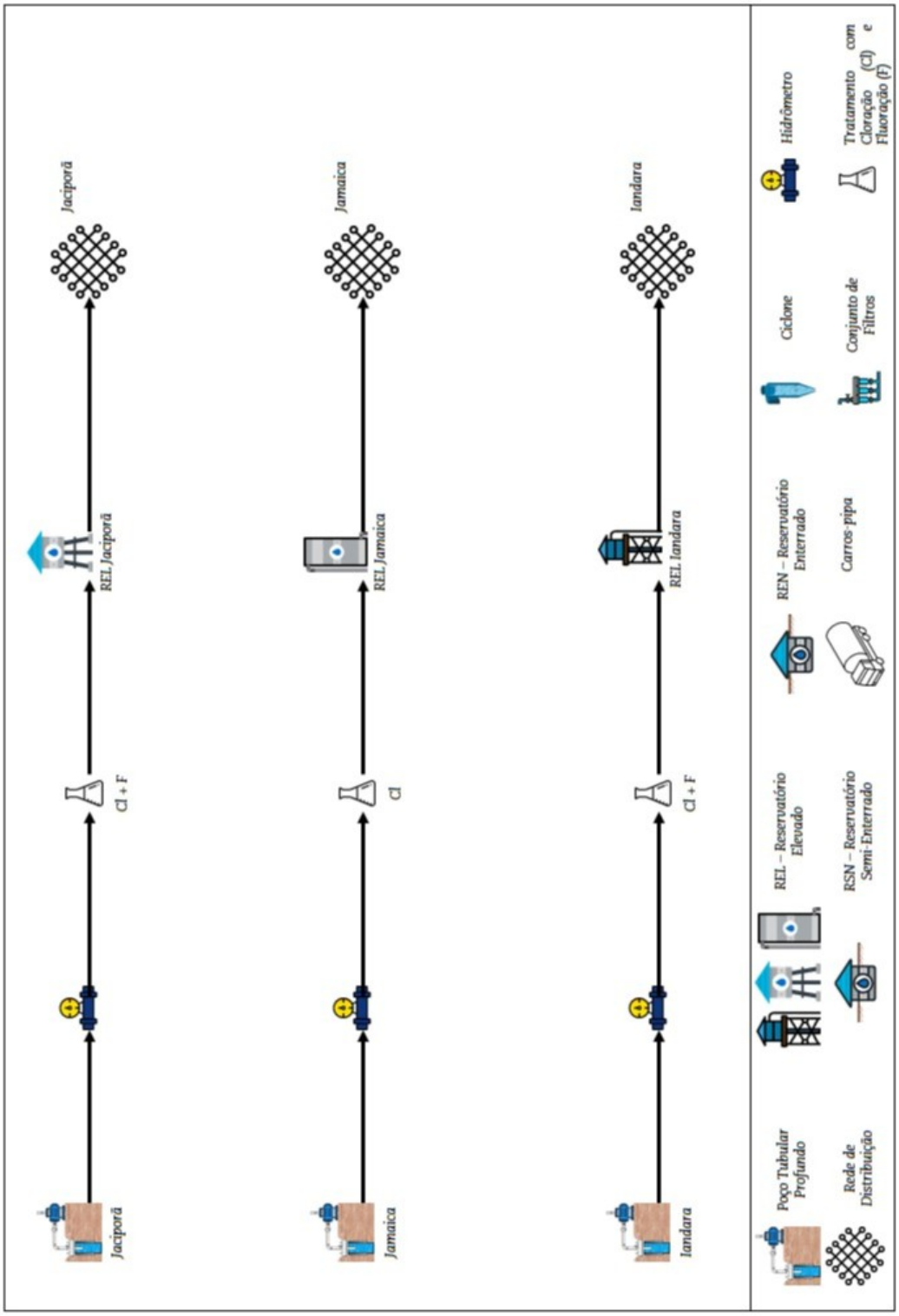


Figura 12 – Diagrama SAA Jaciporã, Jamaica e Iandara

Fonte: VM Engenharia (2019)

5.2. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS ELEMENTOS COMPONENTES DA INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Cada elemento do Sistema de Abastecimento de Dracena foi detalhado através de fichas e registros fotográficos, contendo: localização geográfica, tipo, vazão explorada, volume reservado, destinação dos mananciais, região de abrangência, estruturas auxiliares e outras informações. Essas informações constam da versão integral do Plano, anteriormente disponibilizada.

5.3. SISTEMAS ALTERNATIVOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os sistemas de abastecimento de água geridos pela EMDAEP não abrangem a totalidade da área rural, somente Iandara.

Desta forma, na área rural, não existem sistemas coletivos de abastecimento. As soluções são individuais e particulares, em sua maioria, por meio de poços artesianos. Cada propriedade tem seu próprio poço para abastecê-la, estando também sob sua responsabilidade, os custos de perfuração, manutenção, controle da qualidade da água e eventuais problemas de que possam surgir.

Por serem particulares, a empresa consultora não obteve acesso a essas localidades e soluções alternativas, impossibilitando um maior aprofundamento das informações.

5.4. HIDROGRAFIA E ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Conforme na versão integral desse plano, o município de Dracena encontra-se entre duas grandes bacias hidrográficas, UGRHI 20 – Bacia Hidrográfica do Rio Aguapeí e UGRHI 21 – Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, que os distritos de Jaciporã e Jamaica encontram-se inteiramente dentro da UGHRI 21, assim como o conjunto habitacional Emílio Zanatta e o bairro Jd. Vera Cruz, enquanto o restante da área urbana do distrito-sede encontra-se inserida na UGRHI 20.

O potencial impacto ambiental dos recursos hídricos inerente ao estabelecimento de áreas urbanas deve ser levado em conta, principalmente no que se refere à UGRHI 20, onde toda rede hidrográfica drena para o rio Aguapeí.

Destacam-se os principais corpos hídricos existentes no município, sendo eles: o ribeirão das Marrecas, córrego das Marrequinhas e o córrego Água Sumida, na UGRHI 20, porção norte do município; e, na UGHRI 21, porção centro-sul do município, o Córrego do Prado e o Rio do Peixe, este último localizado no limite sul de Dracena.

Apesar da presença dos corpos hídricos destacados, como o município faz uso das águas subterrâneas do aquífero Bauru para abastecimento desde sua fundação, sem a necessidade de utilizar tratamento de água bruta, torna-se desfavorável buscar, futuramente, por formas de captação superficial a fim de suprir demandas do abastecimento.

Devido à localização (zona com vazão explotável entre 40 a 80 m³/h) e altitude em que o município se encontra, a utilização dos recursos hídricos subterrâneos é mais vantajosa em relação à captação superficial, uma vez que não há corpos hídricos com vazão suficiente para suprir a demanda de abastecimento do município que já não estejam sendo utilizados como receptores de efluentes de esgotamento.

5.5. QUALIDADE DA ÁGUA

As informações relacionadas com a qualidade da água distribuída pelos sistemas de abastecimento de Dracena foram obtidas no Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, tomando-se como período de referência o ano de 2017.

Analisando-se inicialmente a proporção do número de amostras analisadas no município em 2017 em relação ao quantitativo mínimo estabelecido na diretriz nacional do plano de amostragem de vigilância da qualidade da água para consumo humano para o mesmo ano observa-se que a amostragem para todos os parâmetros a serem analisados, turbidez, coliformes totais e E. coli, fluoreto e residual desinfetante, não cumpriu com 100% deste quantitativo mínimo. A proporção correspondente das amostras analisadas em relação ao quantitativo mínimo destes paramentos foi de cerca de 76%, 79%, 60% e 66%, respectivamente, para o ano de 2017.

Assim, o percentual de análises obrigatórias realizadas para o cloro residual está abaixo da meta estabelecida no Anexo I da Portaria nº 2.984 do Ministério da Saúde, de 27 de dezembro de 2016.

Os parâmetros de coliformes totais, E. coli, turbidez, fluoreto e pH, apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos no Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5 do Ministério da Saúde, de 28 de setembro de 2017, em todas as amostras realizadas em 2017. O parâmetro de cloro residual livre, o qual deveria ter uma concentração mínima de 0,2 mg/L, segundo esta portaria, apresentou 4 amostras abaixo desse padrão, dentre as 110 amostras realizadas observando-se este parâmetro.

Em relação a análise dos parâmetros de cloro residual, turbidez e coliformes totais, a EMDAEP realiza a amostragem da água na saída das unidades de tratamento e na rede de distribuição. Os dados relativos a 2017 de quantidade de amostras obrigatórias, analisadas e fora do padrão, para cada um destes parâmetros, são apresentados na Tabela 5, a seguir:

Tabela 5 – Amostragem de cloro residual, turbidez e coliformes totais realizados pela EMDAEP no ano de 2017

Parâmetros	Quantidade de amostras			Percentual fora do padrão (%)
	Obrigatórias	Analisadas	Fora do padrão	
Cloro residual	2.345	2.616	35	1,33
Turbidez	2.345	2.473	3	0,12
Coliformes totais	2.345	2.577	0	0

Fonte: EMDAEP (2018)

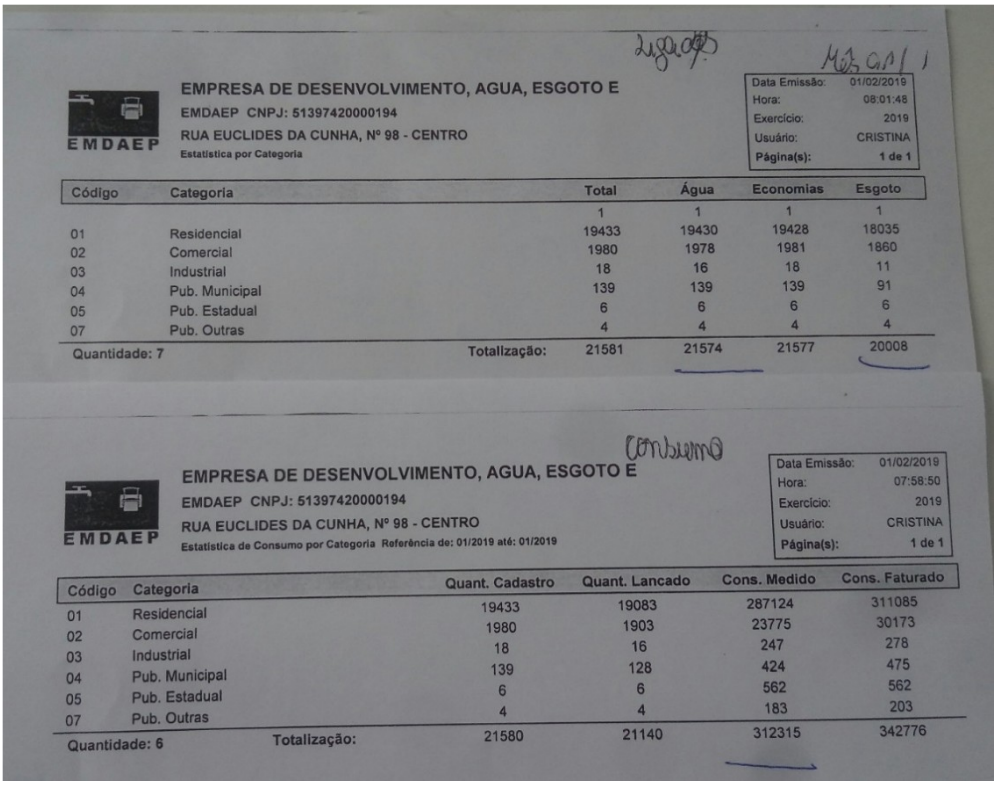
Conforme visto nas estruturas apresentadas anteriormente e informado pela EMDAEP, toda água do sistema de abastecimento do município é tratada com cloro e flúor, exceto no distrito de Jamaica, o qual capta água naturalmente com concentração de flúor.

Não existe controle e monitoramento da qualidade da água bruta, somente do produto final do processo de tratamento e do sistema de distribuição.

5.6. CONSUMO POR SETORES

O serviço de abastecimento de água do sistema público de saneamento no município de Dracena atende demandas residenciais, comerciais e de pequenas indústrias, não possuindo viés turístico, de dessedentação animal ou uso para agricultura.

Fornecidas pela EMDAEP (Figura 13), as informações referentes estrutura de consumo é de acordo com o presente na Tabela 6, a seguir, a qual apresenta a quantidade de ligações de água residenciais, comerciais, industriais e de imóveis públicos.



EMPRESA DE DESENVOLVIMENTO, AGUA, ESGOTO E
EMDAEP CNPJ: 51397420000194
RUA EUCLIDES DA CUNHA, Nº 98 - CENTRO
Estatística por Categoria

Data Emissão: 01/02/2019
Hora: 08:01:48
Exercício: 2019
Usuário: CRISTINA
Página(s): 1 de 1

Código	Categoria	Total	Água	Economias	Esgoto
		1	1	1	1
01	Residencial	19433	19430	19428	18035
02	Comercial	1980	1978	1981	1860
03	Industrial	18	16	18	11
04	Pub. Municipal	139	139	139	91
05	Pub. Estadual	6	6	6	6
07	Pub. Outras	4	4	4	4
Quantidade: 7	Totalização:	21581	21574	21577	20008

EMPRESA DE DESENVOLVIMENTO, AGUA, ESGOTO E
EMDAEP CNPJ: 51397420000194
RUA EUCLIDES DA CUNHA, Nº 98 - CENTRO
Estatística de Consumo por Categoria Referência de: 01/2019 até: 01/2019

Data Emissão: 01/02/2019
Hora: 07:58:50
Exercício: 2019
Usuário: CRISTINA
Página(s): 1 de 1

Código	Categoria	Quant. Cadastro	Quant. Lancado	Cons. Medido	Cons. Faturado
01	Residencial	19433	19083	287124	311085
02	Comercial	1980	1903	23775	30173
03	Industrial	18	16	247	278
04	Pub. Municipal	139	128	424	475
05	Pub. Estadual	6	6	562	562
07	Pub. Outras	4	4	183	203
Quantidade: 6	Totalização:	21580	21140	312315	342776

Figura 13 – Registro das estatísticas de quantidade de ligações e consumo de água e esgoto por categorias

Fonte: EMDAEP (2019)

Tabela 6 – Quantidade de ligações de água por setores abastecidos

Tipo	Água Quantidade de ligações	Volume distribuído (m³)
Residencial	19.430	287.124
Comercial	1.978	23.775
Industrial	16	247
Imóveis Públicos	149	1.169

Fonte: EMDAEP (2019)

5.7. DEFICIÊNCIAS, PERDAS E ÍNDICE DE INADIMPLÊNCIA

A EMDAEP apontou como principais deficiências no sistema de abastecimento de água a situação dos poços profundos tubulares, utilizados na captação de água do município, que estão operando em capacidade máxima, e a falta de reservatórios de água em pontos estratégicos. Outra deficiência constatada em relação aos reservatórios de água, são o problema dos reservatórios dos bairros, Bortolato 3 e 4, Itália 3, Santa Luzia e Sol Nascente, os quais atendem a poucas casas. Essa situação torna difícil o controle da concentração de cloro residual presente na água no seu momento de consumo.

Em relação às perdas no sistema de abastecimento, a EMDAEP forneceu as informações de macromedição e micromedição para cada mês referente a 2017, conforme apresentado na Tabela 7, a seguir. Os dados são do município em geral pois não foram disponibilizados os dados por setores de distribuição.

Tabela 7 – Índice de perdas médio do ano de 2017

Mês	Macromedição (m³)	Micromedição (m³)	Diferença (m³)	Perdas (%)
Janeiro	308.110	275.105	33.005	10,71
Fevereiro	338.709	244.275	94.434	27,88
Março	314.658	278.226	36.432	11,58
Abril	381.886	263.010	118.876	31,13
Maio	306.388	226.927	79.461	25,93
Junho	298.127	254.522	43.605	14,63
Julho	396.627	232.336	164.291	41,42
Agosto	316.664	243.289	73.375	23,17
Setembro	348.625	291.471	57.154	16,39
Outubro	316.664	284.195	32.469	10,25
Novembro	331.298	268.467	62.831	18,97
Dezembro	317.822	260.510	57.312	18,03
Total	3.975.578	3.122.333	853.245	21,46

Fonte: EMDAEP (2018)

Algumas informações relacionam-se integralmente com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, como no caso de reclamações ou solicitações de serviços e no quesito de inadimplência.

No ano de 2017, a EMDAEP recebeu um total de 18.339 reclamações ou solicitações de serviços relativos ao abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário, tendo executado 16.266 serviços, o que resultou num total de 8.133 horas dispendidas na execução destes serviços e em uma média de duração de 30 minutos por serviço.

Referente à inadimplência, o dado encontrado é relativo ao índice de evasão de receitas apresentado em 2016, segundo os dados do SNIS. Assim, em 2016, 6,68% da receita da EMDAEP, abrangendo os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, não foi arrecadada.

5.8. INDICADORES SNIS – ÁGUA

Para a apresentação dos indicadores operacionais e dos indicadores econômico-financeiros e administrativos, foram utilizadas as informações coletadas para o SNIS referentes ao ano de 2016 e 2017, fornecidas pela EMDAEP, para o cálculo dos indicadores operacionais para o ano de 2017, bem como os indicadores efetivamente calculados pelo SNIS para o ano de 2016.

5.8.1. INDICADORES OPERACIONAIS – ÁGUA

Na Tabela 8, a seguir, constam os indicadores classificados pelo SNIS como indicadores operacionais do serviço de abastecimento de água. Estes indicadores foram calculados com base nas informações fornecidas pela EMDAEP referentes a 2017.

Tabela 8 – Indicadores operacionais referentes ao serviço de abastecimento de água (2017)

Indicadores operacionais – água			
Indicador		Valor	Unidade
IN001	Densidade de economias de água por ligação	1	economias/ligações
IN009	Índice de hidrometração	100,00	%
IN010	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	65,87	%
IN011	Índice de macromedição	100,00	%
IN013	Índice de perdas de faturamento	23,58	%
IN014	Consumo micromedido por economia	11,80	m³/mês/economia
IN017	Consumo de água faturado por economia	13,69	m³/mês/economia
IN020	Extensão da rede de água por ligação	10,88	m/ligação
IN022	Consumo médio per capita de água	154,87	l/habitante/dia
IN023	Índice de atendimento urbano de água	100,00	%
IN025	Volume de água disponibilizado por economia	17,96	m³/mês/economia
IN028	Índice de faturamento de água	76,42	%
IN043	Participação das economias residenciais de água no total das economias de água	91,66	%
IN044	Índice de micromedição relativo ao consumo	100,00	%
IN049	Índice de perdas na distribuição	34,13	%
IN050	Índice bruto de perdas lineares	16,42	m³/dia/km
IN051	Índice de perdas por ligação	201,06	l/dia/ligação
IN052	Índice de consumo de água	65,87	%
IN053	Consumo médio de água por economia	11,80	m³/mês/economia
IN055	Índice de atendimento total de água	100,00	%
IN057	Índice de fluoretação de água	100,00	%
IN058	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água	0,80	kWh/m³

Fonte: SNIS (2017)

5.8.2. INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS – ÁGUA E ESGOTO

A Tabela 9, a seguir, apresenta os indicadores classificados pelo SNIS como indicadores econômico-financeiros e administrativos. Estes indicadores estão associados aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de forma conjunta, devido à natureza das informações primárias utilizadas para o cálculo destes indicadores, e referem-se ao ano de 2016.

Tabela 9 – Indicadores econômico-financeiros e administrativos referentes aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário (2016)

Indicadores econômico-financeiros e administrativos – água e esgoto			
Indicador		Valor	Unidade
IN002	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio	348,56	economias/empregado
IN003	Despesa total com os serviços por m³ faturado	1,70	R$/m³
IN004	Tarifa média praticada	1,80	R$/m³
IN005	Tarifa média de água	2,30	R$/m³

Indicadores econômico-financeiros e administrativos – água e esgoto			
Indicador		Valor	Unidade
IN006	Tarifa média de esgoto	1,19	R$/m³
IN007	Incidência da despesa de pessoal e de serviços de terceiros nas despesas totais com serviços	59,26	%
IN008	Despesa média anual por empregado	51.255,14	R$/empregado
IN012	Indicador de desempenho financeiro	106,11	%
IN018	Quantidade equivalente de pessoal total	106	empregado
IN019	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente)	334,98	economias/empregado equivalente
IN026	Despesa de exploração por m³	1,65	R$/m³
IN027	Despesa de exploração por economia	251,08	R$/ano/economia
IN029	Índice de evasão de receitas	6,68	%
IN030	Margem da despesa de exploração	91,65	%
IN031	Margem da despesa com pessoal próprio	53,68	%
IN032	Margem da despesa com pessoal total (equivalente)	55,85	%
IN033	Margem do serviço da dívida	0	%
IN034	Margem das outras despesas de exploração	12,86	%
IN035	Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração	58,57	%
IN036	Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração	60,94	%
IN037	Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração	20,61	%
IN038	Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração (DEX)	0,35	%³
IN039	Participação das outras despesas nas despesas de exploração	14,03	%
IN040	Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total	67,44	%
IN041	Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total	28,19	%
IN042	Participação da receita operacional indireta na receita operacional total	4,37	%
IN045	Índice de produtividade: empregados próprios por 1.000 ligações de água	5,60	empregados/1.000 ligações
IN048	Índice de produtividade: empregados próprios por 1.000 ligações de água e esgoto	2,87	empregados/1.000 ligações
IN054	Dias de faturamento comprometidos com contas a receber	93	dias
IN060	Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos	0,53	R$/kWh
IN101	Índice de suficiência de caixa	106,47	%
IN102	Índice de produtividade de pessoal total (equivalente)	334,98	ligações/empregado

Fonte: SNIS (2016)

5.9. ORGANOGRAMA E DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL

Não foram fornecidas informações quanto ao organograma do prestador de serviço. Quanto à descrição do corpo funcional, foi informado que, no setor de abastecimento de água há 33 funcionários designados, no entanto não foi informado o número de servidores por cargo.

5.10. RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO

Não foram oferecidas informações em relação aos valores de receitas operacionais ou de despesas de custeio.

5.11. DIAGNÓSTICO SÍNTESE – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As criticidades levantadas pelo comitê executivo e nas reuniões setoriais estão compiladas e resumidas no Quadro 3, como síntese do diagnóstico no eixo de abastecimento de água.

Quadro 3 - Quadro Síntese de Criticidades - Abastecimento de água

Eixo	Criticidades - Comitê executivo			
	Setor/Bairro	Criticidades diagnosticadas	Causas das criticidades	Classificação das causas
Abastecimento de água	Município	Ausência de Plano diretor para abastecimento de água	Ausência de Planejamento	Estruturante
	SAA Sede - Casa de Recalque	Alta pressão na rede de distribuição dos bairros Jd. Palmeiras 2 e 3 e parte do Metrópole	Injeção diretamente na rede de distribuição do reservatório do Almoxarifado	Estrutural
	SAA Sede - Casa de Recalque	Proteção da tubulação oxidada	Ausência de manutenção	Estrutural
	SAA Sede - Poço Carlos Gomes	O sistema de extração de água do poço extrai quantidades significativas de sedimentos.	Ausência de manutenção	Estruturante
	SAA Sede - Poço e reservatório Emílio Zanata	Sofre com problemas de falta de água no sistema ocasionalmente.	Alta demanda	Estruturante
	SAA Sede - Poço João Vendramini	Altas quantidades de sedimentos no poço	Ausência de manutenção	Estrutural
	SAA Sede - Poço e reservatório Sambra	Existência de Golpe de aríete	Mudança abrupta de pressão no sistema	Estrutural
	SAA Sede - Poço e reservatório Sambra	Baixa capacidade de reservação	Capacidade estrutural limitada	Estrutural
	SAA Sede - Reservatório Bortololato 3 e 4, Itália 3, Sol nascente, Santa Luzia,	Baixa quantidade de cloro residual	Baixo fluxo no sistema	Estruturante
	SAA Iandara	Alto índice de inadimplência	-	Estruturante
	Município	Quantidade de amostras analisadas abaixo da quantidade mínima - Vigilância Sanitária	Número de amostras analisadas	Estruturante
	Município	Baixa quantidade de cloro residual - EMDAEP	Baixo fluxo de água no sistema	Estruturante
	Município	Poços operando em capacidade máxima	Alta demanda	Estruturante
	Município	Desconhecimento dos Sistemas e soluções alternativas de abastecimento de água	Ausência de informações sistematizadas	Estruturante
	Criticidades - Reuniões Setoriais			
	Setor/Bairro	Criticidades diagnosticadas	Causa das criticidades	Classificação das causas

Eixo	Criticidades - Comitê executivo			
	Setor/Bairro	Criticidades diagnosticadas	Causas das criticidades	Classificação das causas
	Município	Ausência de hidrômetros nos prédios públicos	-	Estruturante

Fonte: VM Engenharia

6. INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Cabe à Empresa de Desenvolvimento, Água, Esgoto e Pavimentação de Dracena - EMDAEP a gestão do Esgotamento Sanitário do muncípio.

6.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os elementos que compõem o sistema de esgotamento sanitário de Dracena, além de suas redes de coleta de esgoto, são 19 EEEs, das quais 2 são particulares e 1 estás desativada, e 2 ETEs, atendendo somente o distrito-sede. Os distritos de Jaciporã, Jamaica e o bairro de Iandara utilizam fossas como forma de disposição e tratamento de esgoto. A conexão entre os elementos componentes do sistema do distrito sede é representada desde a Figura 14 até a Figura 20, as quais apresentam diagramas para a descrição destas conexões, de acordo com as bacias existentes em seu perímetro urbano.

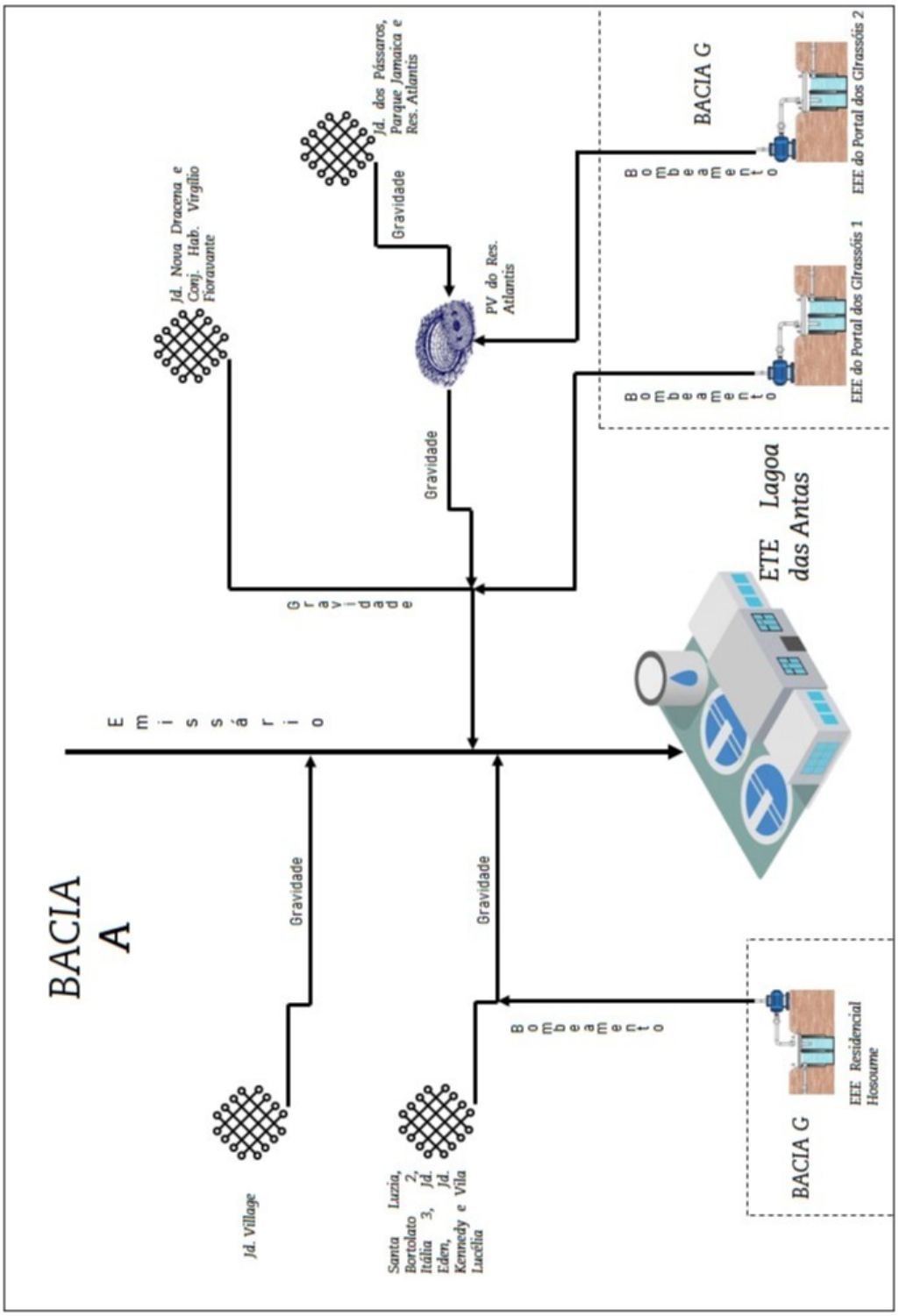


Figura 14 – Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário (Bacia A)

Fonte: VM Engenharia (2019)

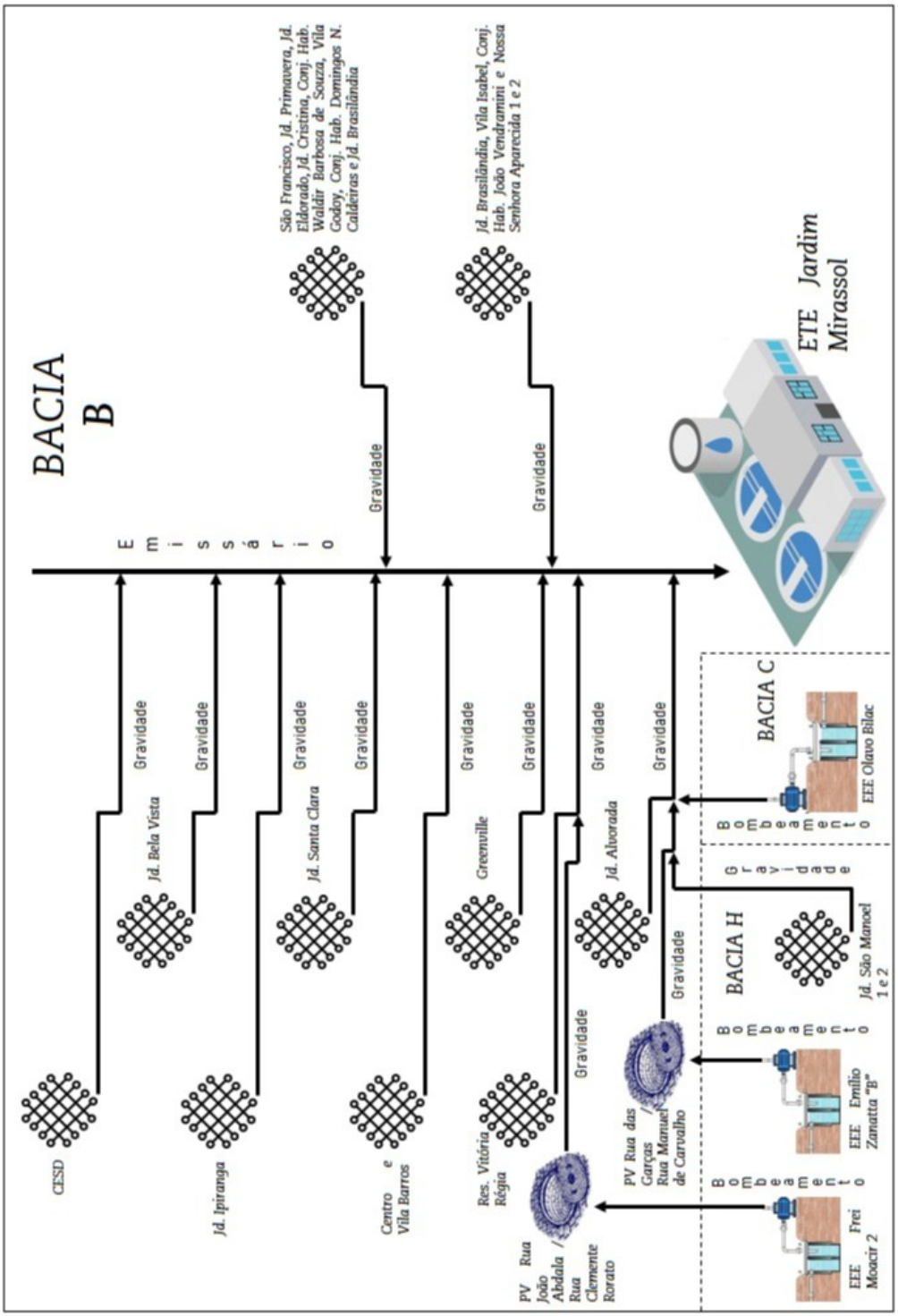


Figura 15 – Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário (Bacia B)

Fonte: VM Engenharia (2019)

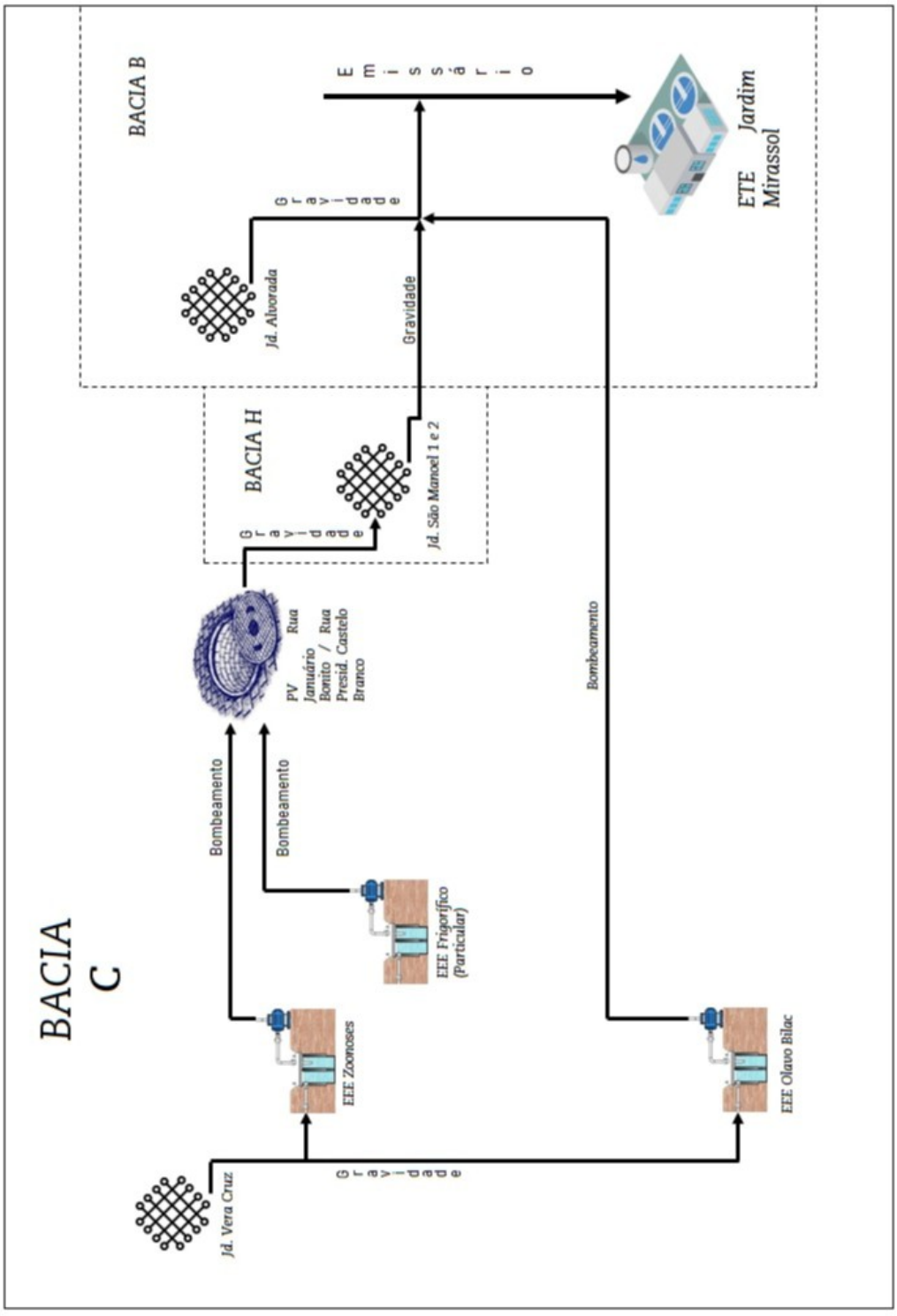


Figura 16 – Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário (Bacia C)

Fonte: VM Engenharia (2019)

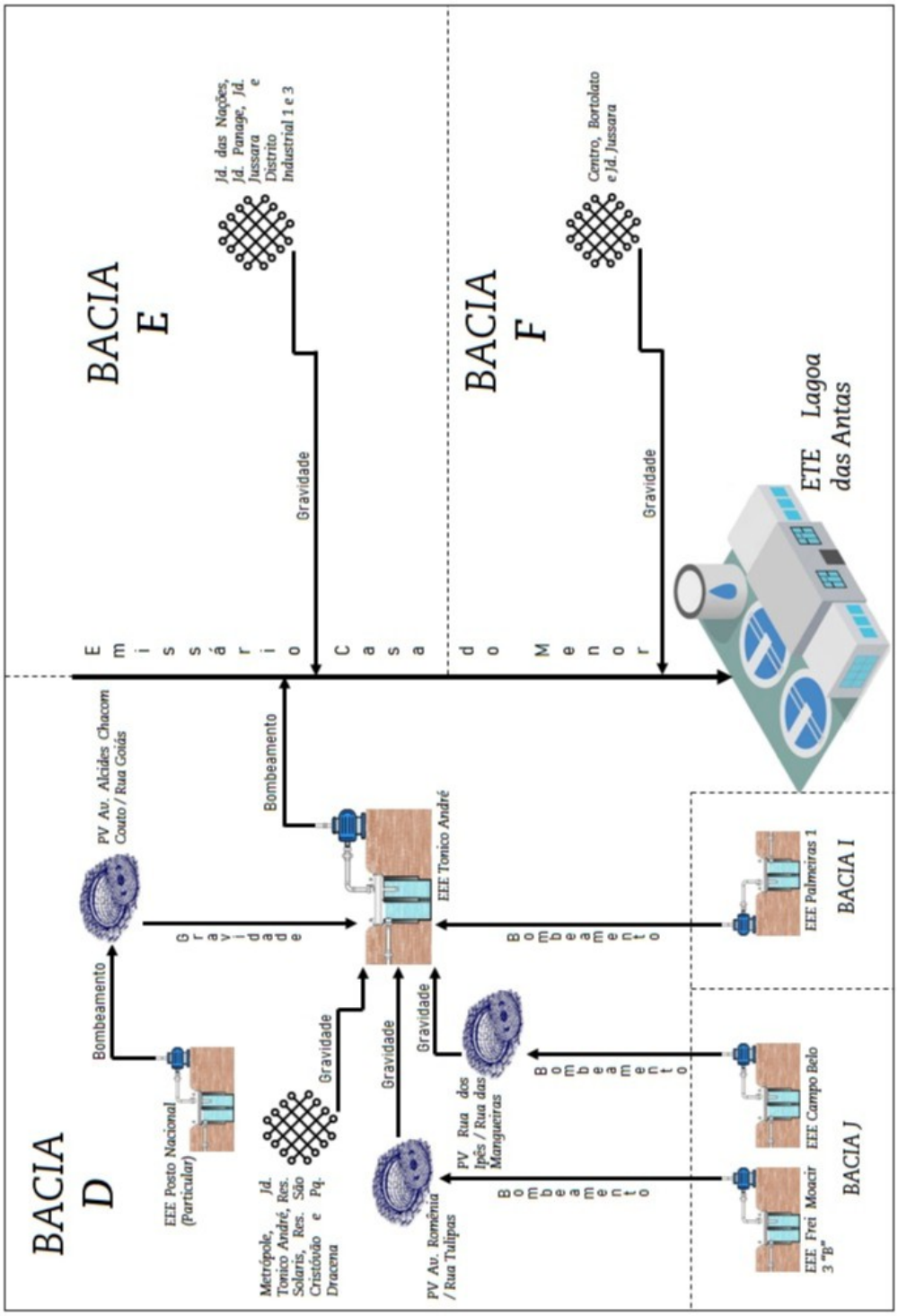


Figura 17 – Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário (Bacia D, E e F)

Fonte: VM Engenharia (2019)

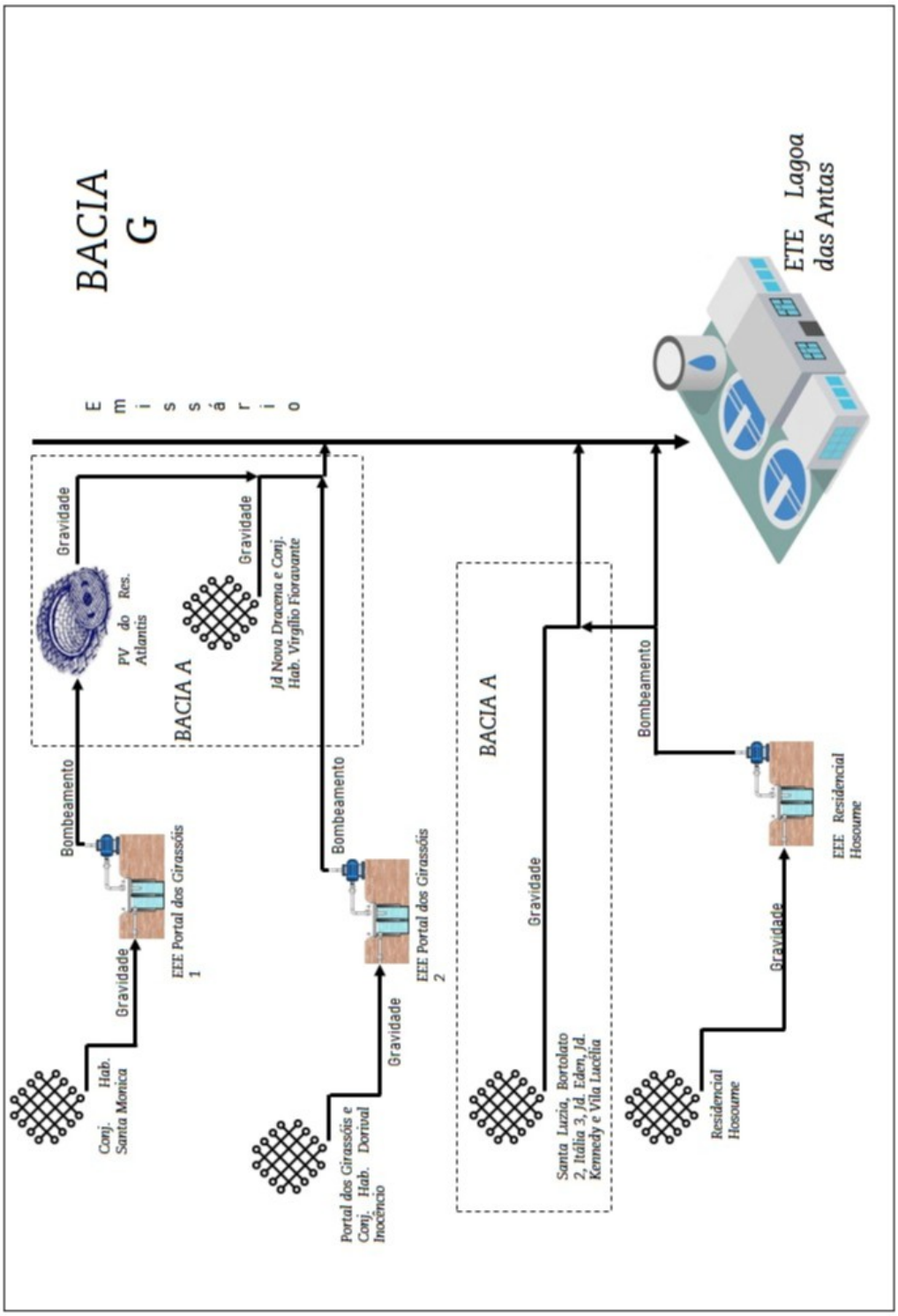


Figura 18 – Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário (Bacia G)

Fonte: VM Engenharia (2019)

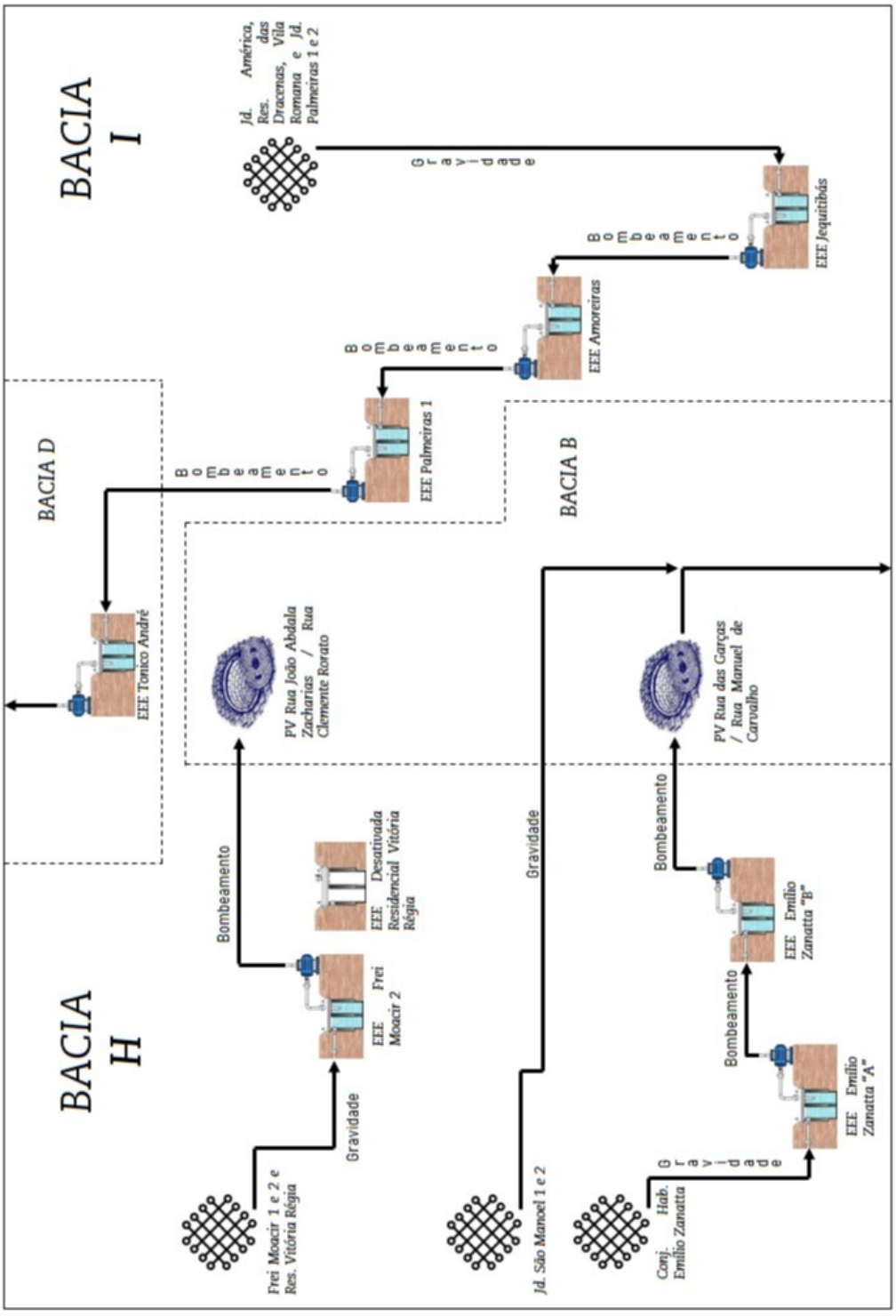


Figura 19 – Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário (Bacia H e I)

Fonte: VM Engenharia (2019)

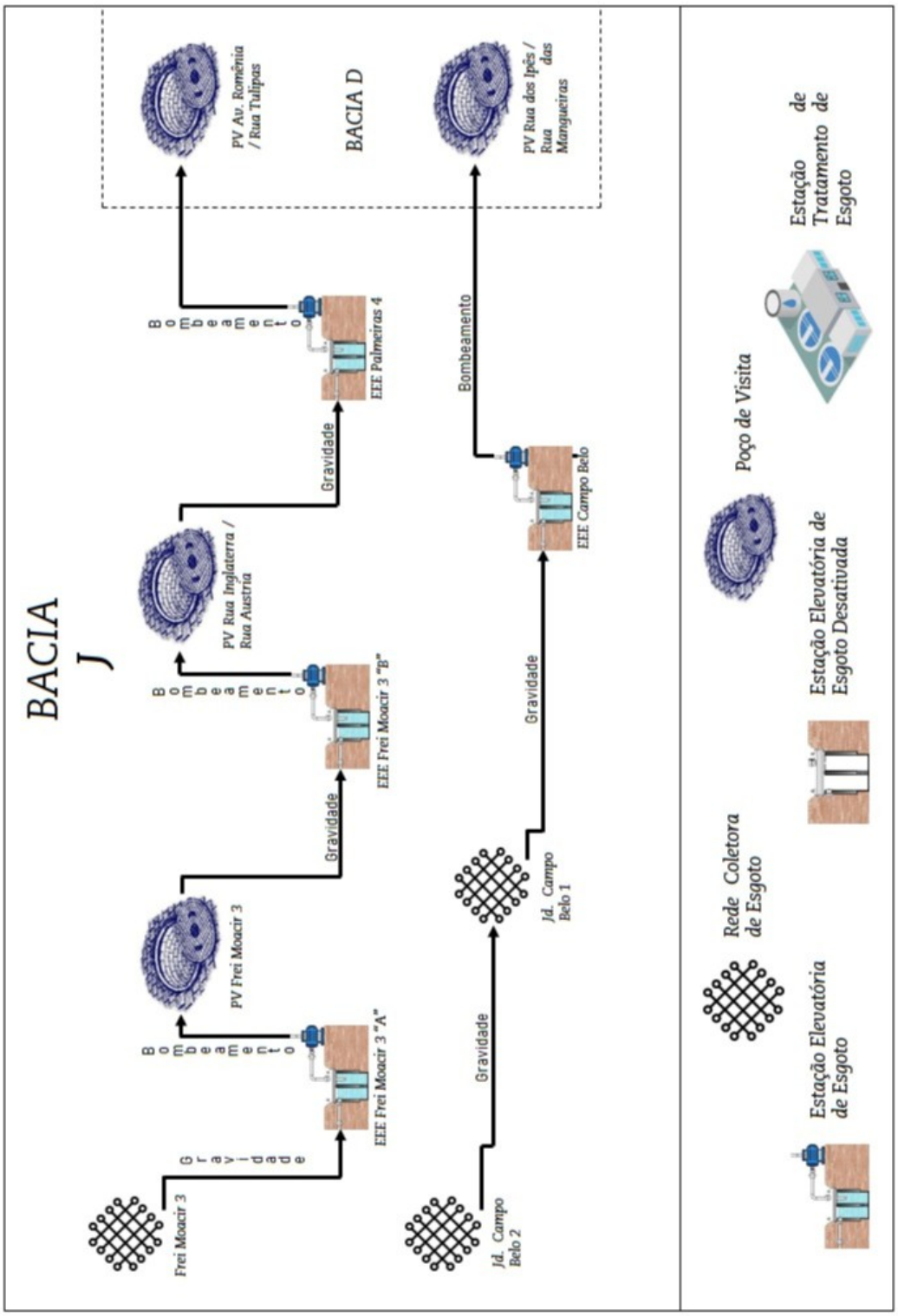


Figura 20 – Diagrama do Sistema de Esgotamento Sanitário (Bacia J)

Fonte: VM Engenharia (2019)

6.2. ESTRUTURA INTEGRANTE DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Cada elemento do Sistema de esgotamento Sanitário do município foi detalhadamento descrito e caracterizado através do de fichas e registros fotográficos que constam da versão integral desse Plano. Nessas fichas contam as principais informações de cada elemento, indicando função, localização geográfica, origem dos esgotos, destinação dos efluentes, vazão, elementos construtivos auxiliares e outras.

6.2.1. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS ETES

O tratamento dos efluentes domésticos recolhidos pela rede coletora de esgotamento sanitário é realizado em duas ETEs, localizadas à noroeste da área urbana do município (Bairro das Antas) e à sudoeste (Mirassol).

Assim sendo, será dado destaque à descrição dos seguintes elementos:

6.2.1.1. ETE BAIRRO DAS ANTAS

A ETE do Bairro das Antas possui um sistema de tratamento constituído por duas lagoas de estabilização anaeróbia e uma lagoa de estabilização facultativa. A primeira e a segunda lagoa de estabilização anaeróbia possuem as mesmas dimensões de 4,5 m de altura, 70 m de comprimento e 90 m de largura e são responsáveis pelo tratamento primário dos efluentes. A lagoa facultativa possui 1,5 m de altura, 300 m de comprimento e 100 m de largura, realizando o tratamento secundário. Os efluentes tratados percorrem uma escada de reaeração, seguindo para o seu lançamento no corpo hídrico receptor, o Ribeirão das Marrecas.

Os efluentes chegam até a ETE por meio de dois emissários, os quais recebem efluentes dos seguintes bairros: Jardim Nova Dracena, Conjunto Habitacional Virgílio Fioravante, Jardim dos Pássaros, Parque Jamaica, Residencial Atlantis, Jardim Village, Santa Luzia, Bortolato 1, 2, 3 e 4, Itália 3, Jardim Éden, Jardim Kennedy, Vila Lucélia, Metrópole, Jardim Tonico André, Residencial Solaris, Residencial São Cristóvão, Parque Dracena, Jardim das Nações, Jardim Panage, Jardim Jussara, Distrito Industrial 1 e 3, Centro, Conjunto Habitacional Santa Mônica, Portal dos Girassóis, Conjunto Habitacional

Dorival Inocêncio, Residencial Hosoume, Jardim América, Residencial das Dracenas, Vila Romana, Jardim Palmeiras 1, 2, 3 e 4 e Campo Belo 1 e 2.

Os emissários são recebidos na ETE cada um num sistema de tratamento preliminar, ambos constituídos de estruturas semelhantes e instalados no mesmo nível da primeira lagoa anaeróbia. Este pré-tratamento consiste na sequência de gradeamento, caixas de areia em paralelo do tipo canal de fluxo longitudinal e calha Parshall, moldada em concreto e sendo parte integrante do canal. No entanto, a medição da vazão pela calha Parshall pode estar comprometida por imprecisão de suas dimensões, em razão de ter sido moldada no local.

Após o pré-tratamento, os efluentes são lançados na primeira lagoa anaeróbia. Conforme os dados da batimetria realizada nas lagoas de estabilização pela empresa Novaes Engenharia (2016), verificando-se a presença de material sedimentado nas lagoas de tratamento constatou-se que grande parte do sedimento estava presente na primeira lagoa anaeróbia, apontando-se como potencial causa o remanescente de areia, oriunda do pré-tratamento. A presença destes sedimentos afeta a profundidade efetiva da lagoa, fazendo com que seu tempo de detenção hidráulica efetivo seja menor do que o tempo de detenção calculado levando em consideração somente as dimensões da lagoa.

Os efluentes provenientes da primeira lagoa anaeróbia passam por um sistema de tratamento preliminar semelhante ao anterior e então são lançados na segunda lagoa anaeróbia. Assim como na primeira lagoa, há uma quantidade significativa de sedimentos, corroborando com a possibilidade de o tratamento preliminar utilizado não ser efetivo em relação à retenção de areia e, de forma semelhante à primeira lagoa, reduzindo seu tempo de detenção hidráulica efetivo (NOVAES ENGENHARIA, 2016).

Finalizado o tratamento primário realizado pelas lagoas anaeróbias, os efluentes são conduzidos para a lagoa de estabilização facultativa, para a realização da etapa de tratamento secundário. Assim, após a lagoa facultativa, os efluentes tratados são lançados no Ribeirão das Marrecas passando por uma escada de reaeração.

O Quadro 4, a seguir, apresenta informações levantadas em campo relacionadas à ETE Bairro das Antas.

Quadro 4 – ETE Bairro das Antas

Identificador	ETE1	Coordenadas	21°27'14"S	51°33'22"O
Nome da ETE	Estação de Tratamento de Esgoto Bairro das Antas			
Observações	Gradeamento -> Caixa de areia -> Lagoa Falta gradeamento grosso Faltam comportas que direcionam o gradeamento grosso O by-pass do pré-tratamento e da lagoa anaeróbia vaza. Grade fina de 1,0 a 2,0 cm. Os resíduos do gradeamento e a areia das caixas de areias, são descartadas em uma área de disposição própria. Existe uma caixa que reuniria os 2 emissários, a qual não funciona por estar numa altitude maior que o emissário da Casa do Menor. Dessa forma, esta caixa tem a funcionalidade de by-pass. As caixas de areias funcionam simultaneamente. Só trabalham intercaladas a cada 15 dias para limpeza. Calha Parshall com medição de vazões erradas. 1ª caixa de distribuição distribui de forma desigual o esgoto nos lançamentos na lagoa. 2ª caixa de distribuição errada. Distribui desigualmente. Existe zona anóxida na lagoa anaeróbia. Possui outorga registrada no DAEE (Auto 9400376).			

6.2.1.2. ETE MIRASSOL

A ETE Mirassol é composta por duas lagoas de estabilização, uma anaeróbia e uma facultativa e uma lagoa de maturação, atendendo aproximadamente 45% do município, sendo a mais antiga, tendo iniciado suas atividades em 1977. A lagoa de estabilização anaeróbia tem 4,5 m de altura e 115 m de comprimento e 50 m de largura. A lagoa de estabilização facultativa e de maturação possuem 1,5 m de altura e formato não retangular, no entanto a primeira possui um volume de 18.470 m³, enquanto a segunda conta com um volume de 43.690 m³.

Os efluentes chegam até a ETE Mirassol por meio de dois emissários, os quais recebem efluentes dos seguintes bairros: São Francisco, Jardim Primavera, Jardim Eldorado, Vila Barros, Jardim Cristina, Conjunto Habitacional Waldir Barbosa de Souza, Conjunto Habitacional Domingos N. Caldeiras, Vila Godoy, Jardim Brasilândia, Vila Isabel, Conjunto Habitacional João Vendramini, Nossa Senhora Aparecida 1 e 2, Greenville, Res. Vitória Régia, Centro, Jardim Ipiranga, Jardim Bela Vista, Jardim Santa Clara, Jardim

Alvorada, Jardim Vera Cruz, Conjunto Habitacional Emílio Zanatta, Jardim São Manoel 1 e 2 e Frei Moacir 1 e 2.

Os emissários são recebidos na ETE cada um num sistema de tratamento preliminar, ambos constituídos de estruturas semelhantes e instalados no mesmo nível da lagoa anaeróbia. Este pré-tratamento consiste na sequência de gradeamento, caixas de areia em paralelo do tipo canal de fluxo longitudinal e calha Parshall, moldada em concreto e sendo parte integrante do canal. O pré-tratamento do primeiro emissário diferencia-se por ser composto por dois conjuntos de gradeamento e caixas de areia em paralelo. Assim como na ETE Bairro das Antas, a medição da vazão pela calha Parshall pode estar comprometida por imprecisão de suas dimensões, em razão de ter sido moldada no local.

Os esgotos, após esta fase de tratamento preliminar, são direcionados para a lagoa anaeróbia, iniciando-se a etapa de tratamento primária. Deforma semelhante ao que ocorre nas lagoas de estabilização anaeróbias da ETE Bairro das Antas, a Novaes Engenharia (2016), constatou a presença de material sedimentado na lagoa anaeróbia da ETE Mirassol, sendo a potencial causa que mais pode estar contribuindo para o aumento de sedimentos o remanescente de areia. A presença destes sedimentos afeta a profundidade efetiva da lagoa, fazendo com que seu tempo de detenção hidráulica efetivo seja menor do que o tempo de detenção calculado levando em consideração somente as dimensões da lagoa.

Em seguida, os efluentes são conduzidos para a lagoa de estabilização facultativa, dando início à etapa de tratamento secundária. De forma análoga ao que ocorre com a lagoa de estabilização anaeróbia, a profundidade útil da lagoa facultativa é prejudicada pela presença de sedimentos, afetando assim o tempo de detenção hidráulica.

A etapa de tratamento terciária ocorre na lagoa de maturação, a qual recebe os efluentes da lagoa de estabilização facultativa atravessando o córrego das Marrequinhas, por meio de uma tubulação sustentada por uma estrutura metálica. Devido à sua localização e a presença de vegetação mais adensada em seu entorno, o acesso à lagoa de maturação contribui negativamente com os processos de operação e manutenção da lagoa.

O processo de tratamento de efluentes do esgotamento sanitário é finalizado na ETE por meio do lançamento dos efluentes no córrego das Marrequinhas, passando por uma escada de reaeração.

O Quadro 5, a seguir, apresenta as informações levantadas em campo referentes à ETE Mirassol.

Quadro 5 – ETE Mirassol

Identificador	ETE2	Coordenadas	21°29'48.65"S	51°33'17.32"O
Nome da ETE	Estação de Tratamento de Esgoto Mirassol			
Observações	Gradeamento -> Caixa de areia -> Lagoa Falta gradeamento grosso Faltam comportas que direcionam o gradeamento grosso Grade fina de 1,0 a 2,0 cm. Os resíduos do gradeamento e a areia das caixas de areias, são descartadas em uma área de disposição própria. As caixas de areias funcionam simultaneamente. Só trabalham intercaladas a cada 15 dias para limpeza. Calha Parshall com medição de vazões erradas. 1ª caixa de distribuição distribui de forma desigual o esgoto nos lançamentos na lagoa. 2ª caixa de distribuição errada. Distribui desigualmente. Existe zona anóxida na lagoa anaeróbia. Possui outorga registrada no DAEE (Auto 9400376)			

A seguir, a Figura 21 apresenta um produto cartográfico com a disposição geográfica das ETEs Bairros das Antas e Mirassol, bem como a disposição das EEEs dentro das bacias de esgotamento sanitário.

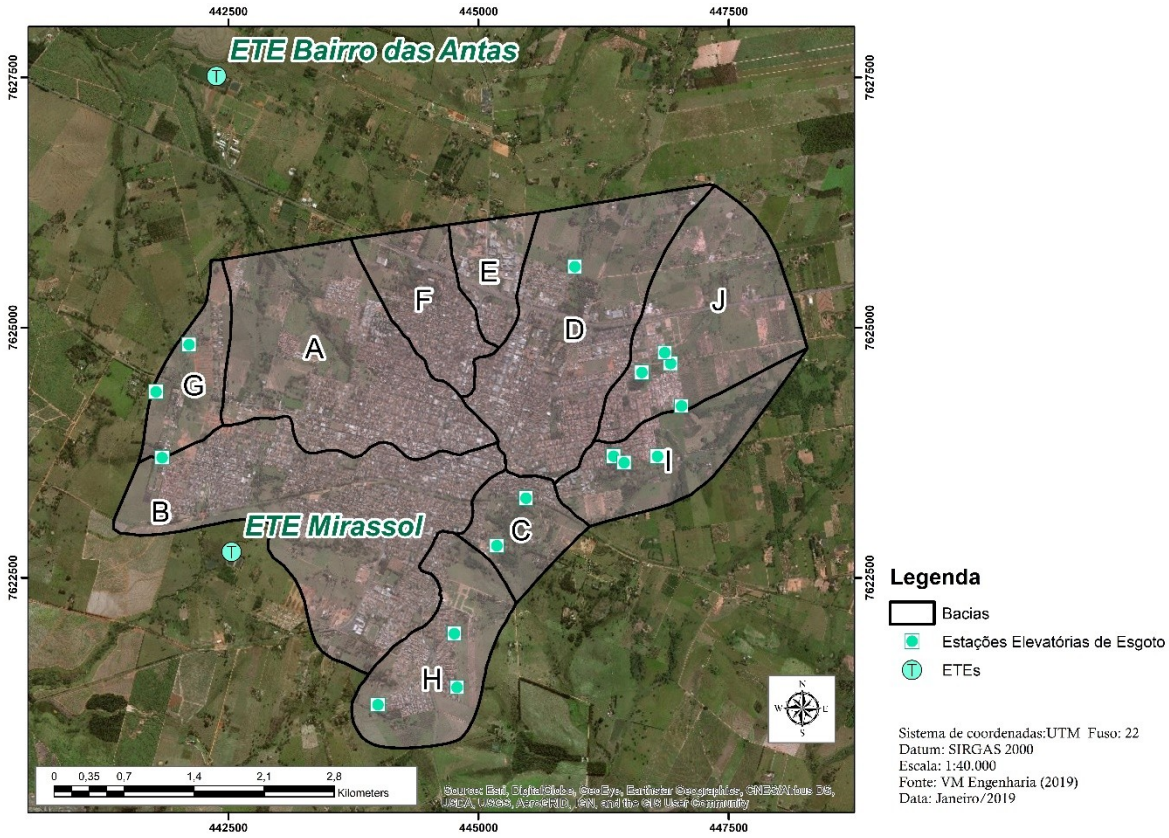


Figura 21 – Disposição das ETEs e EEEs do município de Dracena

Fonte: VM Engenharia

6.2.2. OUTRAS ESTRUTURAS

Tabela 10 – Quantidade de ligações de esgoto por setores usuários

Esgoto	
Tipo	Quantidade de ligações
Residencial	18.035
Comercial	1.860
Industrial	11
Imóveis Públicos	101

Fonte: EMDAEP (2019)

Na versãocompleta do plano foram abordados com mais detalhes os seguintes tópicos:

6.3. SISTEMAS ALTERNATIVOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

6.4. DEFICIÊNCIAS REFERENTES AO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

As principais deficiências apontadas em relação ao sistema de esgotamento sanitário no município de Dracena, segundo a EMDAEP, foram a quantidade de estações elevatórias e a condição das redes coletoras e dos emissários que estão operando em capacidade máxima.

Considerou-se também como deficiente o tratamento dos efluentes realizado na ETE Mirassol. De acordo com os dados das análises laboratoriais da Eco System (2018) e de Silva Junior (2018), os efluentes tratados lançados no córrego das Marrequinhas estão em desacordo com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para a classe em que o corpo hídrico receptor se enquadra, que, neste caso é de classe 2 (águas doces).

Observando-se os dados laboratoriais da análise realizada pela Eco System, coletada em 24 de maio de 2018, verifica-se que os parâmetros que estão em desacordo com os limites da Resolução CONAMA nº 357/2005 são: Coliformes Termotolerantes; Cor Verdadeira; DBO, Fenóis Totais (substâncias que reagem com 4- aminoantipirina); Nitrogênio Amoniacal Total; Oxigênio Dissolvido; Sólidos Dissolvidos Totais; Substâncias tenso-ativas que reagem com azul de metileno; Sulfeto (como H2S não dissociado); e, Turbidez. Ressalta-se que estes parâmetros estão em desacordo mesmo considerando-se um corpo hídrico de classe 3 (águas doces) e o Oxigênio Dissolvido em desacordo até mesmo com o padrão para classe 4.

No entanto, a análise realizada pela Eco System tomou como base os padrões dos parâmetros de acordo com o enquadramento dos corpos hídricos de classe 3 (águas doces) e classe 4. Assim, 2 parâmetros inorgânicos e 21 parâmetros orgânicos que possuem um padrão de valor máximo no enquadramento de classe 2 (águas doces), mas não para classe 3 (águas doces), não foram analisados.

A análise realizada por Silva Junior contou com a amostragem também na saída dos efluentes tratados da ETE Mirassol realizada mensalmente de abril de 2017 a março de 2018. Em sua análise foram mensurados 6 parâmetros de condições de qualidade da

água (Coliformes Termotolerantes, DBO, Oxigênio Dissolvido, pH, Sólidos Dissolvidos Totais e Turbidez) e 2 parâmetros inorgânicos (Fósforo Total e Nitrogênio Amoniacal Total). A seguir, a Tabela 11 apresenta os resultados desta análise destacando em vermelho os resultados fora do padrão estabelecido para o enquadramento de classe 2 (águas doces) da Resolução CONAMA nº 357/2005.

Tabela 11 - Resultados das análises laboratoriais do das amostras coletadas no lançamento do efluente da ETE Mirassol no período de abril/2017 a março/2018

Meses	Coliformes (NMP/100 mL)	DBO (mg/L)	OD (mg/L)	pH	Sólidos Totais (mg/L)	Turbidez (UNT)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrogênio Total (mg/L)
Abril	13.000	96,00	2,13	7,05	486,00	57	6,00	20,00
Maio	67.000	92,00	2,48	7,10	326,00	58	5,50	15,00
Junho	55.000	77,00	2,07	6,79	368,00	62	4,11	11,00
Julho	53.000	82,00	2,03	7,43	446,00	89	3,72	16,00
Agosto	53.000	66,00	2,61	7,62	276,00	70	6,80	14,00
Setembro	230.000	87,00	1,98	7,50	652,00	123	8,50	21,00
Outubro	290.000	92,00	2,84	6,90	714,00	71	7,10	26,00
Novembro	570.000	88,00	3,09	7,16	410,00	68	7,10	19,00
Dezembro	40.000	62,00	2,97	7,40	529,00	57	7,10	21,00
Janeiro	120.000	67,00	2,13	7,37	590,00	62	5,20	15,00
Fevereiro	45.000	74,00	2,39	7,46	649,00	59	6,23	12,00
Março	51.000	78,00	3,02	7,19	641,00	63	5,68	17,00

Fonte: Silva Junior (2018)

Estes resultados evidenciam que o não cumprimento dos padrões para os parâmetros de Coliformes Termotolerantes, DBO, Oxigênio Dissolvido, Fósforo Total e Nitrogênio Amoniacal Total ocorre regularmente, sugerindo que a eficiência da operação do ETE Mirassol está estruturalmente comprometida.

Em relação à ETE Bairro das Antas, não foram fornecidas informações referentes a análise da qualidade dos efluentes tratados.

6.5. RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ESGOTOS

O município de Dracena não apresenta pontos de extravasamento de esgoto ou áreas de lançamento de esgoto à céu aberto (EMDAEP, 2018), sendo somente as ETEs responsáveis pelo lançamento dos efluentes públicos, após tratamento, diretamente em corpos hídricos. Apesar desta condição, as EEEs e as ETEs, em especial suas lagoas de tratamento, são pontos que contribuem para o aumento de risco de contaminação por esgotos.

Assim, foi elaborado um produto cartográfico indicando os corpos hídricos com risco de contaminação por esgotos devido à proximidade com os locais onde estão presentes as EEEs e as ETEs, conforme apresentado na Figura 22.

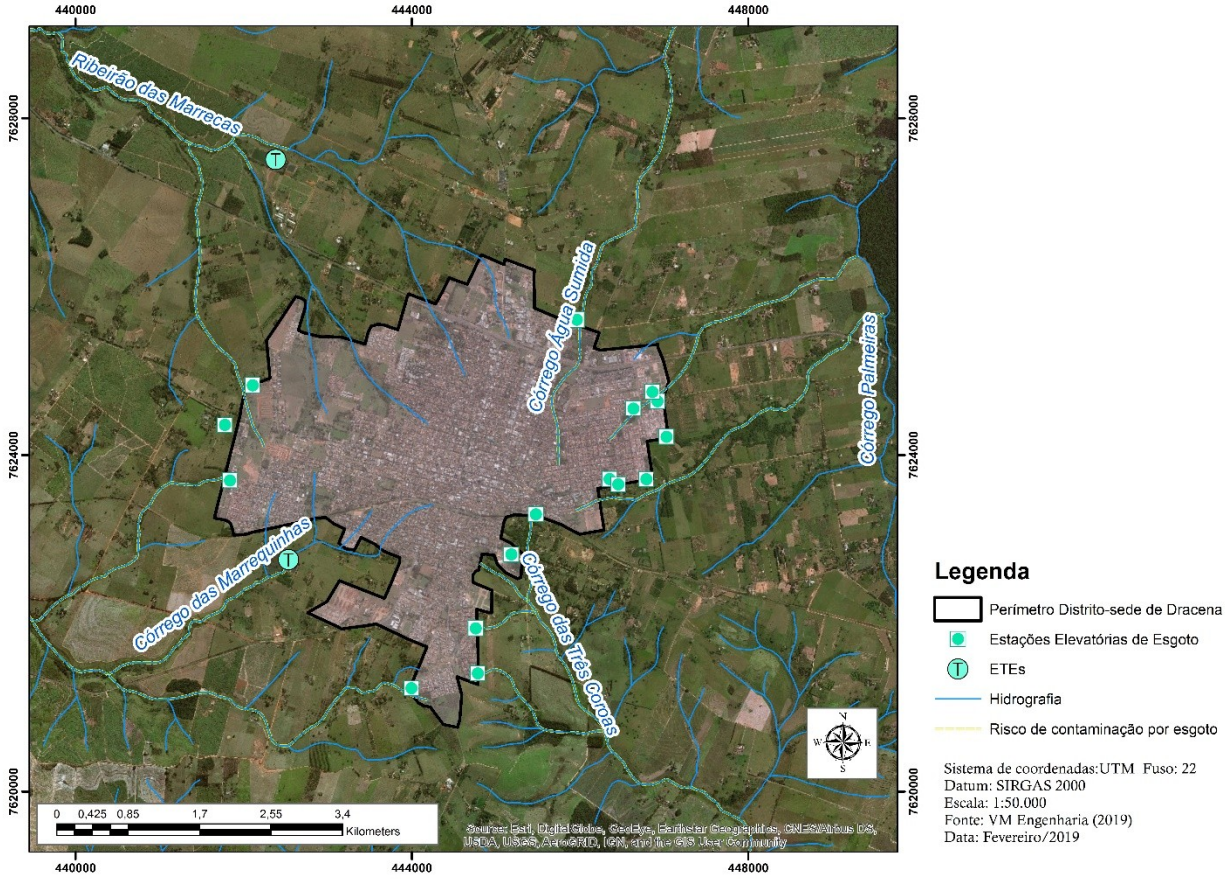


Figura 22 – Corpos hídricos com risco de contaminação por esgotos

Fonte: VM Engenharia

6.6. DADOS DE CORPOS HÍDRICOS RECEPTORES DE ESGOTOS

Os corpos hídricos receptores dos efluentes do sistema de esgotamento sanitário do município de Dracena são o Ribeirão das Marrecas e o Córrego das Marrequinhas, os quais recebem os efluentes tratados das ETEs Bairro das Antas e Mirassol, respectivamente.

O Córrego da Marrequinhas é afluente do Ribeirão das Marrecas, o qual por sua vez é afluente do Rio Paraná, tendo sua foz localizada no município de Panorama. Dados quanto à qualidade da água do Ribeirão das Marrecas foram coletados pela CETESB, em 2017, próximo à sua foz, no ponto de latitude 21º 21' 01" S e longitude 51º 51' 07" O, podendo ser considerado um ponto à jusante de ambas as ETEs.

A Tabela 12, a seguir, apresenta os valores dos parâmetros de E. coli, DBO, Oxigênio Dissolvido, Turbidez, Fósforo Total e Nitrogênio Amoniacal Total mensurados no ponto próximo à foz do Ribeirão das Marrecas, bem como a condição quanto ao IQA (Índice de Qualidade de Água), IET (Índice de Estado Trófico) e IVA (Índice de qualidade de água para proteção da Vida Aquática), conforme apresentado pela CETESB (2018).

Tabela 12 – Resultados da análise da qualidade da água do Ribeirão das Marrecas no ponto à jusante das ETEs do município de Dracena em 2017

Parâmetros	Resultados
E. coli (UFC/100 mL)	2.400
DBO (mg/L)	2,0
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,1
Turbidez (UNT)	25
Fósforo Total (mg/L)	0,052
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L)	0,13
IQA	Boa
IET	Mesotrófico
IVA	Regular

Fonte: CETESB (2018)

Com base nestes dados, o Ribeirão das Marrecas, no ponto próximo a sua foz, está em condições condizentes com a de sua classe de enquadramento, sendo de classe 2 (águas doces).

Não foram fornecidos dados municipais referentes à qualidade, vazão e usos de jusantes dos corpos hídricos receptores de esgotos.

6.7. INDICADORES SNIS – ESGOTO

Para a apresentação dos indicadores operacionais e dos indicadores econômico-financeiros e administrativos, foram utilizadas as informações coletadas para o SNIS referentes ao ano de 2016 e 2017, fornecidas pela EMDAEP, para o cálculo dos indicadores operacionais para o ano de 2017, bem como os indicadores efetivamente calculados pelo SNIS para o ano de 2016.

6.7.1. INDICADORES OPERACIONAIS – ESGOTO

Na Tabela 13, a seguir, constam os indicadores classificados pelo SNIS como indicadores operacionais do serviço de esgotamento sanitário. Estes indicadores foram calculados com base nas informações fornecidas pela EMDAEP referentes a 2017.

Tabela 13 – Indicadores operacionais referentes ao serviço de esgotamento sanitário (2017)

Indicadores operacionais – Esgoto			
Indicador		Valor	Unidade
IN015	Índice de coleta de esgoto	96,00%	%
IN016	Índice de tratamento de esgoto	100,00%	%
IN021	Extensão da rede de esgoto por ligação	10,75	m/ligação
IN024	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	100,00%	%
IN046	Índice de esgoto tratado referido à água consumida	96,00%	%
IN047	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto	100,00%	%
IN056	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	92,34%	%
IN059	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	0,13	kWh/m³

Fonte: SNIS (2017)

6.8. INDICADORES ECONÔMICO-FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS – ESGOTO

6.9. ORGANOGRAMA E DESCRIÇÃO DO CORPO FUNCIONAL

6.10. RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO

6.11. DIAGNÓSTICO SÍNTESE – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Quadro 6 - Quadro Síntese de Criticidades – esgotamento sanitário

Eixo	Criticidades - Comitê Executivo			
	Setor/Bairro	Criticidades diagnosticadas	Causa das criticidades	Classificação das causas
Esgotamento Sanitário	Município	Ausência de Plano diretor para esgotamento sanitário	Ausência de Planejamento	Estruturante
	Bacia C - EEE Olavo Bilac	Deficiência no processo a ser executado na caixa de areia	Acúmulo de areia	Estruturante
	Bacia C - EEE Olavo Bilac	Deficiência no processo de gradeamento	Posicionamento errado da grade, ausência de grade "fina" e ausência de manutenção	Estrutural
	Bacia C - EEE Zoonoses	Deficiência no processo a ser executado na caixa de areia	Acúmulo de areia	Estruturante
	Bacia C - EEE Zoonoses	Deficiência no processo de gradeamento	Posicionamento errado da grade, ausência de grade "fina" e ausência de manutenção	Estrutural
	Bacia G - EEE Portal dos Girassóis 1	Tampas da caixa de areia e poço de sucção corroídas	Ausência de manutenção	Estrutural
	Bacia H - EEE Emílio Zanata "A"	Tampa da caixa de areia corroída	Ausência de manutenção	Estrutural
	Bacia H - EEE Emílio Zanata "A"	Deficiência no processo de gradeamento	Ausência de grade "fina"	Estrutural
	Bacia H -	Deficiência no processo a ser executa-	Acúmulo de areia	Estruturante

Eixo	Criticidades - Comitê Executivo			
	Setor/Bairro	Criticidades diagnosticadas	Causa das criticidades	Classificação das causas
	EEE Emílio Zanata "B"	do na caixa de areia		
	Bacia H - EEE Emílio Zanata "B"	Deficiência no processo de gradeamento	Ausência de grade "fina" e ausência de manutenção	Estrutural
	Bacia H - EEE Frei Moacir 2	Deficiência no processo a ser executado na caixa de areia	Acúmulo de areia	Estruturante
	Bacia H - EEE Frei Moacir 2	Deficiência no processo de gradeamento	Ausência de grade "fina" e ausência de manutenção	Estrutural
	Bacia I - EEE Amoeira	Deficiência no processo de gradeamento	Posicionamento errado da grade, ausência de grade "fina" e ausência de manutenção	Estrutural
	Bacia I - EEE Amoeira	Tampa da caixa de areia corroída	Ausência de manutenção	Estrutural
	Bacia I - EEE Jequitibás	Deficiência no processo de gradeamento	Posicionamento errado da grade, ausência de grade "fina" e ausência de manutenção	Estrutural
	Bacia J - EEE Campo Belo	Deficiência no processo a ser executado na caixa de areia	Acúmulo de areia	Estruturante
	Bacia J - EEE Campo Belo	Deficiência no processo de gradeamento	Posicionamento errado da grade, ausência de grade "fina" e ausência de manutenção	Estrutural
	Bacia J - EEE Frei Moacir 3 A	Deficiência no processo de gradeamento	Posicionamento errado da grade, ausência de grade "fina" e ausência de manutenção	Estrutural
	Bacia J - EEE Frei Moacir 3 B	Deficiência no processo de gradeamento	Posicionamento errado da grade, ausência de grade "fina" e ausência de manutenção	Estrutural
	Bacia J - EEE Palmeiras 4	Deficiência no processo de gradeamento	Posicionamento errado da grade, ausência de grade "fina" e ausência de manutenção	Estrutural
	ETE - Bairro das antas	Medição errônea de vazão	Imprecisão das dimensões da Calha Parshall	Estrutural
	ETE - Bairro das antas	1ª Lagoa anaeróbia assoreada	Ineficiência da caixa de areia no pré-tratamento	Estrutural
	ETE - Bairro das antas	2ª Lagoa anaeróbia assoreada	Ineficiência da caixa de areia no pré-tratamento	Estrutural
	ETE - Bairro das antas	Deficiência no processo de gradeamento	Ausência de grade "grossa"	Estrutural
	ETE - Bairro das antas	O by-pass do pré-tratamento e da lagoa anaeróbia vaza	Ausência de manutenção	Estrutural
	ETE - Bairro das antas	Os resíduos do gradeamento e a areia das caixas de areias, são descartadas em uma área de disposição própria.	Ausência de local inadequado para descarte	Estruturante
	ETE - Bairro das antas	Zona anóxica nas lagoas aeróbias	Emissários desigualados	Estrutural
	ETE - Mirassol	Medição errônea de vazão	Imprecisão das dimensões da Calha Parshall	Estrutural
	ETE - Mirassol	Dificuldades no acesso e manutenção da lagoa de maturação	Alta densidade de vegetação ao redor da lagoa	Estruturante
	ETE - Mirassol	Deficiência no processo de gradeamento	Faltam comportas que direcionam o gradeamento grosso	Estrutural
	ETE - Mirassol	Deficiência no processo de gradeamento	Ausência de grade "grossa"	Estrutural

Eixo	Criticidades - Comitê Executivo			
	Setor/Bairro	Criticidades diagnosticadas	Causa das criticidades	Classificação das causas
	ETE - Miras-sol	Zona anóxica nas lagoas aeróbias	Emissários desigualados	Estrutural
	ETE - Miras-sol	Padrões de lançamento desconformes com a legislação vigente	Ineficiências no tratamento	Estrutural
	Criticidades - Reuniões Setoriais			
	Setor/Bairro	Criticidades diagnosticadas	Causa das criticidades	Classificação das causas
	Jaciporã	Ausência de esgotamento sanitário	-	Estrutural
	Jamaica	Ausência de esgotamento sanitário	Ausência de rede coletora e tratamento de esgoto	Estrutural
	Iandara	Ausência de esgotamento sanitário	Ausência de rede coletora e tratamento de esgoto	Estrutural

Fonte: VM Engenharia

7. INFRAESTRUTURA DE MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Em relação a drenagem urbana, foram analisados os seguintes documentos: Plano Diretor Urbanístico de Dracena, Lei Complementar nº 291/2008 e Plano de Macrodrenagem Rural (2013).

Conforme instituído no Plano Diretor, a Prefeitura de Dracena tem, dentre as suas responsabilidade para com a drenagem urbana, de conservar e recuperar as áreas de interesse (várzeas, APP, ATCA e fundos de vale); desassorear, limpar e manter em perfeito funcionamento os cursos de água, canais, galerias e todos os equipamentos do sistema de drenagem; promover campanhas de esclarecimento ao público e a participação das comunidades no planejamento, implantação e operação das ações contra inundações; adotar, nos programas de pavimentação de vias locais e passeios de pedestres, pisos drenantes; e, estudar a construção de barreiras para reduzir o impacto das águas pluviais nos pontos de dispersão da rede.

O Plano de Macrodrenagem Rural norteia as ações de planejamento na área rural, especialmente no que diz respeito ao manejo das estradas, visando a conservação das mesmas e evitando o aparecimento de novas erosões.

7.1. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS DE ALAGAMENTOS

As infraestruturas de manejo de águas pluviais do munícipio de Dracena foram analisadas em seus pontos críticos, onde ocorrem com frequência eventos de alagamentos. Nos quadro a seguir estão apresentadas informações quanto a localidade e as estruturas existentes para o manejo das águas pluviais dos pontos de alagamento identificados no município.

Quadro 7 – Ponto de Alagamento 01

PONTO DE ALAGAMENTO 01
DADOS DOS DISPOSITIVOS EXISTENTES
Coordenadas: 21°29’07.980” S; 51°32’01.308’’ W
Endereço

Avenida José Bonifácio

Bairro:
Centro

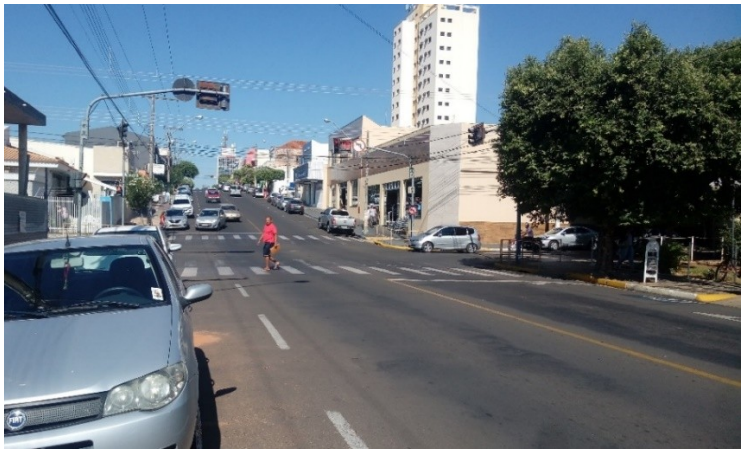


Figura 23 – Vista geral do Ponto de Alagamento 01.

Fonte: VM Engenharia

OBSERVAÇÕES

Ponto de referência: Prefeitura;
Estado de conservação: Regular;

Galeria com material de alvenaria, muito antiga, é destruída sempre que chove forte, corroída pelo tempo;
Necessidade de trocar o material da galeria;
Grades em bom estado, sem obstrução;
Não existe poço de visita, na necessidade, a entrada nas galerias é feita pelos bueiros.

Quadro 8 – Ponto de Alagamento 02

PONTO DE ALAGAMENTO 02
DADOS DOS DISPOSITIVOS EXISTENTES

Coordenadas:
21°29’07.038’’ S; 51°32’03.084’’ W

Endereço
Av. Expedicionários

Bairro:
Centro

Estruturas Existentes:
Galeria de águas pluviais



Figura 24 – Vista geral do Ponto de Alagamento 02.

Fonte: VM Engenharia

OBSERVAÇÕES
Ponto de referência: Prefeitura; Estado de conservação: Regular; Galeria com material de alvenaria, muito antiga, é destruída sempre que chove forte, corroída pelo tempo; Necessidade de trocar o material da galeria; Grades em bom estado, sem obstrução; Não existe poço de visita, na necessidade, a entrada nas galerias é feita pelos bueiros.

Quadro 9 – Ponto de Alagamento 03

PONTO DE ALAGAMENTO 03
DADOS DOS DISPOSITIVOS EXISTENTES
Coordenadas: 21°28’50.856” S; 51°31’41.952” W Endereço Av. Washington Luiz / Av. Vitória Bairro: Metrópole Estruturas Existentes: Galeria de águas pluviais.



Figura 25 – Vista geral do Ponto de Alagamento 03.

Fonte: VM Engenharia

*OBSERVAÇÕES
Ponto de referência: Alemão Tintas; Estado de conservação: Bom; Galeria de concreto, em bom estado; Grades em bom estado, sem obstrução; Calçada obstruída, fazendo com que as grades percam sua eficiência; Não existe poço de visita, na necessidade, a entrada nas galerias é feita pelos bueiros.

Quadro 10 – Ponto de Alagamento 04

PONTO DE ALAGAMENTO 04
DADOS DOS DISPOSITIVOS EXISTENTES
Coordenadas: 21°28’24.318” S; 51°32’10.746” W Endereço

Rua Ipiranga

Bairro:
Jd. Jussara

Estruturas Existentes:
1 Galeria de águas pluviais.



Figura 26 – Vista geral do Ponto de Alagamento 04.

Fonte: VM Engenharia

OBSERVAÇÕES
Ponto de referência: Asilo dos Velhos; Estado de conservação Regular; Galeria de concreto, em bom estado; Grades em bom estado, não obstruída; Calçada obstruída, fazendo com que as grades percam sua eficiência; Não existe poço de visita, na necessidade, a entrada nas galerias é feita pelos bueiros.

Quadro 11 – Ponto de Alagamento 05

PONTO DE ALAGAMENTO 05
DADOS DOS DISPOSITIVOS EXISTENTES

Coordenadas:
21°28’55.728” S; 51°32’23.196” W

Endereço
Rua Marechal Deodoro da Fonseca

Bairro:
Jd. Kennedy

Estruturas Existentes:
1 Galeria de águas pluviais.



Figura 27 – Vista geral do Ponto de Alagamento 05.

Fonte: VM Engenharia

OBSERVAÇÕES
Ponto de referência: Clube dos Funcionários da Santa Casa; Estado de conservação: Regular; Galeria com material de alvenaria, muito antiga, é destruída sempre que chove forte e reformada, corroída pelo tempo; Necessidade de trocar o material da galeria; Não existe poço de visita, na necessidade, a entrada nas galerias é feita pelos bueiros.

Quadro 12 – Ponto de Alagamento 06

PONTO DE ALAGAMENTO 06	
DADOS DOS DISPOSITIVOS EXISTENTES	
Coordenadas: 21°28’25.986” S; 51°31’31.202” W Endereço Avenida Washington Luís Bairro: Tonico André Estruturas Existentes:	

Figura 28 – Vista geral do Ponto de Alagamento 06.

Fonte: VM Engenharia

OBSERVAÇÕES
Ponto de referência: Cemitério; Estado de conservação: Ruim; Sem poço de visita, bueiro e galeria; A água do cemitério desce e enche a rua. Necessidade de construção de galeria.

Quadro 13 – Ponto de Alagamento 07

PONTO DE ALAGAMENTO 07	
DADOS DOS DISPOSITIVOS EXISTENTES	
Coordenadas: 21°29’37.116” S; 51°32’34.968” W Endereço Rua Antônio Rodrigo de Barros	

Bairro:
Jd. Santa Clara

Estruturas Existentes:
1 Galeria de águas pluviais.



Figura 29 – Vista geral do Ponto de Alagamento 07.

Fonte: VM Engenharia

OBSERVAÇÕES
Ponto de referência: Posto de Saúde; Estado de conservação: Regular Galeria de concreto, não obstruída; Grades em bom estado, não obstruída; Não existe poço de visita, na necessidade, a entrada nas galerias é feita pelos bueiros; Poucos bueiros facilitando a inundação; Toda água do centro da cidade passa por essa galeria.

Quadro 14 – Ponto de Alagamento 08

PONTO DE ALAGAMENTO 08
DADOS DOS DISPOSITIVOS EXISTENTES

Coordenadas:
21°29’01.718” S; 51°32’34.704” W

Endereço
Rua Almirante Barroso

Bairro:
Centro

Estruturas Existentes:
1 Galeria de águas pluviais.



Figura 30 – Vista geral do Ponto de Alagamento 08.

Fonte: VM Engenharia

OBSERVAÇÕES
Ponto de Referência: Tiro de Guerra; Estado de conservação: Regular; Galeria de concreto, não obstruída; Grades em bom estado, não obstruídas; Não existe poço de visita, na necessidade, a entrada nas galerias é feita pelos bueiros;

Quadro 15 – Ponto de Alagamento 09

PONTO DE ALAGAMENTO 09
DADOS DOS DISPOSITIVOS EXISTENTES

Coordenadas:
21°30’22.398’ S; 51°32’20.436” W

Endereço
Rua Natal Chiari

Bairro:
Bairro Vitoria Regea / Frei Moacir 3

Estruturas Existentes:
Nenhuma estrutura existente.



Figura 31 – Vista geral do Ponto de Alagamento 09.

Fonte: VM Engenharia

OBSERVAÇÕES
Ponto de Referência: Praça Jd. Vitória Régia; Estado de conservação: Ruim; Sem poço de visita, bueiro e galeria.

Quadro 16 – Ponto de Alagamento 10

PONTO DE ALAGAMENTO 10
DADOS DOS DISPOSITIVOS EXISTENTES

Coordenadas:
21°28’56.508” S; 51°31’26.700” W

Endereço
Rua Fortaleza / Av. Vitoria

Bairro:
Jardim das Plameiras

Estruturas Existentes:
1 Galeria de águas pluviais.



Figura 32 – Vista geral do Ponto de Alagamento 10.

Fonte: VM Engenharia

OBSERVAÇÕES

Ponto de Referência: Brasil Gás;
Estado de conservação: Regular;
Galeria de concreto, sem obstrução;
Grades em bom estado, sem obstrução;
Não existe poço de visita, na necessidade, na necessidade, a entrada nas galerias é feita pelos bueiros.

Quadro 17 – Ponto de Alagamento 11

PONTO DE ALAGAMENTO 11
DADOS DOS DISPOSITIVOS EXISTENTES

Coordenadas:
21°30’05.022” S; 51°32’07.338” W

Endereço
Rua Nações Unidas

Bairro:
Vila Correia

Estruturas Existentes:
1 Galeria de águas pluviais.



Figura 33 – Vista geral do Ponto de Alagamento 11.

Fonte: VM Engenharia

OBSERVAÇÕES
Ponto de Referência: Ferro Velho do Hércules Estado de conservação: Regular; Galeria de concreto, sem obstrução; Grades em bom estado, sem obstrução; Não existe poço de visita, na necessidade, a entrada nas galerias é feita pelos bueiros.

A Figura 34 apresenta um mapa com a localização dos doze pontos de alagamentos, caracterizados nos quadros anteriores.

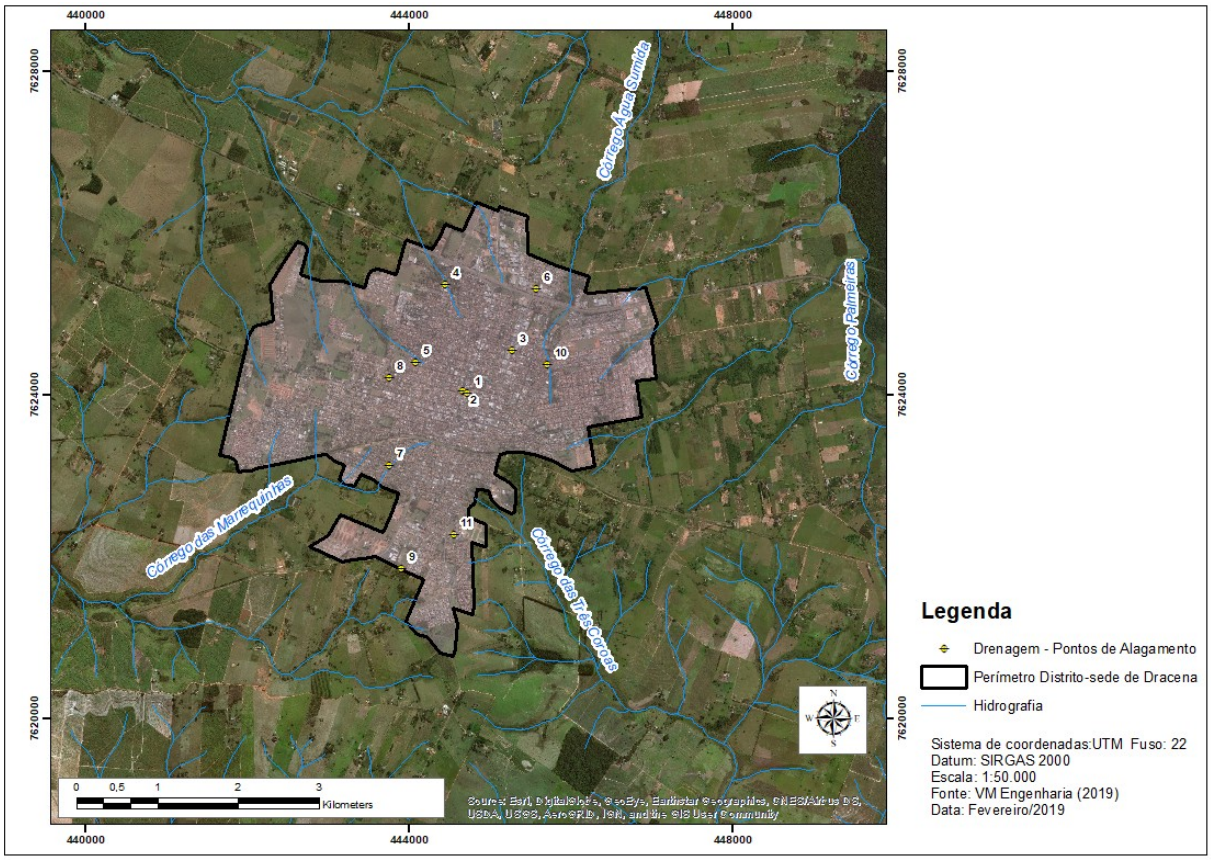


Figura 34 – Pontos de alagamentos no distrito-sede do município de Dracena

Fonte: VM Engenharia (2019)

7.2. BACIAS DE DRENAGEM

7.2.1. BACIAS DE DRENAGEM – DRACENA – DISTRITO-SEDE

A Figura 35, a seguir, apresenta o traçado das bacias de drenagem que perfazem toda a extensão do perímetro urbano do distrito-sede do município de Dracena, assim como seus respectivos talvegues.

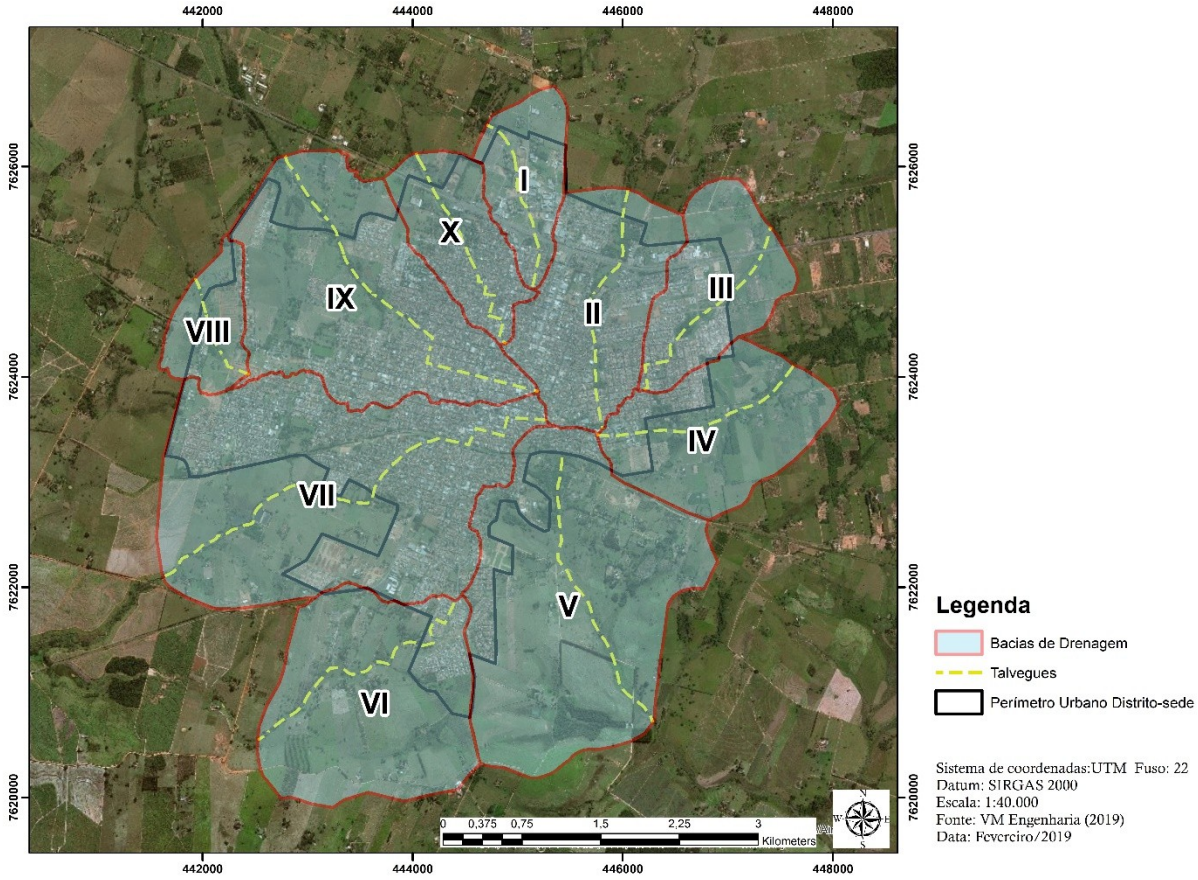


Figura 35 – Bacias de Drenagem no distrito-sede do município de Dracena

Fonte: VM Engenharia (2019)

O distrito-sede apresentou um total de 10 bacias de drenagem (enumeradas de I a X, em algarismos romanos), sendo realizados uma série de levantamentos de informações dos aspectos presentes nestas bacias para possibilitar a realização de cálculos que possibilitassem a obtenção do valor de suas respectivas vazões de pico.

A Tabela 14, a seguir, apresenta a área das bacias de drenagem, o comprimento dos talvegues e a vazão de pico calculada para uma chuva de duração igual ao tempo de concentração calculado.

Tabela 14 – Área das bacias de drenagem, comprimento dos talvegues e vazão de pico no exutório dada uma precipitação de duração igual ao tempo de concentração do distrito-sede

Bacia	Área da bacia (km²)	Comprimento do talvegue (km)	Vazão de pico (m³/s)
I	1,12	1,73	33,27
II	2,48	2,41	69,62
III	1,74	2,23	44,39
IV	2,35	2,11	61,12
V	5,43	2,86	132,19
VI	3,56	2,73	89,60
VII	6,21	4,57	128,77
VIII	0,82	1,12	21,81
IX	4,23	3,63	100,27
X	1,35	2,27	39,02

Fonte: VM Engenharia (2019)

7.2.2. BACIAS DE DRENAGEM – DRACENA – DISTRITOS DE JACIPORÃ E JAMAICA

A Figura 36, a seguir, apresenta o traçado das bacias de drenagem que perfazem toda a extensão do perímetro dos distritos de Jaciporã e Jamaica, assim como seus respectivos talvegues.

O distrito de Jaciporã e de Jamaica, apresentaram, cada um, 2 bacias de drenagem, sendo realizados uma série de levantamentos de informações dos aspectos presentes nestas bacias de forma semelhante ao realizado nas bacias do distrito-sede.

A Tabela 15, a seguir, apresenta a área das bacias de drenagem, o comprimento dos talvegues e a vazão de pico calculada para uma chuva de duração igual ao tempo de concentração calculado.

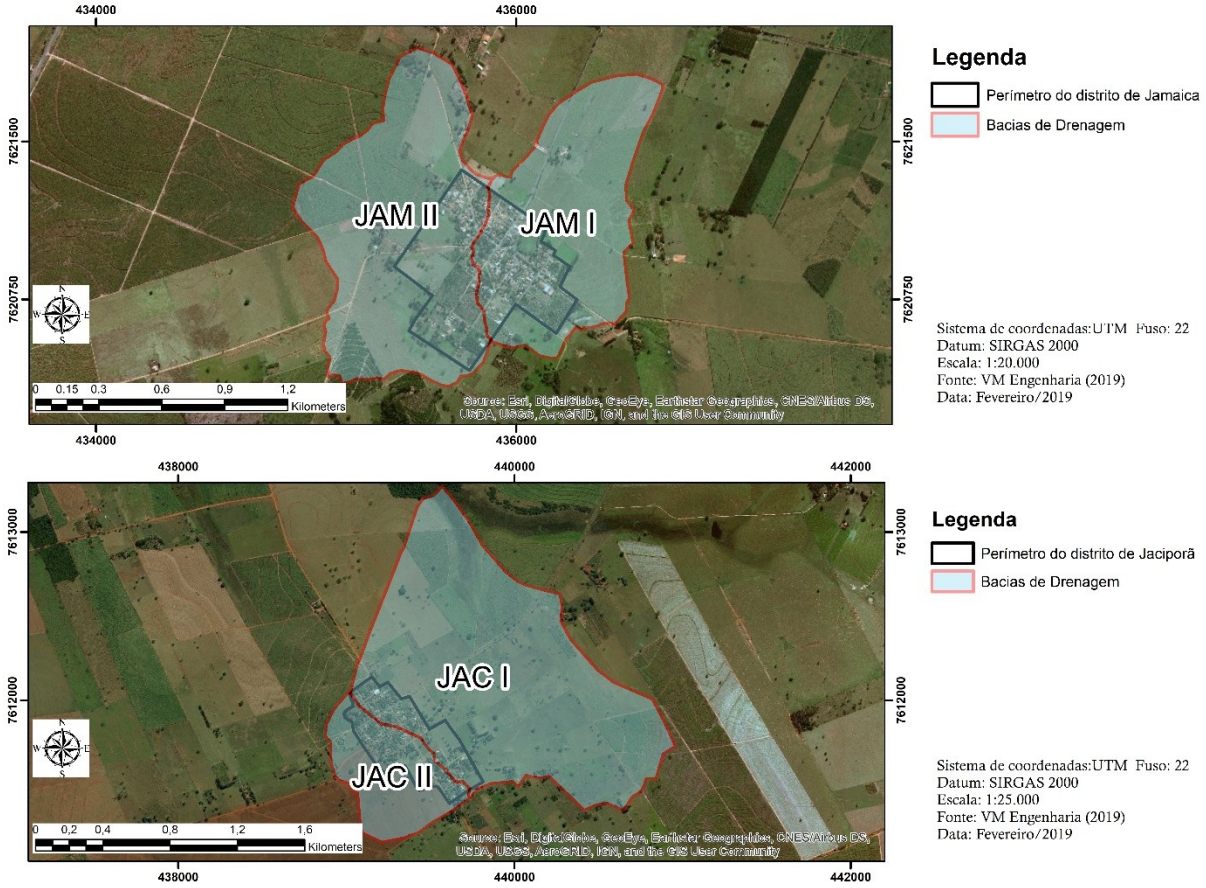


Figura 36 – Bacias de Drenagem dos distritos de Jaciporã e Jamaica

Fonte: VM Engenharia (2019)

Tabela 15 – Área das bacias de drenagem, comprimento dos talvegues e vazão de pico no exutório dada uma precipitação de duração igual ao tempo de concentração de Jaciporã e Jamaica

Jaciporã			
Bacia	Área da bacia (km²)	Comprimento do talvegue (km)	Vazão de pico (m³/s)
I	1,91	2,28	39,88
II	0,41	0,76	6,33
Jamaica			
Bacia	Área da bacia (km²)	Comprimento do talvegue (km)	Vazão de pico (m³/s)
I	0,76	1,59	20,35
II	1,01	0,90	24,08

Fonte: VM Engenharia (2019)

7.3. FISCALIZAÇÃO EM DRENAGEM URBANA

A Secretaria de Obras do município informou que a fiscalização do cumprimento da legislação vigente, relacionada à drenagem urbana, é realizada por meio do aferimento das galerias pluviais e é de responsabilidade da Prefeitura. Outras informações complementares, não foram fornecidas.

7.4. MANUTENÇÃO DA REDE DE DRENAGEM

Segundo as informações do SNIS em relação ao ano de 2016, as manutenções que foram realizadas no setor de manejo de águas pluviais e drenagem urbana foram: manutenção ou recuperação de sarjetas; manutenção ou recuperação estrutural de redes e canais; limpeza e desobstrução de redes e canais fechados; limpeza de bocas de lobo e poços de visita; manutenção preventiva de estações elevatórias; e, limpeza das margens de cursos d'água naturais e lagos.

A Secretaria de Obras de Dracena informou, em relação a sua frequência, que a realização da manutenção da rede de drenagem urbana tem ocorrência muito baixa.

7.5. ENCHENTES

As enchentes podem ser definidas como o escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais. Dessa forma, este fenômeno está ligado à ocorrência de maneira súbita, com pouco tempo de alerta, deslocamento rápido e violento, resultando em muitas perdas de vida bem como danos à infraestrutura e propriedades, área de ocorrência pequena e, geralmente, associação a outros eventos, como os fluxos de lama e de detritos.

Há uma tendência de que ocorram em áreas ou bacias hidrográficas pequenas e declivosas, com baixa capacidade de infiltração ou solos rasos que saturam rapidamente ou ainda em locais urbanizados. Devido à redução da capacidade de infiltração associada à urbanização irregular ou sem planejamento, as enchentes têm se tornado frequentes em diversos centros urbanos.

No município de Dracena, enchente severa caracterizada como desastre natural e decretada como situação de emergência pelo estado de São Paulo ocorreu, entre os anos de 1991 e 2018, apenas no ano de 2009, demonstrando não haver uma relação causal clara entre a urbanização do município e eventos de enchentes severas.

7.5.1. SERVIÇO MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL

Criado, pela Lei Municipal nº 3.331, de 12 de dezembro de 2005, o Serviço Municipal de Defesa Civil de Dracena tem como objetivo coordenar as medidas permanentes de

defesa destinadas a prevenir as consequências nocivas de eventos desastrosos, a socorrer a população e as áreas atingidas por esses eventos.

Para o funcionamento deste Serviço Municipal de Defesa Civil, constituiu-se a Comissão Municipal de Defesa Civil (COMDEC), formada pela representação de cada uma das secretarias municipais, da EMDAEP, da FUNDEC (Fundação Dracenense de Educação e Cultura) e da Empresa Municipal de Saúde e de um presidente.

Sendo designado pelo chefe do Poder Executivo, o presidente da COMDEC tem a atribuição de planejar as medidas de defesa civil e, no caso de ocorrência de qualquer evento desastroso, deve tomar imediatamente todas as medidas cabíveis a fim de solucionar o problema, inclusive, se for o caso, requisitar o concurso de outros órgãos da Administração Municipal, e quaisquer outros que sejam necessários.

O Serviço Geológico do Brasil (CPRM) ofereceu como sugestão para redução de risco de enchentes a formalização definitiva da COMDEC a fim de evitar a mudança dos integrantes por conta de mudanças de gestão, situação a qual há maior risco, por conta de um quadro novo e sem capacitação (CPRM, 2014).

Os atuais membros, secretária e presidente constituintes da COMDEC foram nomeados conforme o estabelecido no Decreto Municipal nº 7.002, de 10 de janeiro de 2018.

7.6. Plano Diretor de Macrodrenagem Rural

O município de Dracena, em 2013 contratou a elaboração do "Plano Diretor de Macrodrenagem Rural do município de Dracena – SP". No Volume I do relatório são apresentados alguns dados que caracterizam a drenagem na área rural do município.

No total, o município é composto por oito Microbacias hidrográficas, apresentadas na Tabela 16 e Figura 37.

Tabela 16 - Área total das microbacias hidrográficas do município de Dracena.

Descrição das Microbacias Hidrográficas	Hectares (ha)	Perímetro (m)
1. Córrego das Marrequinhas	7.302,77	45.945,65
2. Ribeirão das Marrecas	3.670,34	37.049,37
3. Ribeirão da Nova Palmeira	3.280,23	30.039,79
4. Córrego Três Coroas ou Santo Eufrásio	8.747,19	56.599,08
5. Córrego do Prado	12.275,17	60.458,69
6. Córrego Apiaí	3.012,25	34.884,54

Descrição das Microbacias Hidrográficas	Hectares (ha)	Perímetro (m)
7. Córrego Santa Flora	4.644,71	37.060,61
8. Córrego Alcalá	5.847,37	42.559,14

Fonte: Plano de Macrodrenagem Rural (2013)

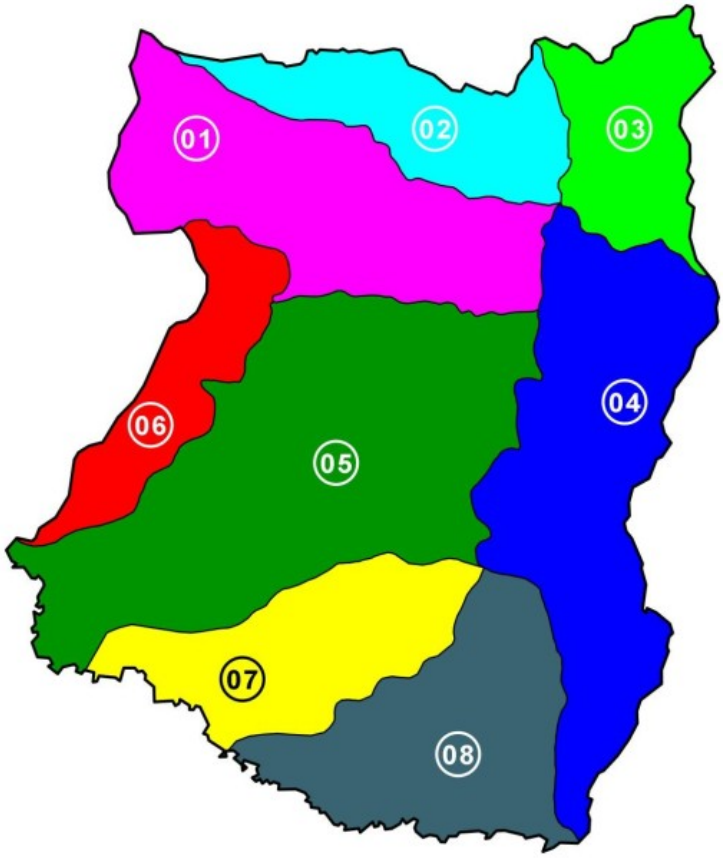


Figura 37 – Microbacias hidrográficas do município de Dracena

Fonte: Plano de Macrodrenagem Rural (2013)

No município foram diagnosticadas 147 travessias, 199 erosões e 322,22 Km de estradas. Algumas das estradas carecem de dispositivos de drenagem, provocando erosões nas estradas, consequentemente, o assoreamento de corpos. Uma segunda causa responsável pela formação das erosões é a relação entre solo e ausência de práticas de manejo nas áreas agrícolas, além da ausência de vegetação nas áreas de APP.

Para a execução de ações que visassem adequar as estradas rurais municipais e as erosões, seriam necessários um total de R$ 9.097.023,40, baseados em valores do ano de 2013. A Tabela 17 apresenta o custo total das intervenções por microbacias.

Tabela 17 – Custo total das intervenções necessárias por área de cada microbacia.

Microbacias hidrográficas	Intervenções (R$)	Área (ha)	R$/ha	Prioridade
1. Córrego das Marrequinhas	2.653.356,60	7.302,77	351,01	2º
2. Ribeirão das Marrecas	1.380.916,95	3.670,34	376,23	1º
3. Ribeirão da Nova Palmeira	1.135,937,95	3.280,23	346,29	3º
4. Córrego Três Coroas ou Santo Eufrásio	2.304.566,00	8.747,19	263,46	4º
5. Córrego do Prado	2.285.940,95	12.275,17	186,22	7º
6. Córrego Apiaí	521.267,75	3.012,25	173,04	8º
7. Córrego Santa Flora	1.212.249,60	4.644,71	260,99	5°
8. Córrego Alcalá	1.392.082,15	5.847,37	238,06	6º

Fonte: Plano de Macrodrenagem Rural (2013)

Assim, a microbacia do ribeirão das Marrecas é a que tem a maior prioridade para a execução das intervenções. Porém, segundo informações da Prefeitura, nenhuma das intervenções propostas no plano foram executadas.

7.7. INDICADORES SNIS – DRENAGEM URBANA

Os indicadores referentes aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais diferenciam-se dos indicadores dos demais eixos de saneamento básico, devido às características do funcionamento destes serviços. Dessa forma, foram utilizados os indicadores calculados e apresentados pelo SNIS para o ano de 2017, os quais se classificam como indicadores gerais, econômico-financeiros e administrativos, de infraestrutura e de gestão de risco. A Tabela 18, a seguir, apresenta estes indicadores e seus respectivos valores.

Tabela 18 – Indicadores SNIS dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Indicadores gerais – drenagem urbana			
Indicador		Valor	Unidade
IN042	Parcela de área urbana em relação à área total	3,03	%
IN043	Densidade demográfica na área urbana	29,00	habitantes/hectare
IN044	Densidade de domicílios na área urbana	11,00	habitantes/hectare
Indicadores econômico-financeiros e administrativos – drenagem urbana			
Indicador		Valor	Unidade
IN001	Participação do pessoal próprio sobre o total de pessoal alocado nos serviços	100,00	%
IN009	Despesa média praticada para os serviços por unidade edificada	0,00	%
IN048	Despesa per capita com os serviços	0,00	R$/hab.ano
IN050	Diferença relativa entre despesas e receitas dos serviços de DMA-PU	100,00	%
Indicadores de infraestrutura – drenagem urbana			
Indicador		Valor	Unidade
IN021	Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana	0,00	%
IN026	Parcela de cursos d'água naturais perenes canalizados abertos	50,00	%
IN027	Parcela de cursos d'água naturais perenes canalizados fechados	50,00	%
IN029	Parcela de cursos d'água naturais perenes com diques	0,00	%
IN051	Densidade de captações de águas pluviais na área urbana	608,00	unidades/km²
Indicadores de gestão de risco– drenagem urbana			
Indicador		Valor	Unidade
IN041	Parcela da população impactada por eventos hidrológicos	0,00	%

IN046	Índice de óbitos em decorrência de eventos hidrológicos	0	Óbitos/100.000 habitantes

Fonte: SNIS (2018)

Na versão integral do presente plano forma abordadas com detalhes os seguintes tópicos:

- Receitas operacionais e despesas de custeio
- Ligações cruzadas – Esgoto em galerias pluviais
- Malária
- Diagnóstico Síntese – Manejo das Águas Pluviais

As criticidades levantadas pelo comitê executivo e nas reuniões setoriais estão compiladas e resumidas no Quadro 18, como síntese do diagnóstico no eixo de manejo das águas pluviais.

Quadro 18 - Quadro Síntese de Criticidades – Manejo das Águas Pluviais

Eixo	Criticidades - Comitê executivo			
	Setor/Bairro	Criticidades diagnosticadas	Causa das criticidades	Classificação das causas
Manejo das Águas Pluviais	Centro - Ponto de Alagamento 1	Estruturas em regular estado de conservação	Ausência de manutenções	Estrutural
	Centro - Ponto de Alagamento 2	Estruturas em regular estado de conservação	Ausência de manutenções	Estrutural
	Jd. Jussara - - Ponto de Alagamento 4	Estruturas da calçada em regular estado de conservação, obstruindo a galeria	Ausência de manutenções	Estrutural
	Jd. Kennedy - Ponto de Alagamento 5	Estruturas em ruim estado de conservação	Ausência de manutenções	Estrutural
	Jd. Bortolato - Ponto de Alagamento 6	Ponto de alagamento	Ausência de dispositivos de microdrenagem	Estrutural
	Jd. Santa Clara - Ponto de Alagamento 7	Ponto de alagamento	Insuficiência do número de dispositivos de microdrenagem	Estrutural
	Bairro Vitoria Regea / Frei Moacir 3 - Ponto de Alagamento 9	Ponto de alagamento	Ausência de dispositivos de microdrenagem	Estrutural
	Criticidades - Reuniões Setoriais			
	Setor/Bairro	Criticidades diagnosticadas	Causa das criticidades	Classificação das causas
	Jd. Santa Clara - Rua São Paulo, entre a Rua S. Manoel e Rua Januário Bonito	Ponto de alagamento	Insuficiência do número de dispositivos de microdrenagem	Estrutural
	Marrequinha	Erosão na estrada	Ausência de dispositivos de microdrenagem nas estradas	Estrutural

Fonte: VM Engenharia

8. INFRAESTRUTURA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Em relação ao serviço do saneamento básico de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, o município de Dracena dispõe de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos elaborado em 2013. Este plano oferece elementos técnicos para a gestão integrada dos resíduos sólidos do município apontando ações relativas ao manejo de resíduos sólidos, contemplando aspectos referentes à não geração, redução, reutilização, reciclagem e disposição final ambientalmente adequada do rejeito.

Dracena instituiu a Política Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos por meio da Lei nº 4.253/2014 e estabeleceu como dispositivo regulamentador desta política o Decreto nº 6.635/2015. Devido a estes instrumentos, compreende-se como fundamental o entendimento do PMGIRS como base indispensável para a elaboração do presente PMSB quanto aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, tanto nos elementos de elaboração do diagnóstico quanto na fundamentação de diretrizes que contemplem este eixo do saneamento básico.

Cabe citar certos aspectos do diagnóstico realizado na formulação do PMGIRS, especialmente o apontamento da ocorrência de falhas nos serviços de manejo de resíduos sólidos em Dracena. Um destes apontamentos refere-se ao Programa de Coleta Seletiva do município, o qual apresenta fragilidades quanto a adesão da população, estrutura física e organizacional da cooperativa de catadores.

Outro aspecto apontado no Plano tem relação com o aterro sanitário do município. Apesar do aterro ter sua localização, acesso e distância em relação ao perímetro urbano avaliados como pontos positivos, este apresenta falhas em sua operacionalização. Além disso, há no município a presença de um aterro de inertes, o qual recebe resíduos da construção civil (RCC) e resíduos provenientes de podas.

8.1. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Buscou-se consolidar as informações referentes a infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, como varrição, poda, coleta de resíduos sólidos e coleta seletiva, por meio dos dados presentes do Quadro 19 ao Quadro 24.

Quadro 19 – Informações Gerais da Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Resíduos Sólidos Urbanos	
Coleta	A coleta de resíduos sólidos domésticos é feita por 4 caminhões e dividida em 4 equipes onde são determinados dias da semana para a coleta
Horário de Funcionamento	Dos 4 caminhões, 3 funcionam das 3h às 10h e 1 funciona das 7h às 11h e das 12:30h às 16h, atualmente 2 estão quebrados e a coleta funciona com reposição dos caminhões que estão funcionando.
Gravimetria	Não é realizada a gravimetria dos resíduos sólidos e nem são separados ou verificados e não é realizada a pesagem dos caminhões, não existe nenhum dado relacionado a coleta de resíduos sólidos.
Varrição	A varrição é realizada no centro todos os dias e em todas as praças da cidade (140 praças) 1 vez ao mês, nos bairros não é feita a varrição.
Podas	As podas são feitas somente nas áreas verdes e praças, nos bairros cada morador tem o dever de podar a (s) árvore (s) da frente de sua casa.
Reutilização Resíduos Sólidos	Em relação aos resíduos sólidos de construção civil, 50% são aproveitados e são utilizados para construção de estradas rurais.

Fonte: Prefeitura Municipal de Dracena (2013)

Quadro 20 – Divisão da coleta de resíduos sólidos na zona urbana

Divisão da coleta dos resíduos sólidos – Zona Urbana		
EQUIPE 1	Dia da Semana	Todos os dias
	Local	Bairros: Centro, Magid Zacarias à Estação Ferro, Marechal Deodoro da Fonseca à Santos Dumont/ Castro Alves;
EQUIPE 2	Dia da Semana	Segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira
	Local	Bairros: Rodovia Comandante João Ribeiro de Barros à Magid Zacarias, Jd. Bortolato à Chacon Couro, Jurraro, Bortolato I, II, III e IV, Jd. Itália I, II, III e IV, Jussara, parte do Metrópole;

Divisão da coleta dos resíduos sólidos – Zona Urbana		
	Dia da Semana	Terça-feira, quinta-feira e sábado
	Local	Bairros: Porto Alegre / Alameda Polônia à Aristides Zanoni, Santos Dumont à R. Maria Gaiati, parte do Metrópole, Palmeiras I, II e III, Jd. Europa, Frei Moacir III;
	Dia da Semana	Segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira
	Local	Bairros: Rodovia Comandante João Ribeiro de Barros à Dist. Industrial, Chacon Couto à Vila Rica, Estrada Ferro, R. Irradiação, R. Olímpica, Av. Expedicionários à R. Irradiação, Sta. Clara, São Carlos, parte do Vila Barros, Vila Rica, Vidrosul, Dist. Industrial, Tonico André;
EQUIPE 3	Dia da Semana	Quinta-feira, sexta-feira, sábado
	Local	Bairros: Marechal Deodoro da Fonseca, Portal dos Girassóis, Estrada Ferro, Av. Presidente Vargas, R. João Araújo, São Francisco, Eldorado, Jd. Barbosa, Vila Isabel, Dorival Inocêncio, Paulo Vendramin, Nossa Senhora Aparecida, Parque Bosque, João Vendramin, Frei Rossetto, Primavera, Brasilândia, Portal Guanais;
	Dia da Semana	Segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira
	Local	Bairros: Estrada Ferro à R. 8 de Dezembro, Estrada Ferro à Frei Moacir I/ Pitangueiras, Expedicionários à Independência, R. Palmeira, R. 9 de Julho, Emilio Zanato, Pitangueiras, Frei Moacir I, II, Vitória Regea, Jd. Alvorada, Vila Correia, Jd. São Manoel, parte da Vila Barros, Vera Cruz;
	Dia da Semana	Terça-feira, quinta-feira, sábado
EQUIPE 4		
	Local	Bairros: Av. Francisco Antônio Pereira à José Augusto de Oliveira, Est. João Araújo à R. dos Falcões, Jd. Village, Jd. dos Pássaros, Av. Presidente Vargascom Vicinal Carlos Roberto Torquato, Marechal Deodoro da Fonseca à Est. José Mazone, Centro, Jd. Kennedy, Jd. Éden, Vila Lucélia, C. H. Virgílio Fioravante, Residencial Junior, R. Florença;
	Dia da Semana	Segunda-feira, quarta-feira, sexta-feira
	Local	Bairros: Alameda Polônia, Porto Alegre, Rodovia Chacon Couto à Campo Belo III, Jd. Palmeiras IV, São Cristovão, Parque Dracena, parte do Metrópole, Campo Belo I, II e III;

Fonte: Prefeitura Municipal de Dracena (2013)

Quadro 21 – Divisão da coleta de resíduos sólidos na zona rural

Divisão da coleta dos resíduos sólidos – Zona Rural	
A coleta na zona rural é realizada por meio de caçambas	
Dia da Semana	Local
Segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira	Mirassol, Pousada Bom Samaritano
Terça-feira e quinta-feira	Java Paulista (Takahashi DRA 339, DRA 157)
Terça-feira e sexta-feira	Iandara
Quarta-feira	Yoshimura
Sexta-feira	Canta Galo
Sábado	Estrada 2
Segunda-feira e sexta-feira	Presídio

Fonte: Prefeitura Municipal de Dracena (2013)

Quadro 22 – Informações Gerais sobre Coleta Seletiva

Coleta Seletiva	
Órgão Responsável	O órgão que realiza a coleta seletiva é a Cooperativa COTRARES) e a presidente é a catadora Andreia Cristina Cardoso.
Funcionamento da Coleta Seletiva	A coleta seletiva é feita por 2 caminhões, e dividida em 5 setores onde é determinado um dia da semana para ser realizada a coleta. A pesagem dos caminhões é realizada diariamente ao final das coletas e a soma dos dois caminhões juntos deve dar no mínimo 76 toneladas por mês.

Fonte: Prefeitura Municipal de Dracena (2013)

Quadro 23 – Divisão da coleta seletiva na zona urbana

Divisão da Coleta Seletiva – Zona Urbana		
SETOR 1 (Parque Dracena ao Cemitério)	Dia da Semana	Segunda-Feira
	Bairros	Jd. Jussara, Tonico André, Dist. Industrial I, II, e III, Pq. Dracena, Jd. Pange, D. Industrial, J. Dancieri, Jd. das Nações, Dist. Comercial, Vila Itália I e II, parte do B. Metrópole
SETOR 2 (R. Olavo Bilac/Est. Ferro a R. Belo Horizonte e Av. José Bonifácio ao Palmeiras)	Dia da Semana	Terça-Feira
	Bairros	Jd. Palmeiras I, II, III e IV, Frei Moacir III, São Cristóvão, Jd. Campo Belo, Vila América, Jd. Europa, Jd. Vera Cruz, Metrópole, parte do Centro
SETOR 3 (Estrada Ferro a R. Fioravante e Av. Expedicionários a R. Irradiação)	Dia da Semana	Quarta-Feira
	Bairros	Centro, Vila Lucélia, Jd. São Francisco, Jd. Kennedy, Jd. Éden, Pq. Jamaica

Divisão da Coleta Seletiva – Zona Urbana		
SETOR 4 (Jd. Brasilândia, Conj. Virgílio Fioravante, R. Irradiação ao Portal Girassóis, Conj. Hab. Emilio Zanatta e Loteamento Frei Moacir)	Dia da Semana	Quinta-Feira
	Bairros	Jd. Brasilândia, Vila Isabel, Jd. Primavera, Jd. Cristina, Condomínio Eldorado, Jd. N. Dracena, Jd. Village, C. H. Virgílio Fioravante, C. H. João Vendramin, C. H. Domingos M. Caldeira, C. H. Waldir B. de Souza, Parque do Bosque, Portal dos Girassóis, C. H. Paulo Vendramin, Nossa S. Aparecida, Conj. Hab. Emilio Zanatta, Loteamento Frei Moacir
SETOR 5 (R. 9 Junho a R. Irradiação e Est. Ferro a Jd. Alvorada)	Dia da Semana	Sexta-Feira
	Bairros	Vila Barros, Jd. Santa Clara, Jd. Bela Vista, Pq. São Carlos, Jd. Alvorada, Vila Godoy, Jd. Ipiranga, Gleba Abolição, Vila Correia, Jd. São Manoel I e II

Fonte: Prefeitura Municipal de Dracena (2013)

Quadro 24 – Divisão da coleta seletiva na zona rural

Divisão da Coleta Seletiva – Zona Rural
A coleta na área rural é feita informalmente nos distritos de Jamaica e Jaciporã esporadicamente aos sábados (os moradores juntam uma certa quantidade de resíduos sólidos recicláveis e ligam para os motoristas ou para a presidente da cooperativa para recolhe-los).

Fonte: Prefeitura Municipal de Dracena (2013)

A Figura 38 – Mapa dos setores de Coleta Seletiva de Dracena, a seguir, contém um mapa com a divisão por setores, apresentando de forma especializada as informações exibidas anteriormente no Quadro 23 – Divisão da coleta seletiva na zona urbana.

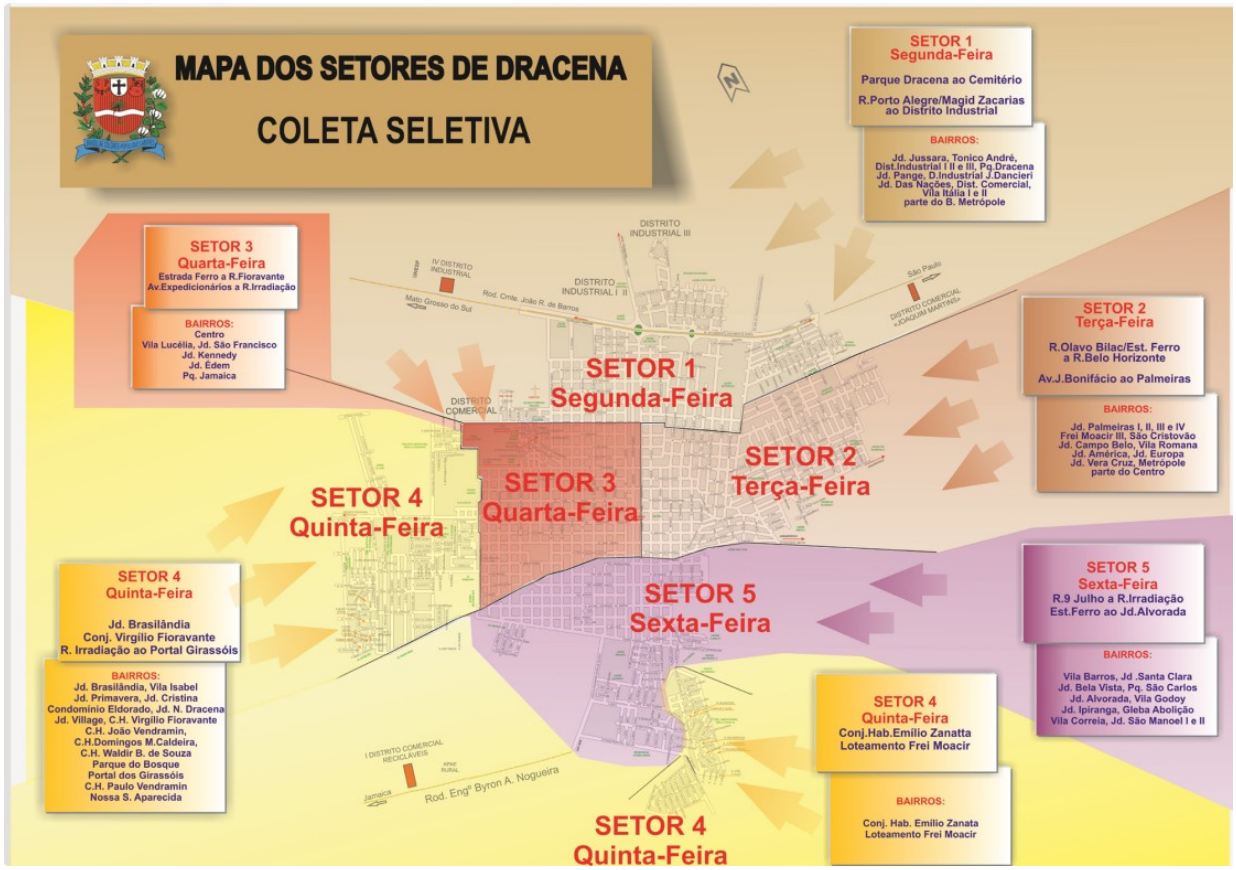


Figura 38 – Mapa dos setores de Coleta Seletiva de Dracena

Fonte: Prefeitura Municipal de Dracena (2013).

A divulgação da coleta seletiva para conscientização da população é realizada através da mídia local, além da distribuição de folders e adesivos realizados pelos membros da cooperativa (PREFEITURA MUNICIPAL DE DRACENA, 2013).

8.1.1. USINA DE TRIAGEM

O galpão de triagem dos materiais recicláveis apresenta algumas deficiências estruturais, tais como a falta de impermeabilização, que dificulta o trabalho em dias de chuva e a ausência de um refeitório, fator o qual considera-se também prejudicial (PREFEITURA MUNICIPAL DE DRACENA, 2013).

Ressalta-se a necessidade de implantar a infraestrutura existente no galpão de triagem para melhorar a qualidade, eficiência e agilidade dos serviços. Em 2011 a cooperativa recebeu um caminhão novo, de forma que a coleta seletiva passou a possuir dois caminhões, permitindo a realização de seus trabalhos com mais eficiência. A falta de equipamentos específicos no galpão de triagem contribui negativamente para a eficiência dos

serviços, mesmo considerando-se a questão dos atravessadores, que é um fator negativo para a melhoria dos salários das cooperadas (PREFEITURA MUNICIPAL DE DRACENA, 2013).

O município de Dracena, assim como alguns municípios da região administrativa de Presidente Prudente, foi contemplado com o recurso financeiro da CESP (Companhia Energética de São Paulo), por meio de uma parceria com Ministério Público do Estado de São Paulo (MPE) e Ministério Público Federal (MPF) e Caixa Econômica Federal para ações de ampliação da Coleta Seletiva. Esse recurso possui aspecto fundamental tanto no quesito de adquirir equipamentos de melhoria na infraestrutura quanto para melhoria da estrutura física do galpão da cooperativa, auxiliando no aumento da eficiência da coleta seletiva no âmbito socioambiental (PREFEITURA MUNICIPAL DE DRACENA, 2013).

Outro destaque é a importância da educação ambiental, que surge neste cenário como um processo pelo qual os indivíduos e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. Dracena apoia as ações de programas educativos junto à população, desenvolvendo projetos junto às escolas e fortalecendo a divulgação da coleta seletiva por meio da distribuição de panfletos e cartazes informativos (PREFEITURA MUNICIPAL DE DRACENA, 2013).

8.1.2. DESTINAÇÃO FINAL

Existe uma única forma adequada de destinação final dos resíduos sólidos urbanos que é o aterro sanitário. Todas as outras formas, em determinados aspectos apresentam caraterística negativas, seja no âmbito ambiental, social ou econômico. Além de que, outras formas, como os aterros controlados, não são mais permitidas após a PNRS.

O aterro municipal de Dracena dispõe de duas valas já encerradas e no fim de 2018, entrou em operação uma terceira vala.

Na versão integral do Diagnóstico há umrelatório fotográfico minuciosos sobre esse recinto.

O aterro dispõe também de uma lagoa de chorume, com capacidade de 400.000 litros (Erro: Origem da referência não encontrada). Quando a lagoa está próxima da sua capacidade limite, uma funcionária da EMDAEP realiza análises do chorume e avalia se o mesmo pode ser destinado para a ETE do bairro das Antas, assim como o volume permitido. Nesse processo de esvaziamento da lagoa são necessários em média de 20 a 30 viagens do carro limpa fossa. Atualmente, são produzidos aproximadamente 200.000 l/mês.

Com o objetivo principal de análise das condições de disposição final dos resíduos sólidos domiciliares gerados no estado de São Paulo, a CETESB criou o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR). Para elaboração do IQR, todos os aterros do estado que recebem este tipo de resíduo são inspecionados periodicamente pelos técnicos da CETESB, sendo atribuída a cada município uma nota, que pode variar de 0 a 10. Em função disso, os aterros podem ter suas instalações classificadas como inadequadas (0 a 6,0), controladas (6,1 a 8,0) ou adequadas (8,1 a 10,0).

A Figura 39 apresenta os municípios da região da UGRHI 20 e a classificação de seus respectivos aterros sanitários, de acordo com a análise realizada pela CETESB em 2017. A condição do aterro sanitário de Dracena em 2017 foi classificada como inadequada, com uma nota de 3,2, classificação que havia ocorrido pela última vez em 2009.

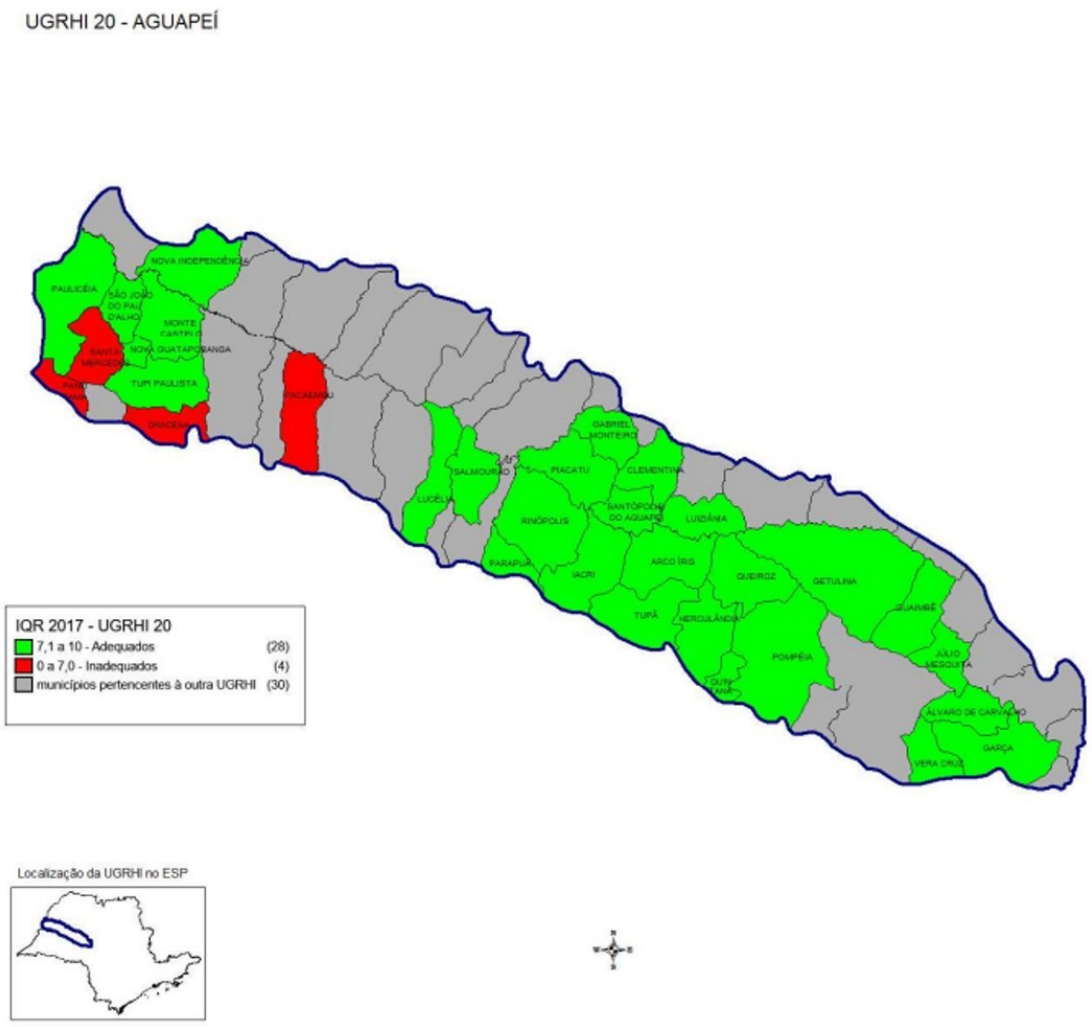


Figura 39 – Classificação do IQR (2017) – UGRHI 20

Fonte: CETESB (2018)

Nos últimos anos Dracena apresentou grande queda no índice devido a problemas estruturais no aterro. Porém com a contratação de empresa especializada para a execução de obras de ampliação do aterro, os problemas estruturais estão sendo resolvidos.

O muncípio dispõe de uma usina de triagem.

8.2. ORGANIZAÇÕES ASSOCIATIVAS

No município de Dracena existe, desde de fevereiro de 2008, a Cooperativa de Trabalho e Reciclagem de Resíduos Sólidos Urbanos de Dracena – COTRARES, que em seu Estatuto apresenta a finalidade de conseguir melhores condições e preços convenientes aos seus produtos e organizar o trabalho de modo a bem aproveitar a capacidade dos cooperados. O Estatuto define ainda, as normativas para o funcionamento; a admissão,

os deveres, os direitos e as responsabilidade de cada cooperado e as formas de composição da diretoria (PREFEITURA MUNICIPAL DE DRACENA, 2013).

Amparando legalmente a criação da cooperativa existe a Lei Municipal de nº 3.720, de 10 de novembro de 2009, que dispõe sobre a implantação de coleta seletiva na área urbana do município de Dracena e dá outras providências (PREFEITURA MUNICIPAL DE DRACENA, 2013).

8.3. RESÍDUOS SÓLIDOS

A geração de resíduos sólidos em Dracena, assim como em outros municípios, com o decorrer dos anos apresentou um aumento na massa gerada, inicialmente em função do crescimento populacional e posteriormente pelo aumento do poder aquisitivo da população em geral, bem como o próprio sistema capitalista que influencia de forma direta o consumo.

A Tabela 19, a seguir, apresenta os dados de quantidade de resíduos sólidos gerados no município de Dracena em diferentes anos e a população urbana do município atendida pelos serviços de coleta de resíduos. A massa de resíduos é composta por RDO (Resíduos Sólidos Domiciliares) e RPU (Resíduos Sólidos Públicos).

Tabela 19 – Geração de resíduos sólidos no município de Dracena

População	Resíduos gerados (kg/ dia)	Resíduos gerados (ton. / Ano)	Ano de referência
39.693	15.877,20	5.795,18	1991
39.860	15.944,00	5.819,56	1996
40.500	24.300,00	8.869,50	2000
42.107	25.264,20	9.221,43	2007
43.258	25.954,80	9.473,50	2010
43.470	43.470,00	15.866,55	2011
46.088	61.742,47	22.536,00	2016

Fonte: Prefeitura Municipal de Dracena (2013); SNIS (2016)

Assim, conforme os dados presentes na Tabela 19, a produção per capita de lixo em Dracena ao longo dos anos teve os seguintes valores: de 1991 a 1996 = 0,40 kg/hab.dia; de 2000 a 2010 = 0,60 kg/hab.dia; em 2011 = 1,00 kg/hab.dia; em 2016 = 1,34 kg/hab.-dia.

Os resíduos sólidos podem ser classificados quanto a sua natureza física (secos e úmidos), composição química (orgânicos e inorgânicos), classes de riscos potenciais ao meio ambiente (perigosos, não perigosos e inertes) e quanto à sua origem, sendo que esta

última classificação é importante, pois as características de natureza física, composição química e risco potencial ao meio ambiente de resíduos de uma classe de origem são semelhantes.

8.3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RDO

Os resíduos gerados das atividades diárias nas residências são denominados como resíduos domiciliares. Em sua composição cerca de 50% a 60% de sua massa são cascas de frutas, verduras e sobras orgânicas. O restante é formado por embalagens em geral, jornais e revistas, garrafas, latas, vidros, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande variedade de outros itens. A taxa média diária de geração de resíduos domésticos por habitante em áreas urbanas é de 0,5 a 1 kg/hab./dia, dependendo do poder aquisitivo da população, nível educacional, hábitos e costumes (PREFEITURA MUNICIPAL DE DRACENA, 2013).

8.3.2. RESÍDUOS DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA

A limpeza das áreas de comum uso pela população no meio urbano é de responsabilidade do poder público. Essa limpeza apresenta benefícios sanitários, estéticos e de segurança segundo IBAM (2001).

Benefícios sanitários porque previne doenças resultantes da proliferação de vetores em depósitos irregulares de resíduos nas ruas ou em terrenos baldios, além de evitar problemas de saúde resultantes de poeira em contato com os olhos, ouvidos e sistema respiratório. Benefícios estéticos, visto que melhora a aparência das áreas urbanas, valoriza os imóveis, e principalmente em cidades turísticas, valoriza as atrações e o município em sua totalidade. Benefícios de segurança, visto que previne dados à pessoas e veículos, por meio de galhos secos e objetos cortantes; risco de derrapagens de veículos em folhas secas, poeiras, evitando assim também, a obstrução dos dispositivos de drenagem.

Assim, a limpeza urbana consiste nos serviços de: varrição, capina, roçagem, podas, manutenção de áreas verdes e áreas públicas, remoção de cadáveres de animais, de veículos abandonados, entre outros.

A varrição no município é de competência da Prefeitura Municipal e os resíduos de varrição, são encaminhados ao aterro sanitário para que sejam decompostos, com exce-

ção dos resíduos de poda e rejeitos que não sofrem decomposição. Há uma equipe de trabalho que executam este serviço entre às 00 h até às 06 h (PREFEITURA MUNICIPAL DE DRACENA, 2013).

A destinação dos resíduos de poda é o aterro de inertes, nos quais estes resíduos ficam depositados no local até sua completa decomposição, de forma a não causar impacto significativo ao meio ambiente, uma vez que é um material natural que será novamente incorporado ao meio ambiente através de processos biogeoquímicos. Entretanto, o Poder Público municipal estuda a possibilidade de triturar os galhos (PREFEITURA MUNICIPAL DE DRACENA, 2013).

Em relação aos corpos de animais não há uma destinação final específica.

8.3.3. RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS

O município de Dracena possui contrato com a empresa denominada Ato Solução Ambiental Ltda., situada na cidade de Adamantina. Ela tem a responsabilidade de manejo de resíduos sólidos, consistindo na coleta, transporte, tratamento e correta disposição final dos resíduos do serviço de saúde. A coleta dos RSS é feita duas vezes por semana, às terças e quintas-feiras (PREFEITURA MUNICIPAL DE DRACENA, 2013).

A versão integral do presente plano detalha os seguintes tópicos:

- Resíduos da Construção Civil – RCC
- Resíduos Industriais
- Pneus
- Agrotóxicos
- Produtos Eletrônicos
- Baterias e Pilhas
- Lâmpadas Fluorescentes
- Quantitativos mensais – PMGIRS

A Tabela 20 apresenta os quantitativos mensais referentes ao volume de resíduo sólidos gerados no município de Dracena de acordo com a sua classificação quanto à origem, de acordo com o PMGIRS.

Tabela 20 – Quantitativos mensais referentes ao volume de resíduos sólidos gerados no município de Dracena

Resíduos Sólidos	Volumes/mês	Ano de referência
Domiciliar, comercial e público	783,99 kg	2013
Limpeza urbana	9.090 kg	2013
Coleta seletiva	40.000 kg	2013
Serviços de saúde	1.600 kg	2012
Construção civil	233.620 kg	2012
		Industriais
Óleo de cozinha	321 litros	2012
Pneus pequenos	1.194 unidades	2012
Pneus grandes	233 unidades	2012
Agrossilvopastoris	Logística reversa	2013
		Especiais
Terminal rodoviário	Inexistente	2013
Produtos eletrônicos	208,33 kg	2012

Fonte: Prefeitura Municipal de Dracena (2013)

A versão integral do presente plano detalha os seguintes tópicos:

- Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento
- Resíduos de Mineração
- Soluções alternativas de Manejo de Resíduos Sólidos
- Identifcação de áreas de disposição inadequada de resíduos

8.4. INDICADORES OPERACIONAIS E ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE

O SNIS (2018) apresenta alguns indicadores técnicos, operacionais e financeiros que permitem avaliar a gestão dos resíduos sólidos realizada no município. Ao decorrer do capítulo, de forma esparsa, foram apresentados alguns desses dados referentes aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, porém poucos foram os dados obtidos com a atual prestadora dos serviços. A Tabela 21 apresenta a síntese dos indicadores referentes ao ano de 2016 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento de Dracena.

Tabela 21 – Indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

	Indicador	Valores	Unidade
IN003	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura	2,6	%
IN004	Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU	30,59	%
IN005	Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	38,77	%
IN006	Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	64,88	R$/habitante
IN011	Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU	25,16	R$/habitante/ano
IN014	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município	100	%
IN015	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município	100	%
IN016	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana	100	%
IN017	Taxa de terceirização do serviço de coleta de (RDO + RPU) em relação à quantidade coletada	5,48	%
IN018	Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada	2.835,46	kg/empregado/dia
IN019	Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana	0,56	empregado/1000 hab.
IN021	Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana	1,45	kg/habitante/dia
IN022	Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta	0,97	kg/habitante/dia
IN023	Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)	42,61	R$/tonelada
IN024	Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU	34,32	%
IN025	Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU	42,11	%
IN026	Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada	3,55	%
IN027	Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	38,8	%
IN028	Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	1,34	kg/habitante/dia
IN029	Massa de RCC per capita em relação à população urbana	59,21	kg/habitante/dia
IN030	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município	100	%
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	2,91	%
IN032	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana	15,39	kg/habitante/ano
IN034	Incidência de papel e papelão no total de material recuperado	32,82	%
IN035	Incidência de plásticos no total de material recuperado	29,01	%
IN036	Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana	3,09	kg/1000 hab./dia
IN037	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada	0,21	%
IN038	Incidência de metais no total de material recuperado	18,32	%
IN039	Incidência de vidros no total de material recuperado	7,63	%
IN040	Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado	12,21	%
IN041	Taxa de terceirização dos varredores	0	%
IN043	Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)	316,21	R$/km
IN045	Taxa de varredores em relação à população urbana	0,09	empregado/1000 hab.

	Indicador	Valores	Unidade
IN046	Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU	24,74	%
IN047	Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	7,02	%
IN048	Extensão total anual varrida per capita	0,05	km/habitante/ano
IN051	Taxa de capinadores em relação à população urbana	0,19	empregado/1000 hab.
IN052	Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU	14,04	%
IN053	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade	5,76	%
IN054	Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva	21,99	kg/habitante/ano

Fonte: SNIS (2018)

A versão integral do presente plano detalha os seguintes tópicos:

- Receitas operacionais e despesas de custeio e investimento
- Diagnóstico Síntese – Manejo de Resíduos Sólidos

As criticidades levantadas pelo comitê executivo e nas reuniões setoriais estão compiladas e resumidas no Quadro 25, como síntese do diagnóstico no eixo de manejo de Resíduos Sólidos.

Quadro 25 - Quadro Síntese de Criticidades – Manejo de Resíduos Sólidos

Eixo	Criticidades - Comitê executivo			
	Setor/Bairro	Criticidades diagnosticadas	Causa das criticidades	Classificação das causas
	Município	Deficiências na estrutura e tamanho do barracão de triagem	Falta de manutenção e grande demanda pelos serviços de triagem	Estrutural
	Município	Menor rendimento na separação dos recicláveis	Falta de equipamentos adequados	Estrutural
	Criticidades - Reuniões Setoriais			
	Setor/Bairro	Criticidades diagnosticadas	Causa das criticidades	Classificação das causas
Manejo dos Resíduos Sólidos	Município	Ausência de pontos fixos de coleta de resíduos eletroeletrônicos	Ausência de coleta de resíduos eletroeletrônicos	Estruturante
	Jardim Brasilândia	Descarte irregular de resíduos	Ausência de fiscalização dos terrenos baldios	Estruturante
	Jardim Palmeiras	Abrangência da Coleta seletiva	-	Estruturante
	Jaciporã	Destinação adequada dos resíduos de poda/galhos	Ausência de Compostagem	Estruturante
	Frei Moacir I	Destinação de EPS - Isopor	Ausência de mecanismo de tratamento desse resíduo	Estruturante
	Centro	Limpeza de galerias pluviais	Expansão da equipe de limpeza, varrição de vias e limpeza de galerias pluviais	Estruturante
	Centro	Poda drástica	Despreparo das equipes de poda	Estruturante
	Iandara	Coleta de resíduos domiciliares	Ausência de coleta dos resíduos domiciliares	Estruturante

Fonte: VM Engenharia

9. CONCLUSÃO DO DIAGNÓSTICO

O sistema de abastecimento de água apresenta algumas criticidades estruturais, principalmente por falta de manutenção. Nesse caso, encontram-se alguns poços artesianos e estruturas físicas do sistema de distribuição. O SAA Casa de Recalque apresenta alta pressão na rede de distribuição, afetando a distribuição nos bairros Jd. Palmeiras 2 e 3 e parte do Metrópole. De maneira geral, os poços estão operando em suas capacidades máximas para atender a demanda, e em dias de alto consumo, alguns locais sofrem com falta de água, como o caso do SAA Emílio Zanata pelo grande número de habitantes abastecidos nesse setor e do SAA Sambra que apresenta baixa capacidade de reservação. Em relação a qualidade da água distribuída diagnosticou-se que a quantidade de amostras analisadas pela Vigilância Sanitária está abaixo do necessário e que em alguns locais, as amostras apresentam quantidade de cloro inferior a legislação vigente. Na área rural não existem informações sistematizadas dos sistemas alternativos. No âmbito gerencial, a concessionária não apresenta Plano diretor para abastecimento de água.

No eixo de esgotamento sanitário, muitas elevatórias apresentam problemas estruturais, especialmente com a ausência da grade fina, no processo de gradeamento e por falta de manutenção nas caixas de areias e estruturas físicas. Nas estações de tratamento de esgoto, ambas apresentam problemas na construção da Calha Parshall, provocando medições errôneas de vazão. A ETE – Bairro das Antas, por ineficiência da caixa de areia apresenta assoreamento nas 1ª e 2ª lagoa, comprometendo a capacidade de tratamento da estação, além de pequenos problemas estruturais no processo de tratamento. Na ETE – Mirassol a grande criticidade está na ineficiência do processo de tratamento. O efluente lançado ao corpo hídrico está desconforme com a legislação vigente. Na área rural, assim como nos distritos de Jamaica e Jaciporã, não existe rede coletora de esgoto, sendo utilizado como alternativa, as fossas sépticas e negras. No âmbito gerencial, a concessionária não apresenta Plano diretor para esgotamento sanitário.

Em relação ao manejo das águas pluviais, o sistema apresenta criticidades estruturais como a ausência de dispositivos de microdrenagem nos pontos de alagamento 6, 7, 9 e em outros locais apontados nas reuniões setoriais, provocando áreas com risco de alagamento. Em outros pontos com risco de alagamento, a ausência de manutenção das estruturas e limpeza dos dispositivos existentes, propiciam esse risco. O município não

apresenta Plano de Drenagem urbano. Para a área rural, é existente o Plano de Macrodrenagem rural que aponta problemas nas estradas rurais e um alto número de erosões, porém nenhuma intervenção proposta foi executada.

No manejo dos resíduos sólidos foram encontradas algumas criticidades estruturais no barracão de triagem dos resíduos recicláveis, já apontadas no PMGIRS (2013). Nas reuniões setoriais destaca-se a ineficiência dos serviços de coleta seletiva no Jardim Palmeiras, limpeza, varrição de vias e limpeza de galerias pluviais no centro devido a equipe insuficiente e ausência de coleta dos resíduos domiciliares em Iandara. Foram apresentadas também, a ausência de pontos de descarte de resíduos eletroeletrônicos no município e falta de fiscalização nos terrenos baldios, gerando pontos de descarte irregular. Embora os últimos dados oficiais apontem para problemas no aterro sanitário, os técnicos atuais apresentam que os problemas estão sendo solucionados

De maneira geral, os recursos humanos destinados pela Prefeitura para as atividades relacionadas ao saneamento básico são pequenos e insuficientes para uma boa gestão e fiscalização dos contratos vigentes.

Assim, o saneamento básico do município de Dracena apresenta criticidades nas estruturas dos sistemas de saneamento, assim como na gestão dos mesmos. É ausente uma gestão integrada municipal que reflete na abrangência e qualidade dos serviços prestados à população.

10. PLANEJAMENTO DO DIAGNÓSTICO TÉCNICO-PARTICIPATIVO

Dada importância socioambiental e o seu caráter multidisciplinar, o desenvolvimento do PMSB requer rigor metodológico. A coleta de dados deve ser realizada criteriosamente, pois deve garantir a consistência e a veracidade das informações prestadas. Além disso, têm obrigação de representar com maior aderência possível, a realidade do município.

Para a construção do diagnóstico setorial, foram realizados levantamentos em bancos de dados oficiais, consultas bibliográficas, coleta de dados junto aos prestadores dos serviços, visita a campo para registro dos quatro componentes e busca de informações complementares na Prefeitura Municipal de Dracena. Posteriormente, realizou-se uma análise para a verificação de sua conformidade através do cruzamento entre os dados obtidos e a legislação em vigor.

A elaboração dos diagnósticos foi caracterizada pela coleta de dados, pesquisa de estudos existentes em documentações, planos, bases cartográficas e bancos de dados disponíveis em fontes oficiais e locais, utilizando-se também de outros métodos como: fichas de leitura, entrevistas com a população local, servidores estaduais e municipais dos órgãos envolvidos.

De forma a padronizar a coleta de dados, efetuou-se a capacitação interna da equipe de campo, além do envio de questionários aos órgãos públicos, empresas e pessoas envolvidas direta e indiretamente com o saneamento básico no município.

A partir dessa metodologia, foi possível efetuar o diagnóstico da situação atual da prestação dos serviços de saneamento básico do município de Dracena com os dados disponibilizados, verificando os *déficits* atuais de cobertura. O diagnóstico deverá ser complementado com informações a serem obtidas no processo de construção do PMSB, possibilitando a revisão e a consolidação das informações coletadas em campo através da participação da população durante o período de mobilização social, levando em conta a não sistematização dessas informações pelos órgãos gestores.

10.1. Mobilização Social e Divulgação

Na elaboração de um Plano de Saneamento Básico é preciso aliar os interesses de conservação ambiental à melhoria da qualidade de vida da sociedade. Dessa maneira, é essencial que junto aos estudos técnicos levantados no diagnóstico haja um envolvimento social que possibilite colher informações locais, a fim de identificar demandas, criticidades e potencialidades que são facilmente ressaltadas quando em contato com a população.

O município de Dracena estabeleceu oito setores para execução do Plano de Mobilização social, uma vez que o município apresenta o distrito sede, um bairro rural mais afastado e outros dois distritos. Todas as ações de mobilização e atividades realizadas serão baseadas nesses setores. Uma das atividades realizada foi a oficina participativa.

A oficina participativa contempla as seguintes propostas:

- Reflexão sobre as necessidades e anseios da população;
- Apresentação do PMSB em caráter democrático e participativo, considerando sua função social;
- Sensibilização da sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e conservação dos recursos naturais, bem como na conscientização da fundamental participação d processo colaborativo do PMSB;
- Estimular os segmentos sociais a participarem do processo de gestão integrada;
- Apresentar o diagnóstico técnico participativo realizado;
- Receber crítica e sugestões dos participantes sobre os problemas de saneamento do município.

A proposta é de uma oficina composta por dois momentos: um de apresentação e outro de participação. Dessa forma, na primeira parte é realizada uma apresentação da situação atual do saneamento básico no município, dos objetivos do plano, e de que maneira serão utilizadas as contribuições adquiridas.

No segundo momento, para a realização do levantamento de informações é utilizada uma adaptação da metodologia Metaplan. Essa metodologia, também conhecida por técnica dos cartões, é um sistema para coletar ideias ao realizar um trabalho em grupo. A metodologia surgiu em Hamburgo, Alemanha, no final da década de 1970. A técnica consiste em uma tempestade de ideias (brainstorming) seguida por sua organização em temas gerais sob a forma de títulos. O mediador é responsável pelo controle do tempo e por conduzir a dinâmica, sendo parte essencial da metodologia.

Para melhor desenvolvimento da coleta de sugestões e reivindicações, além de promover o envolvimento e participação dos ouvintes, a metodologia Metaplan foi adaptada de forma a substituir a escrita em cartões por votação em cédulas, com a finalidade de coletar informações da população independentemente do grau de escolaridade.

O Quadro 1, a seguir, contém os temas relacionados com a área de saneamento básico e gestão pública apresentados para a população nas reuniões setoriais para realizar a priorização, por importância destes temas, através da votação da população presente nas reuniões.

Quadro 26 – Temas apresentados para população realizar a priorização na elaboração do PMSB de Dracena por área

Área	Tema
Abastecimento de Água	Melhoria na rede abastecimento de água Novos locais para captação de água Perdas no sistema de distribuição Fuga, furto ou desvio de água de abastecimento Reuso de água Uso racional da água
Esgotamento Sanitário	Escoamento de esgoto a céu aberto e/ou lançamento de esgoto *in natura* em cursos d'água Manutenção da rede de coleta de esgoto Implantação de novo sistema de tratamento de esgoto Ampliação ou melhoria de sistema existente de tratamento de esgoto
Manejo de Águas Pluviais	Alagamento e enchentes Ligações cruzadas
Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Adequação/regularização do local de disposição de resíduos sólidos Implantação de local para disposição de resíduos sólidos Gestão da coleta dos resíduos sólidos domiciliares Gestão da coleta seletiva Gestão da coleta dos resíduos do serviço de saúde Gestão da coleta dos resíduos perigosos Gestão da coleta de resíduos eletrônicos Gestão da coleta de resíduos volumosos Gestão da coleta de resíduos sólidos da construção civil e entulhos Gestão da coleta de resíduos da poda, varrição e jardinagem Compostagem
Gerenciamento de Resíduos Sólidos	
Gestão	Cobrança pelos serviços de saneamento

Área	Tema
	Captação de recursos financeiros para o setor de saneamento Aumentar e/ou capacitar equipes do setor de saneamento Planejamento urbano Educação ambiental
Conservação Ambiental	Poluição dos corpos hídricos superficiais Proteção dos corpos hidricos subterrâneos

Fonte: VM Engenharia de Recursos Hídricos

Os indivíduos presentes nas reuniões setoriais receberam cédulas individuais de votação (Figura 4) para manifestar a priorização dos temas apresentados, de acordo com a percepção de cada indivíduo. Para esta manifestação de prioridades, a votação é realizada em duas etapas.

Na primeira etapa, os temas relacionados a saneamento básico são apresentados para os presentes que, ao concluírem, individualmente, que o tema apresentado constituí uma criticidade ou solução importante, marcam um "X", de caneta, no quadro abaixo do número correspondente ao tema apresentado, para priorizarem estes temas.

Antes de se finalizar esta primeira etapa, os participantes são questionados quanto a necessidade da criação de outros temas apresentados relacionados ao saneamento básico e/ou gestão pública, além dos previamente apresentados. No caso de manifestação da população presente a favor da criação de novos temas, os participantes indicam os temas faltantes, explicitando a razão para serem criados. Estes novos temas são então incorporados para votação, tanto na sessão de seu surgimento quanto nas sessões seguintes.

No caso da não manifestação dos presentes ou finalizando-se a criação de novos temas, entregam-se aos participantes 5 etiquetas adesivas para dar início à segunda etapa da votação. Assim, os temas são reexibidos para os munícipes que devem escolher até 5 temas, dentre aqueles votados na primeira etapa como prioritários, para indicar priorização maior, através da marcação com as etiquetas adesivas.

Dessa forma, a cédula individual, após a votação, pode conter quadros marcados com "X" e quadros marcados com etiquetas adesivas, coladas sobre um "X", como apresentado na Figura 5.

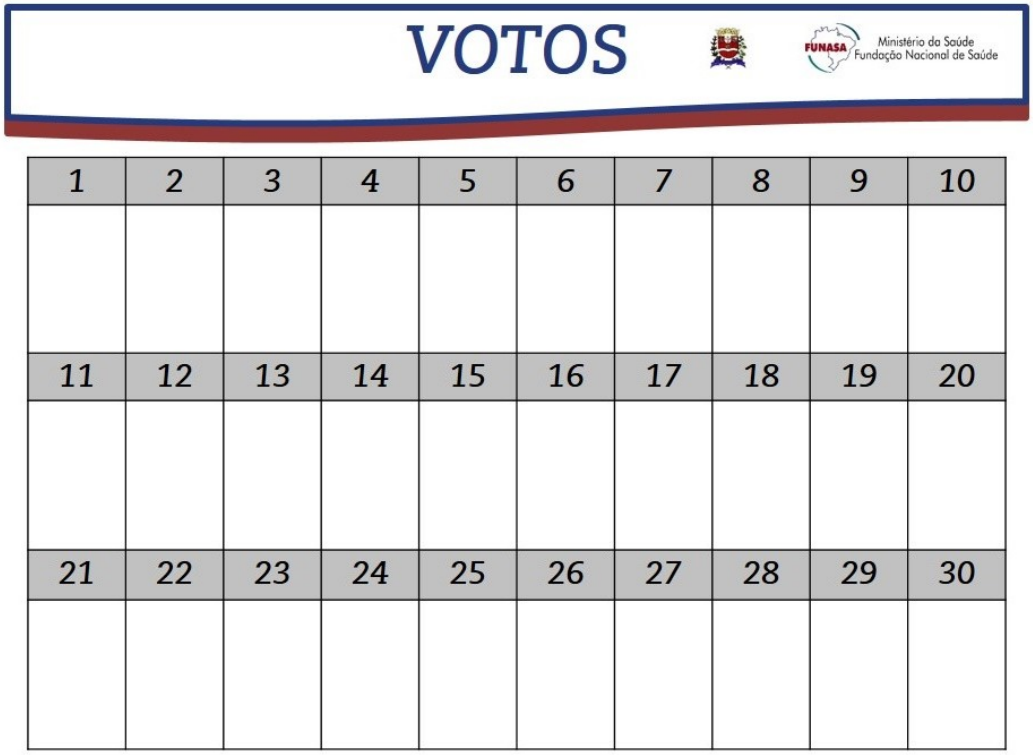


Figura 40 – Cédula individual de votação

Fonte: VM Engenharia de Recursos Hídricos

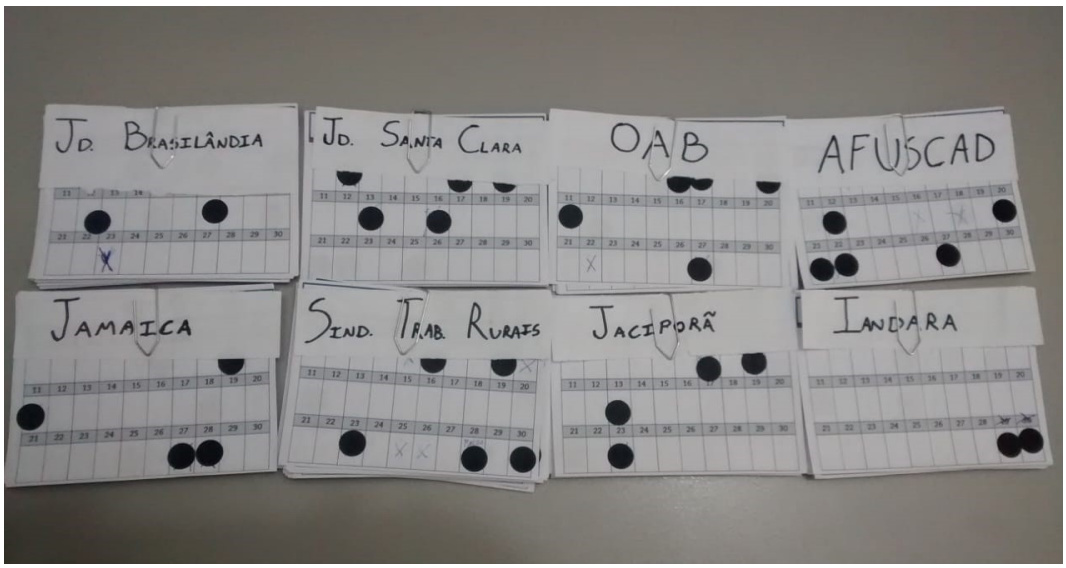


Figura 41 – Cédulas individuais de votação da 1ª rodada de reuniões setoriais

Fonte: VM Engenharia de Recursos Hídricos

Vale ressaltar que os temas são priorizados a fim de detectar quais seriam os aspectos mais críticos a serem observados, direcionando aos mesmos ações prioritárias, mas sem esquecer aqueles temas que surgiram na dinâmica, mesmo que no momento da priorização não tenham recebido votos.

Os mecanismos de divulgação dessas oficinas serão os meios de comunicação, como *spots* de rádio, jornais locais, convites à população, faixas e cartazes. As reuniões setoriais foram realizadas de acordo com o cronograma presente no Quadro 2, objetivando-se possibilitar a coleta de informações à respeito do ponto de vista de cada indivíduo quanto aos temas relacionados a saneamento básico e gestão pública.

Quadro 27 – Cronograma de reuniões da 1ª Rodada de Reuniões Setoriais

Data – Horário	Local
07/08/2018 – 14h	Jardim Brasilândia
07/08/2018 – 19h	Jardim Santa Clara
08/08/2018 – 14h	OAB
08/08/2018 – 19h	AFUSCAD
09/08/2018 – 14h	Jacinorã
09/08/2018 – 19h	Jamaica
10/08/2018 – 14h	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Dracena
10/08/2018 – 19h	Jandara

Fonte: VM Engenharia

Outra estratégia de participação popular que será utilizada será o estabelecimento de um canal de comunicação entre a empresa executora do PMSB e os demais setores envolvidos, como o poder público, entidades do terceiro setor e a sociedade como um todo. Este canal será estabelecido por meio eletrônico (e-mail) e físico (caixa de sugestões).

Nas oficinas realizadas nos dias 07, 08, 09 e 10 de agosto, foram apresentados os dados preliminares do diagnóstico dos sistemas de saneamento básico; a metodologia de trabalho do plano e, a fim de obter participação de todos foi utilizada a Metodologia Metaplan adaptada para a coleta de informações acerca da priorização de temas referentes ao saneamento e gestão pública em cada setor e assim identificar as criticidades mais pertinentes na perspectiva da população presente. O Produto J comtempla todos os registros de memória (fotografias, lista de presença, fichas de coleta de informação, ficha de cadastro de representantes do setor, cédulas individuais de votação e materiais de divulgação) sobre a 1ª Rodada de Reuniões Setoriais em Dracena realizada do dia 07 a 10 de agosto de 2018.

11.1. METODOLOGIA DE PLANEJAMENTO ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS

A estruturação e a operacionalização dos serviços públicos de saneamento básico dos municípios brasileiros que, como se sabe, abrangem os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, a drenagem urbana e o manejo de resíduos sólidos urbanos, impõem-se como um importante desafio aos gestores públicos.

Por se tratarem de serviços que possuem natureza essencial que devem ser fornecidos, basicamente, como direitos dos cidadãos, ainda que estes contribuam com seus custeios, buscou-se neste PMSB formular as proposições através de ferramentas normativas, organizacionais e de planejamento.

Para enfrentar os problemas vigentes, o administrador terá de lidar com esforços de cunho político e financeiro, na medida em que as ações requeridas exigem reformulações institucionais, gerenciais, operacionais e a cooperação efetiva entre os diversos setores públicos, e destes com a sociedade civil.

Para alcançar os objetivos gerais indicados pela Lei de Saneamento Básico e tomando como base as constatações dos diagnósticos de cada um dos setores, devem ser estabelecidos objetivos específicos e a partir destes, devem ser propostos programas e ações para um horizonte de planejamento de 20 anos.

Por si só, a definição de programas e ações que melhorem o funcionamento operacional e gerencial de cada um dos setores já pode ser considerada um avanço. Esta clareza inicial, entretanto, poderá se tornar inócua caso não venha acompanhada de um mecanismo institucional que seja capaz de garantir a adequação normativa e regularização legal dos sistemas

A construção de cenários para o planejamento estratégico da política de saneamento básico dos municípios é realizada com um intuito principal: o de se obter uma ferramenta eficiente para que os processos de tomada de decisão considerem condições rea-

lísticas em relação aos ambientes institucional, administrativo, tecnológico, operacional e socioeconômico que permeiam o município no momento atual.

A formulação dos cenários possibilita, ainda, a integração das ações de diferentes agentes e instituições envolvidas no processo, o que facilitará o atendimento de demandas financeiras, ambientais, sociais e tecnológicas.

A adoção de cenários serve também ao delineamento de percepções sobre como poderia se dar a evolução de uma situação presente até uma situação futura, o que permite levantar a possibilidade de crises assim como apontar as principais oportunidades a um desenvolvimento mais consensual dos fatores avaliados. Os cenários subsidiarão assim, a configuração de um planejamento mais realista para a constituição de um sistema de saneamento básico duradouro e consistente.

Para evitar erros de interpretação esclarece-se que os cenários não devem ser vistos como previsões, mas como imagens alternativas do futuro, subsidiadas com conhecimento técnico, diagnósticos, contribuições da comunidade e direcionamentos permeados pela legislação vigente.

O instrumento de planejamento estratégico que foi utilizado como referência principal para embasar a construção dos cenários futuros do setor de saneamento básico de Dracena é denominado "Análise SWOT", a qual é composta por elementos que, combinados, propiciam uma base teórica capaz de configurar cenários futuros temáticos.

A Análise SWOT ou Análise PFOA (Potencialidades, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) é uma ferramenta utilizada para a configuração ou análise de um ambiente, concebida para subsidiar o planejamento estratégico decorporações ou empresas, mas, devido à sua simplicidade, passou a ser utilizada para qualquer tipo de configuração de cenários. Trata-se de um sistema que busca posicionar estrategicamente um setor (setor de saneamento básico) num ambiente social, institucional, administrativo e operacional (um município).

O método SWOT apresenta as seguintes definições:

- Forças ou Pontos fortes: são as variáveis internas e controláveis que propiciam condições favoráveis aos setores de saneamento em relação ao seu ambi-

ente. São características ou qualidades que podem colaborar positivamente no desempenho do setor.

- Fraquezas ou Pontos fracos: são consideradas deficiências interna aos setores de saneamento que inibem a capacidade de desempenho dos mesmos. As fraquezas devem ser superadas para evitar a ineficiência do sistema.

- Oportunidades: são variáveis contextuais ou circunstâncias e características do ambiente externo que possam ter impacto sobre os setores de saneamento de forma que proporcionem certa facilitação para a concretização dos objetivos estratégicos estabelecidos.

- Ameaças: são variáveis, circunstâncias ou características do ambiente externo que possam ter impactos negativos sobre o desenvolvimento das metas e objetivos estabelecidos.

As constatações efetuadas a partir da Análise SWOT possibilitam a elaboração de cenários alternativos, sugeridos pelo "Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento" do Governo Federal (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA/Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/Ministério da Saúde, 2006).

O guia supracitado sugere, de uma maneira resumida, a adoção de dois cenários alternativos:

(i) Um cenário a partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, considerando para o futuro uma moderada influência dos vetores estratégicos, associados a algumas capacidades de modernização; e

(ii) Um cenário a partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, considerando para o futuro os principais vetores estratégicos, associados à mobilização da capacidade de modernização.

Esta interpretação proposta por Buarque (2003) foi adotada no desenvolvimento dos cenários alternativos do PMSB de Dracena. Buarque (2003) cita que a montagem dos cenários pode ser orientada pelo método indutivo ou dedutivo. No método indutivo, os cenários são formulados a partir de características internas, buscando identificar os ele-

mentos externos que podem influenciar o contexto geral. Já o método dedutivo faz o caminho inverso, inicia com a definição do contexto geral e confronta-o com os condicionantes externos. A partir dos cenários prontos, a avaliação estratégica deve seguir as seguintes etapas:

Apontar os objetivos fundamentados no cenário normativo (possível e planejado);

Estabelecer programas, metas e ações visando o alcance dos objetivos;

Selecionar objetivos e ações prioritárias; e

Reiniciar o processo quantas vezes forem necessárias.

11.2. ANÁLISE SWOT

A Análise SWOT, realizada conforme o mencionado, permitiu a avaliação das forças e fraquezas, oportunidades e ameaças atuantes sobre o sistema de saneamento básico de Dracena considerado como um todo e sobre os subsistemas nele inseridos, quais sejam: sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais e sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A consideração dos sistemas através das variáveis adotadas (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças) possibilitou certa redução de incertezas auxiliando no processo de configuração de cenários alternativos para o futuro destes sistemas.

As oportunidades e os pontos fortes são os atributos que ajudam a atingir os objetivos; as ameaças e os pontos fracos são os fatores que podem impedir a concretização dos objetivos, sendo, por isso, necessário superá-los.

No cerne do PMSB do município, a Análise SWOT correspondeu à identificação, tanto na organização atual do saneamento básico como um todo no município, como nos quatro eixos integrantes do saneamento básico, em separado, dos principais aspectos que caracterizam a sua posição estratégica num determinado momento, tanto em nível interno ao setor, quanto externo a este.

Após o estabelecimento dos componentes da Matriz SWOT para os analisados, foram feitas avaliações de alguns cruzamentos das variáveis que compõem a matriz

SWOT, a saber, forças/oportunidades e fraquezas/ameaças, para subsidiar a configuração dos cenários. A consideração de algumas combinações serviu para que o sistema de saneamento básico fosse pensado de forma a aproveitar as oportunidades externas para otimizar suas forças internas e para estabelecer estratégias de minimização ou eliminação de suas fragilidades internas ao mesmo tempo em estabelece estratégias de defesa contra ameaças externas.

Considerando a conceituação de Buarque sobre os métodos indutivo e dedutivo para a construção de canários, adotou-se para Dracena o método indutivo. Levou-se em conta ainda, como fatores internos aos eixos, as demandas da sociedade e as conclusões obtidas através da elaboração dos diagnósticos dos setores de saneamento básico.

Com as informações obtidas por meio da Análise SWOT foi possível elaborar os dois cenários anteriormente mencionados, quais sejam: (i) o cenário previsível, com os diversos atores setoriais agindo isoladamente, considerando suas forças e fraquezas, embora sem a implantação do plano de saneamento e; (ii) um cenário normativo, com os setores agindo articuladamente, embasados pelo plano municipal de saneamento básico como instrumento indutor de ações planejadas e integradas.

Os cenários foram construídos para um horizonte de 20 anos, levando-se em consideração a manutenção da situação institucional atual, considerando seus pontos positivos e negativos (Cenário Previsível) e uma situação mais sistematizada, considerando-se uma organização institucional articulada, baseada num contexto normativo que é possível de ocorrer, adotando-se as proposições apresentadas no Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB (Cenário Normativo).

Assim, foram efetuadas análises SWOT para o sistema de saneamento visto de forma geral e também foram feitas análises SWOT específicas para cada eixo ou setor componente do saneamento básico municipal. Depois de realizadas estas análises pode-se configurar cenários previsíveis e normativos para o sistema como um todo, assim como cenários previsíveis e normativos para cada setor de serviços considerado no município (água, esgoto, drenagem e resíduos).

Neste volume apresenta-se, além dos aspectos do saneamento básico como um todo, o planejamento estratégico para o Sistema Público de Esgotamento Sanitário do Município de Dracena.

Com base nas reuniões públicas para coleta de criticades foi possível elaborar uma análise SWOT dos sistemas de saneamento ambiental de Dracena, resumido nos quadros abaixo divididos por eixo (subsistema) do sistema de saneamento municipal:

Quadro 28 – Análise SWOT – Abastecimento de Água

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
FORÇAS	FRAQUEZAS
• Uso racional da água • Ampla rede instalada • Planejamento urbano • Educação ambiental • Plano Diretor Existente • Autarquia organizada e existente • Cobrança pelos serviços de saneamento • Aumentar e/ou capacitar equipes do setor de saneamento	• Elevado custo para ampliação da rede • Sistema não está otimizado • Área rural com problemas • Não há disponibilidade hidrogeológica para novos locais de captação de água • Fuga, furto ou desvio de água de abastecimento • Tarifas não cobrem totalidade dos custos
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
• Melhoria na rede abastecimento de água • Reúso de água • Baixo investimento para captação • Infraestrutura, base permite ampliação • Boa qualidade da água • Captação de recursos financeiros para o setor de saneamento	• Sistema não está otimizado • Não cumprimento das metas por ineficiência na regulação e fiscalização •

Fonte: VM Engenharia, fev., 2020

Quadro 29 – Análise SWOT – Esgotamento sanitário

ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
FORÇAS	FRAQUEZAS
• Manutenção da rede de coleta de esgoto • Autarquia existente • Plano Diretor Existente	• Lançamento das águas pluviais na rede de esgoto • Escoamento de esgoto a céu aberto e/ou lançamento de esgoto in natura em cursos d'água • Uso de fossas negras • Falta de monitoramento da eficiência da ETE
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
• Implatação de novo sistema de tratamento de esgoto • Ampliação ou melhoria de sistema existente de tratamento de esgoto • Obtenção de recursos federais ou financiamento	• Poluição dos corpos hídricos superficiais • Alta carga de DBO • Inexistência de cronograma de investimentos e ampliação da prestação de serviços • Não cumprimento das metas por ineficiência na regulação e fiscalização • Dificuldade na obtenção de recursos federais

Fonte: VM Engenharia, fev., 2020

Quadro 30 – Análise SWOT – Manejo de águas pluviais

MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
FORÇAS	FRAQUEZAS
• Há rede de microdrenagem implantada • Há plano diretor de drenagem • Preocupação com a proteção dos corpos hidricos subterrâneos	• Baixa periodicidade na manutenção da rede de microdrenagem • Ocorrência de ligações clandestinas de esgoto • Não há um referencial técnico para projeto e execução de redes de microdrenagem • Alagamento e enchentes
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
• Obtenção de recursos federais ou financiamento	• Subdimensionamento dos dispositivos de drenagem • Aumento índice de chuvas • Dificuldades na obtenção de recursos federais

- Poluição dos corpos hídricos superficiais

Fonte: VM Engenharia, fev., 2020

Quadro 31 – Análise SWOT – Manejo integrado de resíduos sólidos

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
FORÇAS	FRAQUEZAS
• Gestão da coleta dos resíduos sólidos domiciliares • Gestão da coleta seletiva • Gestão da coleta dos resíduos do serviço de saúde • Gestão da coleta de resíduos volumosos • Gestão da coleta de resíduos da poda, varrição e jardinagem	• Serviços de coleta não são integrados • Ausência de fiscalização e regulação quanto ao cumprimento das responsabilidades • Mal estado e falta manutenção nos equipamentos de coleta • Ausência de plano de emergência e contigência • Gestão da coleta dos resíduos perigosos • Gestão da coleta de resíduos eletrônicos • Gestão da coleta de resíduos sólidos da construção civil e entulhos
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
• Adequação/regularização do local de disposição de resíduos sólidos • Implantação de novo local para disposição de resíduos sólidos • Compostagem	• Burocracia na obtenção de recursos • Burocracia nos processos licitatórios • População está desmobilizada para assumir um papel ativo na coleta de lixo

Fonte: VM Engenharia, fev., 2020

12. PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

12.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL

A partir dos dados oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, foram feitas as projeções populacionais para os setores rurais e urbanos do município. Além desses cálculos, os resultados foram comparados aos já feitos por projetos existentes. O resultado final compreende uma análise da tendência de crescimento das localidades, de acordo com os crescimentos já observados.

A título de detalhamento metodológico, cabe ressaltar que, a consultora adotou o método de tendência de crescimento demográfico (também adotado pelo IBGE) para o cálculo das projeções. Esse método tem como princípio fundamental a subdivisão de uma área maior, cuja estimativa já se conhece, em áreas menores, de tal forma que seja assegurada ao final das estimativas que o somatório das populações das áreas menores corresponda à população da área maior (Madeira & Simões, 1972).

Para a avaliação da projeção populacional no município, dois métodos foram testados: o de ajuste de curvas e o método da tendência de crescimento demográfico. Os resultados desses métodos são apresentados e comparados nos itens seguintes.

12.1.1. MÉTODO DAS COMPONENTES DEMOGRÁFICAS

O método das componentes demográficas considera os elementos que efetivamente condicionam a evolução demográfica. A expressão geral que define o crescimento de uma população ao longo dos anos é:

$$P = P0 + (N - M) + (I - E)$$

Onde:

P = população após n anos;

P0 = população inicial;

N = número de nascimentos no período n;

M = número de mortes no período n;

I = número de imigrantes no período n;

E = número de emigrantes no período n.

Esta expressão, embora seja uma função dos números intervenientes no crescimento da população, não tem aplicação prática para efeito de previsão, devido à complexidade do fenômeno, o qual depende de fatores políticos, econômicos e sociais.

Projeções elaboradas pelo SEADE, por exemplo, baseiam-se também neste método.

Tabela 22 - Populações censitárias de Dracena, SP.

Ano	População total	População urbana	Distrito de Jaciporã	Distrito de Jamaica
1970	25.131	-	-	-
1980	35.347	-	-	-
1991	35.973	-	-	-
2000	39.693	37.739	1.125	829
2010	40.500	38.869	948	683

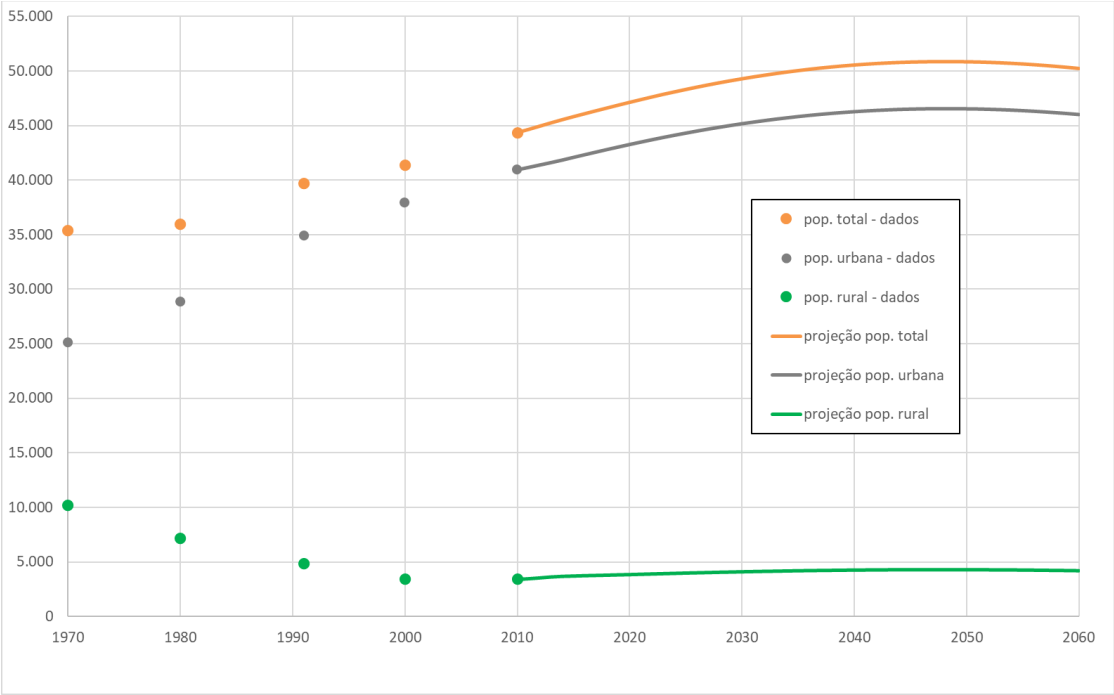
Fonte: IBGE

Apesar da componente histórica das projeções populacionais no Brasil pelos métodos de ajuste de curvas, recentemente o IBGE (2000, 2008, 2011) adotou o método das componentes para a estimativa das populações em seus estudos. Esse fato levou aos estudos independentes de projeção populacional a considerá-lo (e quase sempre adotá-lo) como sendo o método mais adequado.

Especificamente para o município e e seus distritos, o método das componentes tendeu para os mesmos resultados da projeção populacional do ajuste da curva logística.

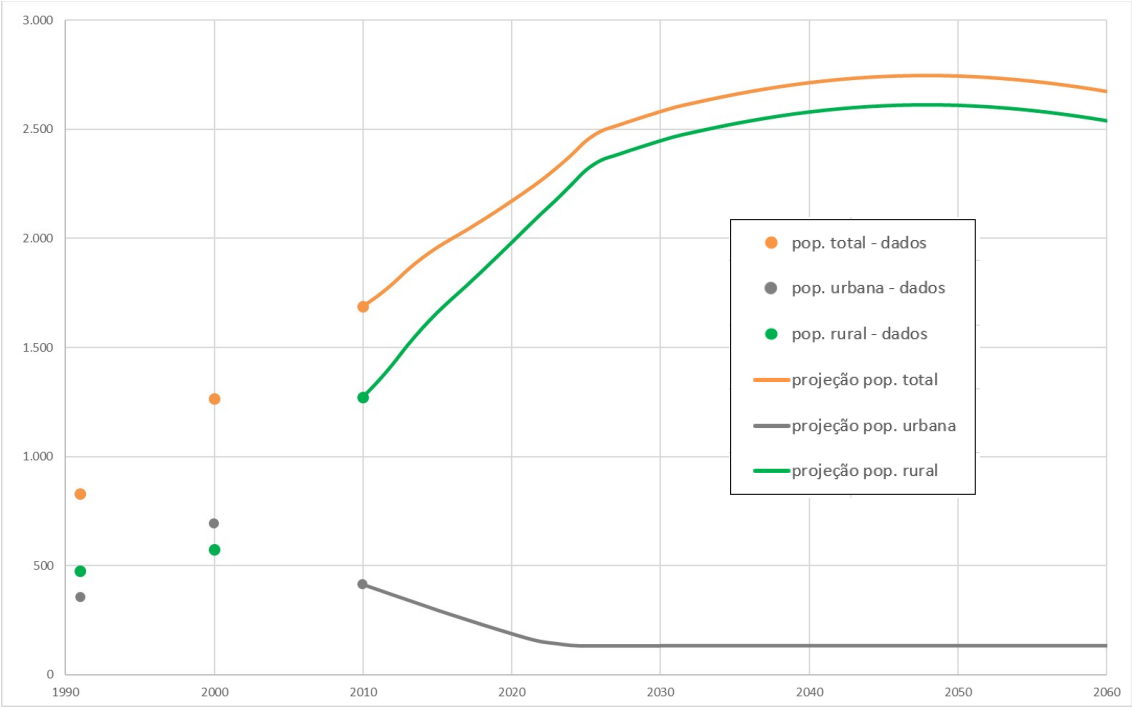
A projeção da população do município e distritos, pelo método das componentes, resultou nos seguintes gráficos:

Figura 42 - Projeção Populacional do Município



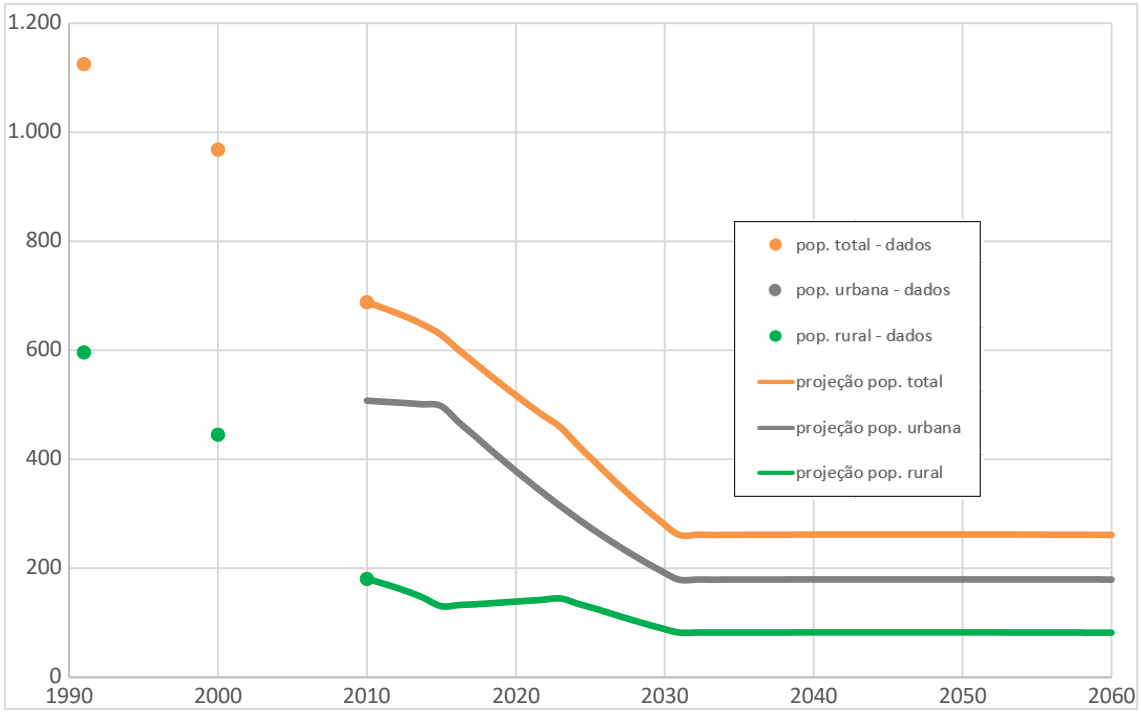
Fonte: IBGE e Vm Engenharia

Figura 43 - Projeção Populacional do Distrito de Jamaica



Fonte: IBGE e Vm Engenharia

Figura 44 - Projeção Populacional do Distrito de Jaciporã



Fonte: IBGE e Vm Engenharia

Considerando o horizonte de plano de 20 anos, a Tabela 2 demonsta as conclusões da projeção populacional para as metas do plano:

Tabela 23 - Projeção de População no horizonte do Plano

Local	2024	2028	2032	2040	Propulação de projetpo
distrito Sede	43.259	43.818	44.277	44.903	45 mil
distrito Jaciporã	361	286	239	239	400
distrito Jamaica	2.724	2.983	3.197	3.488	3.500
Município	46.344	47.088	47.699	48.532	49.000

Quadro 32 – Cenários, objetivos e metas

Abastecimento de água						
Indicador	tipo	Atual	Meta			
	ano (01.jul)	2018	2024	2028	2032	2040
Consumo per capita (L/hab.dia)	Sede, urb.	167,64	160	150	140	120
	Distritos e B. de Iandara, urb.	150	140	120	100	100
	Zona rural	150	140	120	100	100
Cobertura da rede	Zonas urbana	100%	100%	100%	100%	100%
	Bairro de Iandara, urb.	100%	100%	100%	100%	100%
	Zona rural	0%	10%	20%	30%	50%
Perdas por ramal de ligação (L/hab.dia)	Zonas urbana	162,37	160	150	140	120
	Bairro de Iandara, urb.	162,37	120	120	120	120
	Zona rural	nulo				
Efluentes domésticos						
Indicador	tipo	Atual	Meta			
	ano (01.jul)	2018	2024	2028	2032	2040
Geração (kg DBO/hab.dia)	geral	0,054				
IN015 - Índice de coleta de esgoto (% da pop. com coleta)	Bacia da ETE do B. das Antas - Sede, urb.	96%	100%	100%	100%	100%
	Bacia da ETE Mirassol - Sede, urb.	96%	100%	100%	100%	100%
	Jamaica, urb.	0%	100%	100%	100%	100%
	Jaciporã, urb.	0%	100%	100%	100%	100%
	Bairro de Iandara, urb.	0%	100%	100%	100%	100%
	Zona Rural	0%	10%	20%	30%	50%
IN016 - Índice de tratamento de esgoto (% do vol. coletado)	Bacia da ETE do B. das Antas - Sede, urb.	100%	100%	100%	100%	100%
	Bacia da ETE Mirassol -	100%	100%	100%	100%	100%

	Sede, urb.					
	Jamaica, urb.	0%	100%	100%	100%	100%
	Jaciporã, urb.	0%	100%	100%	100%	100%
	Bairro de Iandara, urb.	0%	100%	100%	100%	100%
	Zona Rural	0%	100%	100%	100%	100%
Eficiência ETE (%)	ETE Bairro das Antas - Sede, urb.	75%	80%	85%	85%	90%
	ETE Mirassol - Sede, urb.	50%	80%	90%	90%	90%
	ETE de Jamaica, urb.	-	80%	90%	90%	90%
	ETE de Jaciporã, urb.	-	80%	90%	90%	90%
	ETE do Bairro de Iandara, urb.	-	80%	90%	90%	90%
	Fossas Biodigestoras, Zura Rural	-	80%	80%	80%	80%
Resíduos sólidos						
Indicador	tipo	Atual	Meta			
	ano (01.jul)	2018	2024	2028	2032	2040
Geração (kg/hab.dia)	Sede, urb.	1,34	1,30	1,25	1,20	1,10
	Jamaica, urb.	1,10	1,10	0,90	0,70	0,70
	Jaciporã, urb.	1,10	1,10	0,90	0,70	0,70
	Bairro de Iandara, urb.	1,10	1,10	0,90	0,70	0,70
	Zona Rural	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
Coleta de resíduos dos sitemas de saúde e veterinários (%)	Zonas urbana e B. de Iandara	100%	100%	100%	100%	100%
	Zona rural	0%	50%	100%	100%	100%
Coleta de resíduos domiciliares (%)	Sede, urb.	100%	100%	100%	100%	100%
	Jamaica, urb.	100%	100%	100%	100%	100%
	Jaciporã, urb.	100%	100%	100%	100%	100%
	Bairro de Iandara, urb.	0%	100%	100%	100%	100%
	Zona Rural	0%	25%	50%	75%	100%
Parcela máxima dos resíduos da coleta seletiva contidas nos resíduos da coleta domiciliar (%)	geral	35%	40%	40%	40%	40%
Participação da população na separação de resí-	geral	30%	50%	60%	70%	90%

duos da coleta seletiva (%)						
Eficiência na separação de resíduos da coleta seletiva (%)	geral	50%	80%	100%	100%	100%
Coleta domiciliar seletiva (%)	Sede, urb.	0%	25%	50%	100%	100%
	Jamaica, urb.	0%	100%	100%	100%	100%
	Jaciporã, urb.	0%	100%	100%	100%	100%
	Bairro de Iandara, urb.	0%	100%	100%	100%	100%
	Zona Rural	0%	0%	0%	0%	0%
Massa de geração dos resíduos da construção civil (kg/hab./ano)	geral	100,0				
Participação da população na separação dos resíduos da construção civil (%)	geral	25%	50%	75%	100%	100%
Coleta de resíduos sólidos da construção civil (%)	Sede, urb.	25%	100%	100%	100%	100%
	Jamaica, urb.	0%	100%	100%	100%	100%
	Jaciporã, urb.	0%	100%	100%	100%	100%
	Bairro de Iandara, urb.	0%	100%	100%	100%	100%
	Zona Rural	0%	0%	0%	0%	0%
Coleta de outros resíduos (%)	Sede, urb.	0%	100%	100%	100%	100%
	Jamaica, urb.	0%	100%	100%	100%	100%
	Jaciporã, urb.	0%	100%	100%	100%	100%
	Bairro de Iandara, urb.	0%	100%	100%	100%	100%
	Zona Rural	0%	0%	0%	0%	0%

Parâmetros simulados em abastecimento de água						
Indicador	tipo	Atual	Projeção			
	ano (01.jul)	2018	2024	2028	2032	2040
População (% de distribuição)	Sede, urb. - bacia da ETE Bairro das Antas (%)	60,0%	62,5%	65,0%	67,5%	70,0%
	Sede, urb. - bacia da ETE Mirassol (%)	40,0%	37,5%	35,0%	32,5%	30,0%
População (hab.)	Sede, urb. total	42.160	43.699	44.510	45.160	45.981
	Sede, urb. - bacia da ETE Bairro das Antas	25.296	27.312	28.931	30.483	32.186
	Sede, urb. - bacia da ETE Mirassol	16.864	16.387	15.578	14.677	13.794

	Jamaica, urb.	231	135	133	134	134
	Jaciporã, urb.	425	294	222	179	179
	Bairro de Iandara, urb.	150	140	130	120	100
	Zona Rural (exceto B. de Iandara e penitenciária)	1.867	1.877	1.887	1.897	1.917
Demanda residencial (m³/dia)	Sede, urb. total	7.068	7.000	6.680	6.330	5.520
	Sede, urb. - bacia da ETE Bairro das Antas	4.241	4.370	4.340	4.270	3.870
	Sede, urb. - bacia da ETE Mirassol	2.827	2.630	2.340	2.060	1.660
	Jamaica, urb.	35	20	20	20	20
	Jaciporã, urb.	64	50	30	20	20
	Bairro de Iandara, urb.	23	20	20	20	10
	Zona Rural (exceto B. de Iandara e penitenciária)	280	270	230	190	200
Ligações (hab./ligação)	Sede, urb. total	2,750	2,650	2,550	2,450	2,250
	Jamaica, urb.	2,750	-	-	-	-
	Jaciporã, urb.	2,750	-	-	-	-
	Bairro de Iandara, urb.	2,750	-	-	-	-
	Zona Rural (exceto B. de Iandara e penitenciária)	2,750	2,750	2,750	2,750	2,750
Ligações (quant. ligação)	Sede, urb. total	15.331	16.500	17.500	18.500	20.500
	Jamaica, urb.	84	90	90	90	90
	Jaciporã, urb.	154	160	160	160	160
	Bairro de Iandara, urb.	55	60	60	60	60
	Zona Rural (exceto B. de Iandara e penitenciária)	679	700	700	700	700
Perdas (m³/dia)	Sede, urb. total	2.489	2.640	2.625	2.590	2.460
	Jamaica, urb.	14	14	14	13	11
	Jaciporã, urb.	25	26	24	22	19
	Bairro de Iandara, urb.	9	7	7	7	7
	Zona Rural (exceto B. de Ian-	0	0	0	0	0

	dara e penitenciária)					
Consumo bruto de água (m³/dia)	Sede, urb. total	9.557	9.640	9.305	8.920	7.980
	Jamaica, urb.	48	34	34	33	31
	Jaciporã, urb.	89	76	54	42	39
	Bairro de Iandara, urb.	31	27	27	27	17
	Zona Rural (exceto B. de Iandara e penitenciária)	280	270	230	190	200
Parâmetros simulados em esgotamento sanitário						
Indicador	tipo	Atual	Projeção			
	ano (01.jul)	2018	2024	2028	2032	2040
Geração de carga orgânica (kg/dia)	Sede, urb. total	2.277	2.360	2.404	2.439	2.483
	Sede, urb. - bacia da ETE Bairro das Antas	1.366	1.475	1.562	1.646	1.738
	Sede, urb. - bacia da ETE Mirassol	911	885	841	793	745
	Jamaica, urb.	12	7	7	7	7
	Jaciporã, urb.	23	16	12	10	10
	Bairro de Iandara, urb.	8	8	7	6	5
	Zona Rural (exceto B. de Iandara e penitenciária)	101	101	102	102	104
Coleta de esgoto (kg/dia)	Sede, urb. total	2.186	2.360	2.404	2.439	2.483
	Sede, urb. - bacia da ETE Bairro das Antas	1.311	1.475	1.562	1.646	1.738
	Sede, urb. - bacia da ETE Mirassol	874	885	841	793	745
	Jamaica, urb.	0	7	7	7	7
	Jaciporã, urb.	0	16	12	10	10
	Bairro de Iandara, urb.	0	8	7	6	5
	Zona Rural (exceto B. de Iandara e penitenciária)	0	10	20	31	52
Tratamento de esgoto (kg/dia)	Sede, urb. total	2.186	2.360	2.404	2.439	2.483
	Sede, urb. - bacia da ETE Bairro das Antas	1.311	1.475	1.562	1.646	1.738
	Sede, urb. - bacia da ETE Mirassol	874	885	841	793	745
	Jamaica, urb.	0	7	7	7	7
	Jaciporã, urb.	0	16	12	10	10

	Bairro de Iandara, urb.	0	8	7	6	5
	Zona Rural (exceto B. de Iandara e penitenciária)	0	10	20	31	52
Carga orgânica removida (kg/dia)	Sede, urb. total	1.421	1.888	2.085	2.112	2.235
	Sede, urb. - bacia da ETE Bairro das Antas	983	1.180	1.328	1.399	1.564
	Sede, urb. - bacia da ETE Mirassol	437	708	757	713	670
	Jamaica, urb.	0	6	6	7	7
	Jaciporã, urb.	0	13	11	9	9
	Bairro de Iandara, urb.	0	6	6	6	5
	Zona Rural (exceto B. de Iandara e penitenciária)	0	8	16	25	41
Carga orgânica remanescente (kg/dia)	Sede, urb. total	765	472	318	326	248
	Sede, urb. - bacia da ETE Bairro das Antas	328	295	234	247	174
	Sede, urb. - bacia da ETE Mirassol	437	177	84	79	74
	Jamaica, urb.	0	1	1	1	1
	Jaciporã, urb.	0	3	1	1	1
	Bairro de Iandara, urb.	0	2	1	1	1
	Zona Rural (exceto B. de Iandara e penitenciária)	0	2	4	6	10
Redução da carga orgânica (%)	Sede, urb. total	65%	80%	87%	87%	90%
	Sede, urb. - bacia da ETE Bairro das Antas	75%	80%	85%	85%	90%
	Sede, urb. - bacia da ETE Mirassol	50%	80%	90%	90%	90%
	Jamaica, urb.	-	80%	90%	90%	90%
	Jaciporã, urb.	-	80%	90%	90%	90%
	Bairro de Iandara, urb.	-	80%	90%	90%	90%
	Zona Rural (exceto B. de Iandara e penitenciária)	-	80%	80%	80%	80%
Resíduos sólidos						
Indicador	tipo	Atual	Meta			
	ano (01.jul)	2018	2024	2028	2032	2040
Massa total gerada de resíduos sólidos domicilia-	Sede, urb.	56.494	56.808	55.63	54.19	50.579

res (kg/dia)				7	2	
	Jamaica, urb.	254	149	120	94	94
	Jaciporã, urb.	467	323	200	125	126
	Bairro de Iandara, urb.	165	154	117	84	70
	Zona Rural	1.307	1.314	1.321	1.328	1.342
Massa dos resíduos domiciliares totais coletados (kg/dia)	Sede, urb.	56.494	56.808	55.637	54.192	50.579
	Jamaica, urb.	254	149	120	94	94
	Jaciporã, urb.	467	323	200	125	126
	Bairro de Iandara, urb.	0	154	117	84	70
	Zona Rural	0	328	660	996	1.342
Massa dos resíduos da soleta seletiva (kg/dia)	Sede, urb.	2.966	9.089	13.353	15.174	18.208
	Jamaica, urb.	13	24	29	26	34
	Jaciporã, urb.	25	52	48	35	45
	Bairro de Iandara, urb.	0	25	28	24	25
	Zona Rural	0	53	159	279	483
Massa dos resíduos domiciliares não recicláveis (kg/dia)	Sede, urb.	53.528	47.719	42.284	39.018	32.370
	Jamaica, urb.	241	125	91	67	60
	Jaciporã, urb.	443	272	152	90	80
	Bairro de Iandara, urb.	0	129	89	60	45
	Zona Rural	0	276	502	717	859
Massa da coleta de resíduos sólidos da construção civil (ton/mês)	Sede, urb.	87,8	364,2	370,9	376,3	383,2
	Jamaica, urb.	0,5	1,1	1,1	1,1	1,1
	Jaciporã, urb.	0,0	2,4	1,9	1,5	1,5
	Bairro de Iandara, urb.	0,0	1,2	1,1	1,0	0,8
	Zona Rural	0,0	15,6	15,7	15,8	16,0

Fonte: Vm Engenharia 2020

13.1. INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

13.1.1. ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

As cidades brasileiras apresentam déficit de investimentos nos serviços urbano, sendo marcantes as carências em serviços de saneamento. A redução dos investimentos na década de 90 e os custos tarifários elevados têm contribuído para o agravamento de uma situação de precariedade no acesso aos serviços, com o consequente comprometimento da qualidade do ambiente urbano e da saúde da população. O governo federal, os governos estaduais e os governos municipais enfrentam uma grave questão no que tange qual seria o modelo de gestão dos serviços mais adequado para estas áreas, que seja eficaz em termos sociais, no sentido da universalização do acesso, e em termos ambientais. Duas posições sobre o modelo de gestão de serviços vêm polarizando os debates:

- titularidade municipal e autonomia dos municípios na escolha do modelo de gestão a ser adotado.
- os municípios delegando a gestão as Companhias Estaduais de Saneamento ou serviços autônomos.

São pontos consensuais: a garantia da gestão pública dos serviços, a necessidade de ampliação dos financiamentos, tendo como princípio a ideia de que os investimentos em saneamento são investimentos em saúde pública e, portanto não onera a dívida pública, a necessidade de definição de uma política nacional de saneamento e de seus instrumentos, a defesa de uma gestão democrática, garantindo a participação da sociedade civil na definição de políticas e o controle social da prestação dos serviços.

O exame das diferentes experiências de gestão dos serviços nos mostra que a titularidade municipal permite de fato um maior controle dos usuários da gestão e a participação dos mesmos na definição das políticas via Conselhos Municipais ou via Orçamento Participativo. Além disso, é evidente que estes serviços têm uma ligação estreita com as políticas de regulação do uso do solo e de saúde, que são políticas locais. A titularidade municipal permite que a política de saneamento se desenvolva de forma integrada e articula a outras políticas locais, possibilitando de fato a articulação das ações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e coleta de resíduos às ações regulação

do uso do solo. A integração das ações é fundamental para viabilizar o acesso a um conjunto de serviços em áreas de ocupação irregular e/ou afastadas. Além disso, a titularidade municipal permite que se integrem, no nível local, políticas de saneamento e saúde, de forma a viabilizar ações e programas de caráter preventivo e de caráter corretivo mais focado, visando doenças de veiculação hídrica.



Os serviços de água no município de Dracena são geridos pela Empresa de Desenvolvimento, Água, Esgoto e Pavimentação de Dracena (EMDAEP). A empresa foi criada pela Lei Municipal nº 1.483 de 17 de agosto de 1983, sucedendo o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (Samae). O início de operações se deu em 1º de janeiro de 1984.

Trata-se de uma Empresa Pública Municipal dotada de personalidade jurídica de direito privado.

A EMDAEP possui os cargos de diretoria nomeados pelo prefeito. São cerca de 135 funcionários que trabalham sob regime da CLT.

13.1.2. PROJEÇÃO DA DEMANDA ANUAL DE ÁGUA

Para elaboração da projeção da evolução da demanda de água foi adotada uma proposta de metas de redução das perdas e os demais parâmetros relacionados a seguir:

- Demanda per capta de água: inicial de 162,37 L/hab.dia e atingindo 120 L/ hab.dia, após 3 anos;
- k1 - coeficiente do dia de maior consumo = 1,25;
- k2 - coeficiente da hora de maior consumo = 1,5;
- k3 - período diário de operação dos poços = 0,83 (20/24 h);
- Índice de perdas inicial: 38,37% sendo de 162.37 L/hab.dia.

13.1.3. DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS MANANCIAIS

Consideram-se mananciais de interesse municipal as águas interiores subterrâneas, superficiais, fluentes, emergentes ou em depósito, efetiva ou potencialmente utilizáveis para o abastecimento público.

O município possui legislação pertinente, Lei nº 3.715, de 30 de outubro de 2009. Institui a Política Municipal de Proteção aos Mananciais de Águas destinados ao abastecimento público e dá outras providências para os seguintes objetivos:

> "I – proteger e recuperar os mananciais de interesse do Município e regional;
>
> II – estabelecer condições para assegurar a disponibilidade de água em quantidade e qualidade adequadas para abastecimento da população atual e futura;
>
> III – adequar os programas e políticas setoriais, especialmente de habitação, transporte, saneamento e infra-estrutura, e estabelecer diretrizes e parâmetros de ordenamento territorial para assegurar a proteção dos mananciais de interesse municipal e regional;
>
> IV - compatibilizar as licenças municipais de parcelamento do solo, de edificações e de funcionamento de estabelecimentos comerciais e industriais com as exigências necessárias para a proteção, seja do aspecto

quantitativo como qualitativo, dos recursos hídricos existentes e com os procedimentos de licenciamento ambiental e outorga de uso da água estabelecidos pelos órgãos estaduais competentes;

V – proibir o lançamento de efluentes urbanos e industriais, sem o devido tratamento, em qualquer corpo de água, nos termos do artigo 208, da Constituição Estadual;

VI – promover a adequada disposição de resíduos sólidos, de modo a evitar o comprometimento dos recursos hídricos;

VII - disciplinar os movimentos de terra e a retirada da cobertura vegetal, para prevenir a erosão do solo, o assoreamento e a poluição dos corpos de água;

VIII - zelar pela manutenção da capacidade de infiltração da água no solo, em consonância com as normas federais e estaduais de preservação dos seus depósitos hídricos naturais;

IX - registrar, acompanhar e manter atualizado um cadastro de usuários de água, incluindo os de águas minerais, termais, gasosas e potáveis de mesa ;

X - Deverão os proprietários de imóveis urbanos e rurais, manter as divisas com vias públicas limpas, evitando a obstrução total ou parcial da drenagem e escoamento de águas pluviais.

XI - promover uma gestão participativa, integrando setores interessados, bem como a sociedade civil;

XII – No município de Dracena onde o abastecimento é feito por água subterrânea, a empresa de abastecimento público (autarquia ou concessionária) é responsável pelo estabelecimento da Área de Proteção de Poços e Outras Captações, nos termos dos artigos 24 e 25 do Decreto Estadual nº 32.955, de 07/02/1991.

XIII – As condutas e atividades contrárias ao estabelecido nesta lei e lesivas à qualidade dos mananciais praticadas por particulares sujeitarão os infratores ao pagamento de multas diárias no valor de 10 (dez) UFMs, e, no caso de reincidência, a redução das atividades e a interdição, independente da obrigação do infrator de reparação dos danos causados."

Os principais corpos hídricos da UGRHI 20 são o ribeirão das Marrecas, córrego das Marrequinhas e o córrego Água Sumida, na porção norte do município. Na UGHRI

21, porção centro-sul do município, temos o Córrego do Prado e o Rio do Peixe que está no limite sul de Dracena.

O município conta com diversos corpos hídricos passíveis de exploração, no entanto priorizou o uso de águas subterrâneas apenas.

No cadastro de poços do DAEE constam, por exemplo, 19 outorgas de uso de recursos hídricos subterrâneos no aquífero Bauru, que somam 604 m³/h de vazão explotada. Durante o levantamento de campo, no entanto, foram visitados 14 poços de água subterrânea que, de acordo com o registro da EMDAEP, somam 822 m³/h de vazão explotada.

Esse fato indica, portanto, ser necessária a consolidação das informações do cadastro do DAEE com os registros da EMDAEP.

13.1.4. DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE MANANCIAL PARA ATENDER A ÁREA DE PLANEJAMENTO, JUSTIFICANDO A ESCOLHA COM BASE NA VAZÃO OUTORGÁVEL E NA QUALIDADE DA ÁGUA

A maior parte urbana do município encontra-se em um divisor de águas, e devido à localização perante ao aquífero Bauru, na zona com vazão explotável entre 40 a 80 m³/hr, a utilização dos recursos hídricos subterrâneos é mais vantajosa em relação à captação superficial, uma vez que não há corpos hídricos com vazão suficiente para suprir a demanda de abastecimento do município que já não estejam sendo utilizados como receptores de efluentes de esgotamento.

Constam, no cadastro de usos do DAEE, sendo 6 Licenças de Perfuração, onde 4 delas constam uma vazão explotada de 80 m³/hr e 2 não possuem cadastro, que contabilizariam 320 m³/hr.

13.1.5. DEFINIÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE ENGENHARIA PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA CALCULADA

Para todas as alternativas aqui propostas deve-se obedecer às legislações vigentes e em específico a NBR 12.211/1992 na qual se aplica à definição de qualquer sistema público de abastecimento de água com amplitude suficiente para permitir o desenvolvimento do projeto de todas ou qualquer das partes constituintes do sistema.

Para que se atenda a demanda calculada, suprindo as necessidades da população de Dracena é necessário o desenvolvimento de estratégias para redução de perdas físicas de água nas unidades de adução, tratamento, reservação, rede de distribuição e ramais prediais, assim como a redução do consumo per capita.

Dentre as principais ações propostas para a redução de perdas podem ser citadas: adequação de redes, análise estratificada de consumo, automação, cadastro comercial, cadastro de redes, comunicação, controle de pressão na rede, controle de vazamento não visível e fugas, adequação das equipes operacionais, gerenciamento da infraestrutura, intermitência de abastecimento, micromedição, pitometria, instalação, manutenção e revitalização dos macromedidores, manutenção do parque de micromedidores, medição e quantificação de volumes, pesquisa de fugas comerciais, pesquisa de vazamentos, rapidez e qualidade de reparos, serviços administrativos, serviços no ramal predial, substituição de hidrômetros e vazamentos em reservatórios.

Abaixo estão descritas alternativas para atendimento da demanda de abastecimento na área de planejamento, nestas definições estão inclusas o uso de águas pluviais para consumo não potável, o que leva a redução do consumo per capita de água potável.

13.1.5.1. CAPTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de aproveitamento de água da chuva tem como base a norma ABNT NBR 15.527/2007 "Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis

A água que cai no telhado escoa pelas calhas, e destas, aos condutores verticais e, finalmente, ao reservatório (cisterna). Os tipos de cisternas variam conforme o material e

técnicas de construção utilizadas, podendo ser de placas pré-fabricadas em concreto, argamassa armada (ferrocimento), de polietileno, entre outras, não sendo recomendado o uso de reservatórios que contenham amianto.

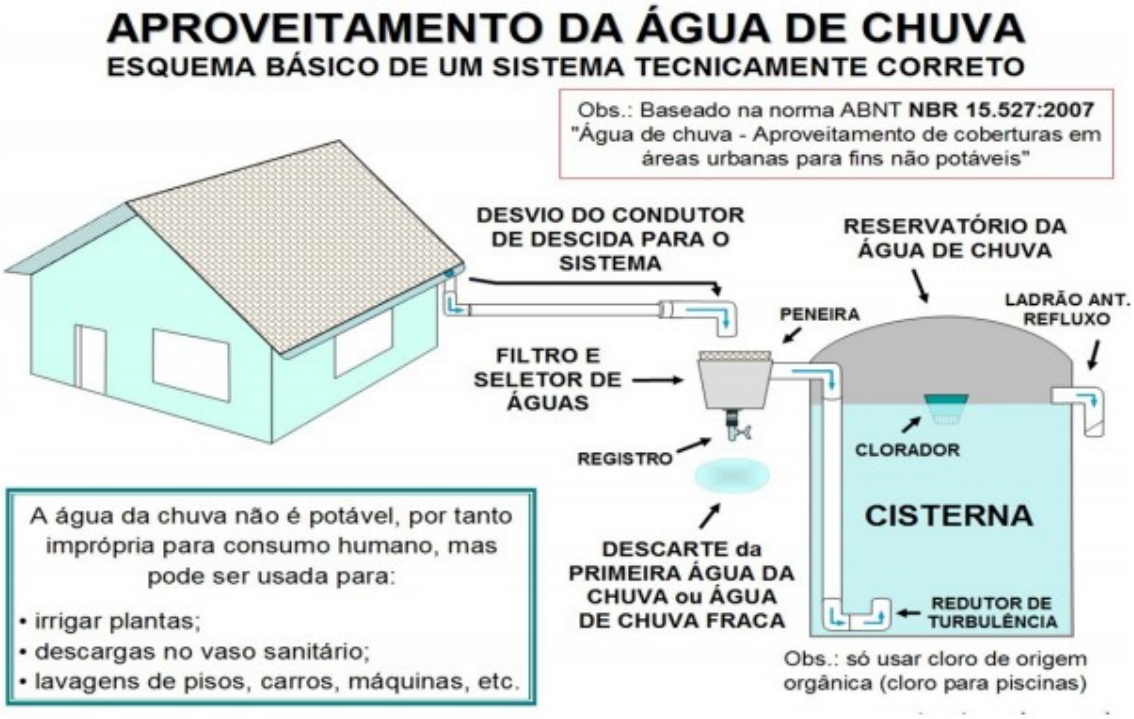


Figura 45 - Croqui Sistema de captação de águas pluviais

Fonte: site sempresustentavel.com.br, 2020.

Alguns cuidados são importantes para manter o sistema funcionando adequadamente. Para qualquer tipo de cisterna recomenda-se:

- Utilizar sistema que descarta os primeiros cinco minutos de chuva, período em que a água lava o telhado, carreando poeira, folhas e pequenos insetos;
- Manter o reservatório sempre fechado, protegido contra a luz solar e insetos;
- Manter as calhas limpas e sem folhas;
- Realizar a limpeza do reservatório periodicamente; e
- Utilizar hipoclorito de sódio a 2,5% para a desinfecção da água que será consumida, adicionando dentro do filtro ou em vasilhas a quantidade de 2 ml de hipoclorito de sódio para cada 20 litros de água.

13.1.5.2. POÇOS ESCAVADOS

Esses tipos de poços são também conhecidos como poços rasos ou freáticos, com diâmetro mínimo de 90 centímetros, são destinados tanto ao abastecimento individual como coletivo. Esta solução permite o aproveitamento da água do lençol freático, atuando geralmente, entre 10 a 20 metros de profundidade, podendo obter de dois a três mil litros de água por dia.



Figura 46 - Esquema de poço escavado com reservatório elevado.

Fonte: Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares – Funasa, 2014.

Alguns cuidados devem ser tomados quando da construção do poço escavado:

- Verificar a necessidade de autorização junto ao órgão responsável, para a execução do poço;

- Observar a distância mínima de 15 metros de fossas seca, sumidouro (poço absorvente) e 45 metros de qualquer outra fonte de contaminação, pocilgas, lixões, galeria de infiltração, entre outros;

- O poço deverá ser preferencialmente perfurado em local livre de inundação e em nível mais alto do terreno.

- A instalação deve ser provida de bomba submersa conectada à tubulação de recalque para o reservatório domiciliar.

- Poderá ser previsto dispositivo para a desinfecção da água captada no poço. No caso da utilização de bomba elétrica submersa, um equipamento do tipo clorador deverá ser instalado na tubulação entre o poço e o reservatório elevado.

- Para esta alternativa de abastecimento, deve-se seguir a NBR 12.212/1992 que fixa as condições exigíveis para a elaboração de projeto de poço para captação de água subterrânea para abastecimento público.

13.1.5.3. POÇOS PROFUNDOS

Os poços tubulares profundos captam água do aquífero denominado artesiano ou confinado, localizado abaixo do lençol freático, entre duas camadas impermeáveis e sujeitas a uma pressão maior que a atmosférica.

Estes poços possuem diâmetro máximo de 60 cm, podendo alcançar até 2.600 m de profundidade, podendo ser totalmente ou parcialmente revestidos, dependendo das condições da geologia local.

Os poços profundos normalmente apresentam boa qualidade para consumo humano, a não ser em locais onde haja excesso de minerais no solo, que é frequentemente observado em terrenos arenosos.

Os poços mais profundos estão sujeitos a menores chances de contaminação, embora existam gastos para as instalações de captações, o tratamento da água desses poços é simplificando passando apenas pela desinfecção e fluoretação.

O principal problema observado nos poços profundos está relacionado ao baixo nível de água dos poços nos períodos de estiagem, sendo que apenas poços localizados sobre aquíferos com alto potencial fornecem vazões satisfatórias para atendimento das demandas maiores. O sistema por ser dependente de bombas é necessário a presença de um gerador para que, em casos de queda de energia o sistema não sofra quedas que podem ocasionar sua danificação e a suspensão do abastecimento.

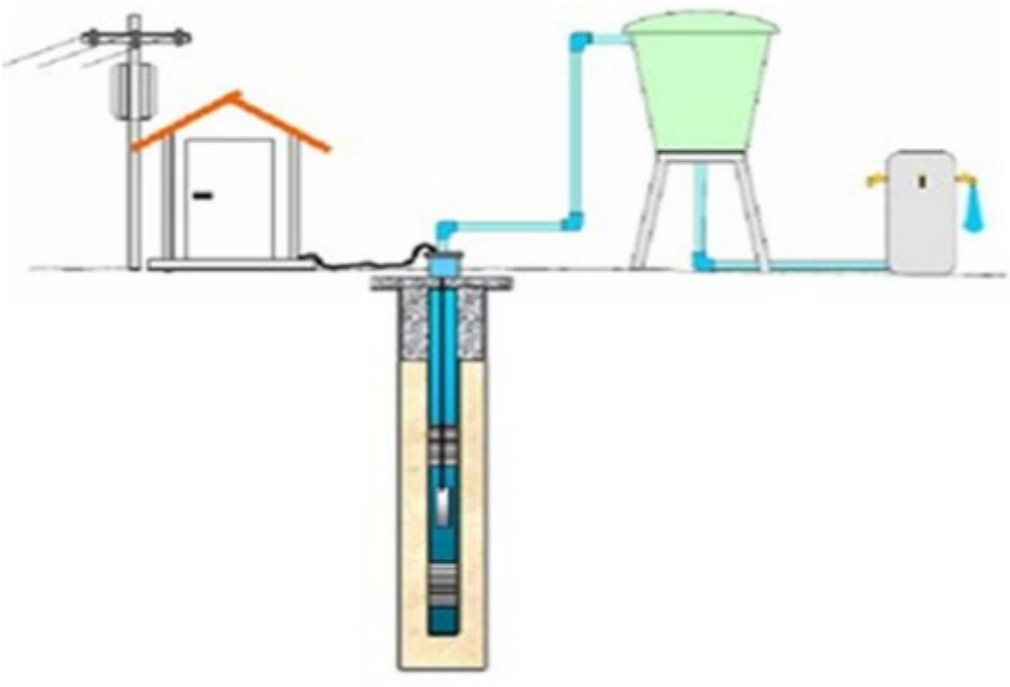


Figura 47 - Esquema de abastecimento por poço tubular profundo.

Assim como para os poços rasos, também se deve seguir a NBR 12.212/1992 para elaboração de projeto de poços profundos.

13.1.6. EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Os eventos de emergência que podem eventualmente gerar problemas de abastecimento de água no município podendo ser localizados ou generalizados. Em ambos os casos devem ser tomadas medidas que visem tanto à segurança do abastecimento, quanto o atendimento as demandas básicas da população, a fim de garantir a cota mínima de água potável de abastecimento da sede.

Os principais problemas relativos à distribuição e consumo de água podem acontecer em qualquer uma das etapas do processo: captação, adução, tratamento e distribuição.

Eventuais faltas de água ou interrupções no sistema podem ocorrer por manutenção no sistema, eventualidades, problemas de contaminação, falhas no sistema, dentre outros. O artigo 46 da Lei 11.445 aponta que em situação crítica de escassez ou contaminação dos recursos hídricos que obrigue a adoção de racionamento, desde que declarada pela gestora dos recursos hídricos, nesse caso, no município, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.

Em casos mais críticos de escassez ou contaminação da água, na tentativa de suprir a população da quantidade mínima necessária de água, deve-se fazer um abastecimento emergencial.

Quadro 33 - Ações de contingência e emergência do Sistema de Abastecimento de Água.

Eventos Emergênciais	Possíveis Causas	Ações De Prevenção	Ações De Contigência
Queda no fornecimento de energia elétrica	A interrupção do fornecimento de energia elétrica pode ser provocada por diversos fatores que não estão no controle da concessionária do serviço, tais como interrupção programada, interrupção acidental na rede ou defeitos nas instalações elétricas.	• Instalação de geradores reservas	• Comunicar à concessionária de energia elétrica para a disponibilização de gerador de emergência na falta continuada de energia.
Inundações	Períodos de cheia no manancial, podendo ocorrer perto das ETEs, comprometendo a qualidade e o funcionamento dos equipamentos, podendo danifica-los.	• Analisar o volume de água do manancial em períodos de seca e cheia, antes de instalar as estruturas de abastecimento. • Preservação da mata ciliar próximo e a montante a das ETEs, evitando assoreamento do leito do curso d'água e inundaçõesnão programadas.	• Contratar obras emergências de reparos das instalações atingidas.
Movimentações de solo	Podem ocorrer naturalmente, quando há acomodação do solo, ou de forma artificial, quando há obras nas proximidades, principalmente das adutoras. Períodos pluviométri-	• Evitar obras que causem este tipo de impacto nas proximidades das adutoras. • Conservar a cobertura vegetal do solo	• Informar à EMDAEP para que o departamento tome as medidas cabíveis; • Reparar os dispositivos danificados;

	cos extensos com chuvas intensas também podem levar à ocorrência de deslizamentos e movimentações do solo.		• Contratar obras emergenciais de reparos das instalações atingidas; • Caso tais medidas sejam ineficientes e os vândalos causem algum tipo de dano às estruturas, deve-se comunicar à polícia, que tomará as devidas providências.
Vandalismo e/ ou sinistros	Ações de vândalos e/ou ocorrência de danos e de prejuízos em consequência de um acidente ou evento adverso, como incêndio, desabamento, inundações, dentre outros.	• Implantação de cercas, uso de trancas e cadeados, sistemas de iluminação e vigilância eletrônica, e em alguns casos o uso de vigilantes, principalmente no período noturno.	
Seca prolongada	Situações de seca prolongada que venham a comprometer a vazão dos poços e mananciais, fazendo com que funcionem em estado crítico por conta da diminuição no volume de água, afetando todo o sistema.	• Devem ser feitas campanhas de conscientização para que a população economize água. Pode-se também analisar a possibilidade de abastecimento do município por outro poço.	• Disponibilizar caminhões pipa para fornecimento emergencial de água.
Rompimento de redes e linhas de adutoras de água	Há diversos fatores que propulsiona o rompimento das ligações, entre eles o erro de cálculo nos projetos, a pressão acima da média que a água passa pela tubulação, o tipo de material utilizado na construção do dispositivo, e o tráfego de veículos pesados sobre as adutoras.	• Manutenção periódica dos equipamentos. • Critérios na escolha de materiais para a construção do sistema.	• Isolar a área e informar à EMDAEP, para que tome as providências necessárias. • Fazer manutenção ou troca das redes/linhas.

13.2. INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

13.2.1. ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Atualmente, a gestão e prestação de serviços de esgotamento sanitário do município cabem à EMDAEP.

Cabe a EMDAEP a realização da execução de obras relativas ao esgotamento sanitário, bem como a manutenção preventiva de redes de coleta de esgoto, poços de visita, Estações Elevatórias de Esgoto (EEEs) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs). Também está sob a responsabilidade da EMDAEP a política de controle e fiscalização de despejo de cargas difusas.

13.2.2. PROJEÇÃO DA VAZÃO ANUAL DE ESGOTOS AO LONGO DOS 20 ANOS PARA TODA A ÁREA DE PLANEJAMENTO

No município de Dracena, conforme a EMDAEP, 96% da população da Sede e de Mirassol são atendidas pelo sistema de coleta e esgotamento sanitário, e 100 %.

Segundo dados da EMDAEP, há 18.035 ligações de esgoto residenciais, 1.860 ligações de esgoto comerciais, 11 ligações de esgoto industriais e 101 ligações de esgoto de imóveis públicos.

Para a realização de projeção da vazão anual de esgotos, levou-se em consideração o coeficiente de retorno em função do consumo de água, acrescentando-se a parcela de contribuição referente à infiltração na rede coletora.

Será adotado o 0,8 para o coeficiente de retorno na ausência de dados da operação do sistema, conforme recomendações da norma técnica ABNT NBR 9649.

Quadro 34 - Meta Geração de Esgoto

Metas		
Anos	Consumo de água (L/hab.dia)	Geração de Esgtoto (L/hab.dia)
2018	162,37	130
2024	160	128
2028	150	120
2032	140	112
2040	120	96

Quadro 35 – Geração de Efluente

Geração de Efluente (m³/dia)				
Anos	Sede	Jaciporã	Jamaica	Município
2018	5.488	64	293	5.846
2024	5.537	46	349	5.932
2028	5.258	34	358	5.651
2032	4.959	27	358	5.342
2040	4.311	23	335	4.659

13.2.3. PREVISÃO DE ESTIMATIVAS DE CARGA E CONCENTRAÇÃO DE DBO E COLIFORMES FECAIS (TERMOTOLERANTES)

A Resolução nº 357/2011 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. No qual, os padrões de qualidade das águas determinados nesta resolução estabelecem limites individuais para cada substância em cada classe.

O enquadramento dos corpos d'água deverá ser definido pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos e Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos. No Artigo 42, infere-se que enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos as águas doces serão consideradas Classe 2, as salinas e salobras Classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Portanto, para lançar o efluente tratado da ETE, a classificação mínima que deve ser considerada do corpo hídrico é Classe 2, portanto deve seguir os padrões de lançamento desta classe.

A Resolução CONAMA 430/2011 complementa e altera a Resolução 357/2005 dispondo sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. O Artigo 21, inciso I, alínea d, estabelece que a Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO 5 dias, 20ºC deverá apresentar uma concentração máxima de 120 mg/L, sendo que este limite só poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento as metas do enquadramento do corpo receptor.

A DBO de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável, sendo esta DBO considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica.

Um dos pontos mais importantes a serem observados é a vazão do corpo hídrico, que está diretamente ligado à sua capacidade de autodepuração, pois quanto maior for a

vazão, maior será a diluição do efluente alterando menos as características originais do curso hídrico.

Ressaltando-se que qualquer corpo hídrico escolhido para receber o efluente tratado não deverá ter sua classificação alterada e atenderá os parâmetros estipulados pela legislação vigente, incluindo as concentrações de DBO.

Para a realização dos cálculos foi considerado uma carga de DBO per capita de 54 g de DBO/hab.dia e geração per capita de 120L/hab.dia, assim:

Concentração de DBO = (54g/hab.dia ÷ 120L/hab.dia) × 1000 = 450 mg/L.

A carga de DBO gerada ao ano foi obtida através da seguinte fórmula: Carga de DBO gerada ao ano = (54g/hab.dia × Pop. atendida).

Geração de DBO (kg/ano)

Anos	Sede	Jaciporã	Jamaica	Município
2018	832.807	9.776	44.466	887.049
2024	852.635	7.115	53.690	913.440
2028	863.653	5.637	58.795	928.104
2032	872.700	4.711	63.013	940.147
2040	885.038	4.711	68.748	956.566

13.2.4. DEFINIÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE ENGENHARIA PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA CALCULADA

Devem ser usadas as duas Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT a seguir:

- NBR 7.729/93 – Contempla o dimensionamento dos tanques sépticos e trás dados sobre contribuição de efluentes;
- NBR 13.969/97 – Contempla as unidades de tratamento complementares e disposição final do efluente líquido. A NBR 7.229/93 contemplava transitoriamente este assunto em seu Anexo B, até a edição da presente Norma.

O tanque séptico (fossa séptica) é uma unidade cilíndrica ou de seção retangular, utilizada para o tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e diges-

tão. Pode ser construída em alvenaria, argamassa armada (ferrocimento), ou outro sistema construtivo que garanta a impermeabilidade, a durabilidade e as dimensões definidas no projeto técnico.

Em localidades que ficam temporariamente ou sempre encharcados, recomenda-se a utilização de tanque séptico em material pré-fabricado, tipo polietileno, fibra de vidro, entre outros.

O efluente que sai do tanque séptico deverá passar por mais um processo de tratamento, sendo preferencialmente um filtro biológico (anaeróbio), a fim de garantir que o efluente final enviado ao sumidouro esteja em condições de ser disposto em solo.

O sumidouro é um poço sem laje de fundo que permite a penetração do efluente da fossa séptica no solo. O diâmetro e a profundidade dos sumidouros dependem da quantidade de efluentes e do tipo de solo. Mas não devem ter menos de 1 m de diâmetro e mais 3 m de profundidade, para simplificar a construção. Os sumidouros podem ser construídos de tijolo maciço ou blocos de concreto ou ainda com anéis pré-moldados de concreto.

Conjuntamente aos sistemas de esgotamento individuais adequados, pode ser adotado o programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares, criado pela Funasa, atendendo os habitantes dessas localidades.



Figura 48 - Esquema do conjunto sanitário - FUNASA.

Fonte: Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares – Funasa, 2014.

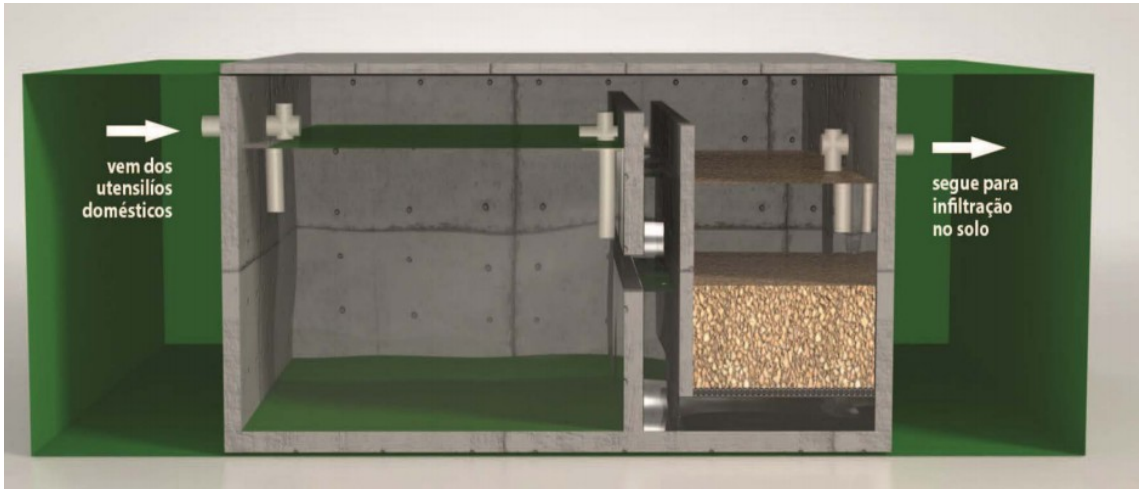


Figura 49 - Esquema de fossa séptica conjugada a filtro anaeróbio.

Fonte: Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares – Funasa, 2014.

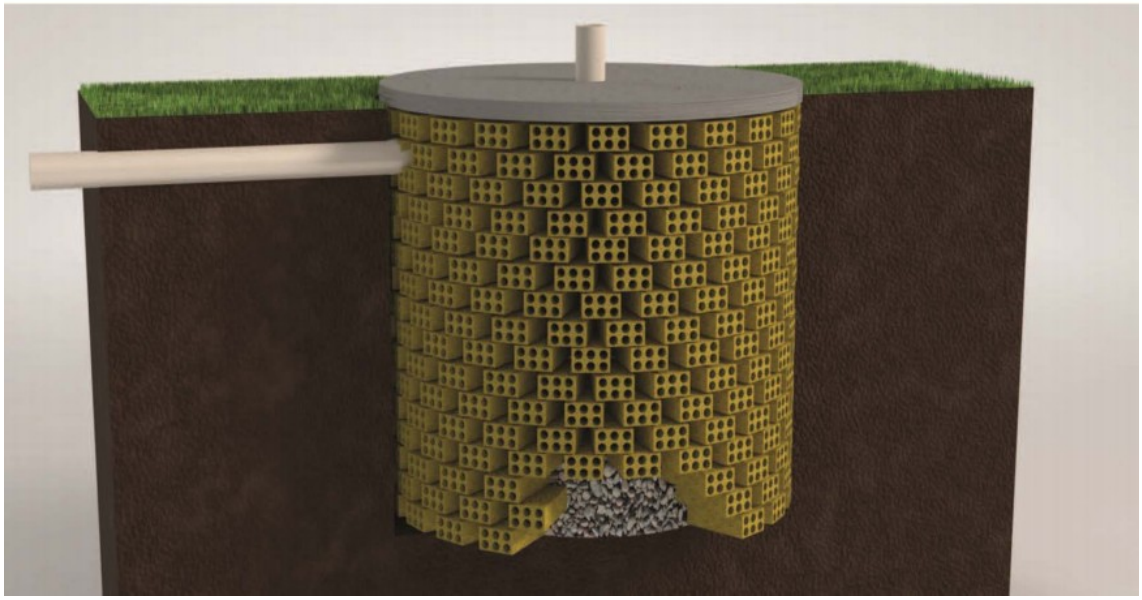


Figura 50 - Esquema de sumidouro (infiltração no solo).

Fonte: Manual de orientações técnicas para elaboração de propostas para o Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares – Funasa, 2014.

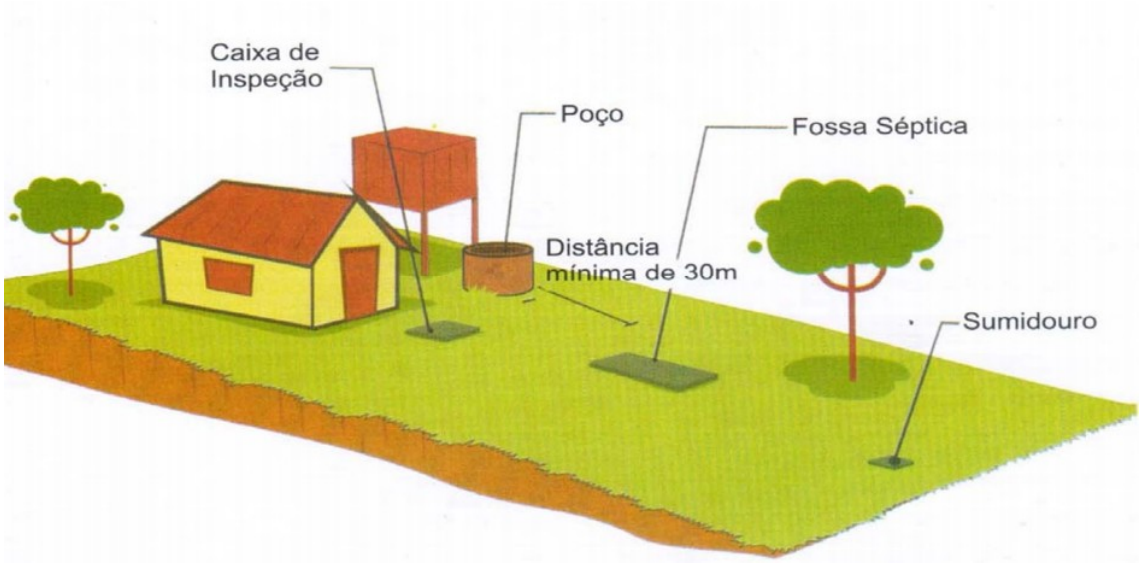


Figura 51 - Esquema de implantação do sistema de unifamiliar.

Fonte: Instruções para instalação de fossa séptica e sumidouro em sua casa – CAESB, 2009.

Definidas as alternativas para atendimento da demanda calculada, observando as viabilidades técnicas, operacionais, sustentabilidade financeira e as políticas de acesso aos programas de financiamento, ou seja, após as análises de alternativas de gestão e técnicas, deve-se ficar atento aos prazos e metas para atendimento dos objetivos.

13.2.5. COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO LOCAL DOS ESGOTOS

Existem duas maneiras de implantar um sistema de esgotamento sanitário, o primeiro é um modelo descentralizado, onde se implanta diversas estações de tratamento, normalmente uma para cada sub-bacia de esgotamento. Já o segundo modelo é o centralizado, onde se implanta apenas uma estação de tratamento para receber todo o efluente produzido, chamado sistema convencional.

A alternativa técnica de uma estação de tratamento centralizada, fora da bacia, é mais viável que a possibilidade de implantação de pequenas estações de tratamento de esgoto, visto que necessitaria de uma maior quantidade de operadores para garantir o bom funcionamento do sistema, resultando em maiores despesas ao longo do período de planejamento.

Para a área rural, é vantajoso a instalação de sistemas unifamiliares, compostos por tanque séptico, seguido de filtro anaeróbico e sumidouro, garantindo assim, a saúde ambiental da população na zona rural.

A adoção de sistemas unifamiliares para as comunidades rurais se justifica devido à baixa densidade populacional nestas áreas, o que resultaria em investimentos muito elevados, tornando um sistema de tratamento coletivo economicamente inviável.

13.2.6. PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

As ações de emergência e contingência buscam apontar a infraestrutura disponível para ações preventivas e corretivas, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional nas instalações afetadas com os serviços de esgotamento.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

O sistema de esgotamento sanitário engloba a coleta e transporte através das redes de esgoto, elevatórias e interceptores que conduzirão até as estações de tratamento. Os possíveis eventos que afetarão essa sistemática levando a possíveis focos de contaminação estão vinculados ao comprometimento dos dispositivos e equipamentos pertencentes a esse sistema, seja por condições climáticas, ou por ação antrópica.

As ações mitigadoras deverão levar em conta as obras de reparo emergenciais de possíveis equipamentos e instalações que porventura tenham sido danificadas. Além disso, é importante tornar parceiros não somente a população, mas também órgãos ambientais que colaborem no sentido de gerenciar possíveis danos ao meio ambiente ocasionados pelo vazamento.

Para o tratamento de esgoto por meio de fossas sépticas, não existem planos de contingência e/ou emergência. Se o tanque foi bem dimensionado e a limpeza do lodo é feita periodicamente a fossa continuará operando normalmente. Os problemas que podem surgir, são relacionados a questões de saúde e impactos ambientais, como aumento dos casos de doenças epidemiológicas; contaminação do lençol freático; contaminação do solo; dentre outros, mas que são consequências do tipo de tratamento.

Embora atualmente o município apresente também estação de tratamento de esgotos, são apresentadas as seguintes ações preventivas para o sistema de esgotamento sanitário, o qual deve ser complementado conforme as intervenções propostas no presente Plano. A seguir são apresentadas as situações que podem interromper o sistema de esgotamento sanitário.

- Sistema de Esgotamento Sanitário: ligações clandestinas, vazamentos em redes e comprometimento de equipamentos.

- Estação de Tratamento de Esgoto: Extravasamentos devido à falta de energia elétrica por período prolongado, movimentação de terra/deslizamentos.

- Meio Ambiente: Lançamento de esgoto bruto em rios e córregos e poluição ambiental.

- População: doenças de veiculação hídrica, diminuição da qualidade de vida.

A interrupção do sistema de esgotamento sanitário gera transtornos a população, afeta a qualidade da água dos mananciais superficiais e subterrâneos e contamina o solo, portanto o município deve estar preparado caso algumas dessas ações de interrupção aconteçam. A tabela a seguir apresenta algumas ações de emergência e contingência a serem adotadas:

Quadro 36 - Ações de emergência e contingência. do Sistema de Esgotamento Sanitário

Eventos Emergênciais	Possíveis Causas	Ações De Prevenção	Ações De Contigência
Queda no fornecimento de energia elétrica	A interrupção do fornecimento de energia elétrica pode ser provocada por diversos fatores que não estão no controle da concessionária do serviço, tais como interrupção programada, interrupção acidental na rede ou defeitos nas instalações elétricas.	Instalação de geradores reservas	Comunicar à concessionária de energia elétrica para a disponibilização de gerador de emergência na falta continuada de energia.
Extravasamentos	Os extravasamentos de esgoto podem ocorrer pela falta de manutenção nos equipamentos, equipamentos antigos que não tem capacidade para atender um maior volume de esgoto, quedas no fornecimento de energia elétrica que gera o acúmulo de esgoto até o seu extravasamento.	Manutenções periódicas na rede, reparos nos equipamentos e instalação de geradores para as bombas do sistema.	Comunicar a EMDEAP, para que investigue a causa do extravasamento e o problema seja reparado.
Ligações clandestinas	Podem ocorrer pela falta de conhecimento da população a respeito das legislações vigentes ou por irresponsabilidade.	Fiscalização para detectar as ligações clandestinas.	Desligamento das ligações clandestinas detectadas e caso persista, multar os responsáveis pelas casas.
Lançamentos de produtos químicos	Irresponsabilidade ou acidentes nas indústrias da região.	Fiscalização dos pontos de lançamento do efluente das indústrias locais. Realizar programa de controle de lançamentos não autorizados na rede de esgoto.	Detectar o local e o tipo de produto lançado na rede, tomando medidas para que o problema não prejudique o tratamento.
Rompimento das tubulações na linha de recalque	Mau funcionamento das bombas elevatórias ocasionando uma sobre pressão nas linhas de recalque.	Verificação contínua das condições de operação das estações elevatórias. Manutenção e controle das tubulações das linhas de recalque.	Parada de operação das estações elevatórias. Troca das tubulações danificadas.
Erro humano	Erro na manutenção e instalação dos conjuntos motor-bomba.	Obter equipamento reserva para a substituição e automação. Inspeção periódica para verificar o funcionamento do equipamento reserva e da automação.	Parar a operação da Estação Elevatória. Manutenção ou troca das partes danificadas.

13.3. INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS

13.3.1. PROPOSTA DE MEDIDAS MITIGADORAS PARA OS PRINCIPAIS IMPACTOS IDENTIFICADOS

Os impactos identificados no município de Dracena são referentes marjoritariamente à ausência de manutenção adequada dos dispositivos de águas pluviais.

Há relatos de enchentes pontuais no município, causadas pelo mal estado de conservação dos seus dispositivos mitigadores.

O município conta com o "Plano Diretor de Macrodrenagem Rural do município de Dracena – SP", elaborado em 2013. É proposta sua atualização para o cenário atual do município.

Também são propostas:

- Aumento da frequência de aferimento e de manutenção das redes de drenagem;
- Limpeza de bocas de lobo e poços de visita;
- Manutenção de estações elevatórias;
- Limpeza das margens de cursos d'água.

13.3.2. MEDIDAS DE CONTROLE PARA REDUZIR O ASSOREAMENTO DE CURSOS D'ÁGUA E DE BACIAS DE DETENÇÃO, EVENTUALMENTE PROPOSTAS PELOS MEMBROS DO GRUPO DE TRABALHO

O assoreamento é consequência dos processos erosivos, provocando a desagregação de solos e rochas e acúmulo dos sedimentos nos leitos dos rios e de bacias de sedimentação. Esses sedimentos são transportados pelas correntezas causando obstruções nos cursos d'água.

A erosão promove grandes transformações na paisagem natural, com reflexos não só no segmento ambiental como também no aspecto sócio econômico. A erosão nas margens dos corpos hídricos é potencializada principalmente pela ação antrópica, através da remoção da mata ciliar para atividades como impermeabilizações, desmatamentos, intensa exploração dos recursos hídricos, pastagens, entre outros.

Uma vez que o escoamento superficial vai em direção ao ponto mais baixo da bacia, carreando todos os sedimentos encontrados ao longo do caminho para dentro do manancial.

O novo Código Florestal aprovado em 2012 (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012), considera que para conter o assoreamento técnica utilizada deva ser a recuperação das matas ciliares que foram removidas, por este motivo, denomina estes locais como Áreas de Preservação Permanentes – APP:

> Art. 4o Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:
>
> I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:
>
> a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
>
> b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
>
> c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
>
> d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
>
> e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

O reflorestamento da área é uma medida em longo prazo que conforme a urgência de combate a erosões e consequentemente do assoreamento dos corpos hídricos, outras medidas devem ser propostas como o desassoreamento.

Segundo o Plano de Macrodrenagem Rural do Município (2013), há pontos de assoreamento nas 8 microbacias hidrográficas. A microbacia do ribeirão das Marrecas deve ter a prioridade para intervenção e o valor total das intervenções propostas nas bacias, em 2013, foi orçado em R$ 9.097.023,40.

É proposta a atualização do Plano de Macrodrenagem.

13.3.3. DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTOS NA FONTE, ADOTANDO-SE SOLUÇÕES QUE FAVOREÇAM O ARMAZENAMENTO, A INFILTRAÇÃO E A PERCOLAÇÃO, OU A JUSANTE, ADOTANDO-SE BACIAS DE DETENÇÃO – TER EM CONSIDERAÇÃO AS CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS LOCAIS E LISTAR AS SOLUÇÕES DE CONTROLE QUE MELHOR SE ADAPTARIAM

As medidas denominadas de controle na fonte visam promover a redução e a retenção do escoamento pluvial de forma a qualificar os sistemas tradicionais de drenagem pluvial e ao mesmo tempo evitar as ampliações destes. Enquanto os sistemas tradicionais visam o escoamento rápido das águas pluviais, os dispositivos de controle na fonte procuram reduzir e retardar o escoamento.

Estas medidas deverão integrar de forma harmoniosa o sistema existente no município com as novas soluções, ou seja, integrar as estruturas de transporte, de infiltração e de retenção das águas pluviais.

Os gramados, as áreas com seixos ou outro material que permita a infiltração natural, assim como poços e trincheiras de infiltração, e bacias de percolação, são as estruturas de infiltração e percolação mais viáveis à implantação em Dracena.

Estes dispositivos são mais rentáveis do que outras estruturas, como a pavimentação permeável, além de serem eficazes na redução das vazões máximas a jusante, aumento da recarga do aquífero, preservação da vegetação natural e redução da poluição dos corpos hídricos pelo transporte de sedimentos.

Pode-se ainda utilizar-se de reservatórios para acumulação e infiltração de água da chuva em casas, empreendimentos comerciais, industriais, esportivos; e por fim, multiplicar as áreas arborizadas nos espaços públicos e privados livres.

13.3.4. DIRETRIZES PARA O TRATAMENTO DE FUNDOS DE VALE

Fundos de vale correspondem a locais que possuem alturas mais baixas do relevo acidentado.

Durante a urbanização, as práticas de ocupação e degradação dos fundos de vale através do desmatamento e da impermeabilização do solo geraram sérios problemas a este ambiente ocasionando erosões, assoreamento dos mananciais, falta de recarga dos aquíferos subterrâneos, enchentes urbanas e proliferação de doenças de veiculação hídrica.

Cardoso (2009) diz que o conceito principal para o tratamento de fundos de vale está sob as medidas de preservação, conservação e renaturalização dos corpos d'água.

Além desses exemplos, são várias as intervenções para o tratamento dos fundos de vale, sendo em sua maioria, estruturais, tais como:

- Identificação de áreas de restrição de ocupação em fundos de vale, visando proteção do local e redução dos riscos causados por inundações;
- Remoção e reassentamento de famílias que moram, de forma irregular, em áreas ribeirinhas e, desapropriação de áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas à transbordamento;
- Limpeza dos cursos d'água e fundos de vale;
- Recuperação e revitalização de áreas e matas ciliares ao longo dos mananciais naturais;
- Na impossibilidade da recuperação das matas ciliares, adotar materiais de revestimento e estabilização de leito e margens, reduzindo os processos erosivos

de modo a influenciar o mínimo possível no regime hidráulico e hidrológico original;

- Construção de bacias de detenção integradas ao projeto urbanístico, por meio da criação de áreas de lazer e uso social, tais como praças e parques lineares, recuperando o valor social, natural e econômico;

- Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial.

13.3.5. PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Acidentes e imprevistos nos sistemas de drenagem urbana geralmente ocorrem em períodos de intenso índice pluviométrico que, associados ao desnudamento do solo, ou da ausência/dimensionamento incorreto dos dispositivos de coleta da água pluvial, acabam por gerar graves problemas à população, como deslizamentos de terra, inundações, doenças de veiculação hídrica, etc.

A previsão de eventos de contingência e emergência ocorre por meio do plano de contingência que é elaborado para orientar ações de preparação e resposta a um determinado cenário de risco, com o intuito de facilitar as atividades de preparação e otimizar as atividades de resposta, em se tratar de drenagem urbana e manejo de águas pluviais os problemas mais recorrentes são enchentes, inundações e deslizamentos de encosta.

Cada instituição/órgão setorial, dentro de sua esfera de atribuição, deve interagir de maneira integrada para elaborar um planejamento, com foco na sua operacionalização diante do evento.

A Lei 12.608 de 10 de Abril de 2012 Instituiu a Política Nacional de Defesa Civil aponta em seu artigo 7º, parágrafo VIII, que compete aos Estados apoiar sempre que necessário os municípios no levantamento de áreas de risco, na elaboração dos Planos de Contingência de Proteção e Defesa Civil e na divulgação de protocolos de prevenção e alerta e de ações emergenciais. Em seu artigo 8º parágrafo XI compete aos municípios realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil.

Quadro 37 - Emergências e contingencias para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais

Eventos Emergênciais	Possíveis Causas	Ações De Prevenção	Ações de Contigência
Transbordamento dos talvegues, cursos d'água, canais e galerias	Baixa capacidade de escoamento do sistema; Assoreamento das estruturas; e/ou Remanso provocado pela interação competitiva de subsistemas.	Reparação das estruturas de micro e macro drenagem que estejam danificadas; Reserva de áreas arborizadas no entorno de lagos e rios.	Evacuar a área rapidamente; Informar o corpo de bombeiros, caso haja vítimas; Informar à Secretaria responsável para que tome as medidas necessárias.
Pontos de estrangulamento	Obstrução das bocas de lobo por resíduos sólidos; Baixa capacidade de escoamento do sistema; e/ou Remanso provocado pela interação competitiva de subsistemas.	Programa de manutenção e inspeção do sistema de drenagem; Adaptação de um conduto paralelo de reforço, ou a implantação de reservatórios de detenção à montante; Implantação de um sistema de alerta e monitoramento de inundações	Isolamento da área; Informar à secretaria responsável.
Contaminação dos cursos d'água	Descarte irregular de esgoto nas sarjetas, nas galerias de microdrenagem ou diretamente no curso d'água	Programa de manutenção e inspeção do sistema de drenagem; Institucionalização da drenagem urbana como serviço do estado; Educação Ambiental	Comunicar à Secretaria de Meio Ambiente, e à Defesa Civil, para que os responsáveis tomem as medidas cabíveis.

13.4. INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÒLIDOS

Considernado a existência de um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos ainda recente para o município de Dracena, convém neste estudo tecer comentários e atualizações relativas à previsão de ações emergenciais e contingências, apenas, como conta a seguir.

13.4.1. PREVER EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

As ações de respostas a emergências visam descrever as medidas e ações que devem ser adotadas para enfrentamento de situações atípicas no município de Dracena, para prevenir e reduzir os impactos quando da ocorrência de sinistros, acidentes e desastres naturais, conferindo maior segurança e confiabilidade operacional aos sistemas.

A definição de medidas e ações em resposta a situações de emergência estão estabelecidas no Quadro a seguir, onde estão contempladas as ações emergências, classificadas como situações adversas, com as medidas que devem ser adotadas em cada evento:

Eventos Emergênciais	Possíveis Causas	Ações de Prevenção	Ações de Contigência
Atraso parcial da coleta de resíduos sólidos	Problemas com transporte. Problemas com mão de obra. Problemas com acesso ao local de disposição de resíduos. Derramamento de resíduos sólidosnas vias. Acesso interrompido ao local decoleta	Deslocamento da frota para atendimento posterior a região afetada e reparo emergencial do veículo. Deslocamento de equipe para atendimento posterior a região afetada. Atendimento posterior a área com frota alternativa, condizente com a situação (ex. trator). Recolhimento imediato do material derramado e limpeza imediata da área com varrição e lavação (conforme necessidade). Atendimento posterior a área com frota alternativa, condizente com a situação (ex. trator).	Manutenção periódica e preventiva da frota, possuir veículo e mão de obra extra para atendimento de emergenciais.
Paralisação total do recolhimento de resíduos	Problemas com transporte. Problemas com mão de obra (falha na operação). Acesso interrompido total ou parcial a área afetada por intempéries da natureza.	Atendimento a população com veículos/meios alternativos (ex. trator, carroça) e troca imediata da frota afetada. Troca imediata de efetivo, com contratação emergencial. Comunicados a população, instituições ambientais e autoridades via veículos de comunicação em massa (ex. carro de som), alertando situação emergencial	
Contaminação de solo ou água na área do aterro sanitário	Infiltração do chorume no solo. Vazamento na estação de tratamento de percolado. Derramamento de resíduo sólido em área não apropriada para tal. Problemas na eficiência da estação de tratamento do líquido percolado (chorume).	Paralisação imediata das atividades e localização imediata da área de fuga de material líquido percolado. Encaminhamento imediato do líquido a ser tratado para uma bacia de contenção, localização imediata do vazamento. Paralisação parcial das atividades para recolhimento imediato do material e recuperação da área afetada. Encaminhamento imediato do líquido a ser tratado para uma bacia de contenção, localização imediata do problema na eficiência da estação.	Treinamento constante dos operadores do aterro sanitário, área de descarte e operação da ETE; Manutenção preventiva dos maquinários e equipamentos que operam o aterro sanitário.

Abaixo estão especificados alguns problemas que podem vir a ocorrer no serviço de limpeza pública de Dracena caso não haja um plano de emergência e contingência.

13.4.1.1. SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA - VARRIÇÃO MANUAL

O principal impacto decorrente da paralisação dos serviços de varrição manual, além da deterioração do estado de limpeza dos passeios, vias e logradouros públicos, é a intensificação dos detritos descartados nos pisos que, em decorrência de chuvas, tendem a ser levados pelo escoamento das águas pluviais para os dispositivos de drenagem superficial. Essa é, quase sempre, a razão do entupimento das bocas de lobo e galerias e, por consequência, a principal responsável pelas inundações das áreas urbanas.

13.4.1.2. MANUTENÇÃO DE VIAS E LOGRADOUROS

Ao contrário da varrição manual, uma eventual interrupção da manutenção de vias e logradouros, que engloba as atividades de capina, roçada e pinturas de meio-fio não chega a ser tão preocupante. Isto se deve principalmente pelo fato destas atividades ocorrerem em pontos isolados e se acentuarem de forma sazonal, onde a proliferação dos matos e a sedimentação de areias e poeiras nos baixos estão estritamente relacionadas à época da maior ocorrência de chuvas. Embora também possam provocar incômodos à população e entupimento dos dispositivos de drenagem, os procedimentos de manutenção de vias e logradouros não são necessariamente contínuos, permitindo que seu Plano de Contingência se limite a uma defasagem na programação sem maiores prejuízos.

13.4.1.3. MANUTENÇÃO DE ÁREAS VERDES

Da mesma forma que a manutenção de vias e logradouros, uma paralisação temporária no serviço de manutenção de áreas verdes não chega a trazer maiores consequências para a comunidade. Além disso, este serviço também costuma ser executado de forma sazonal, pois levam em conta os períodos recomendáveis para a poda de árvores, permitindo que sua programação também sofra defasagens sem maiores prejuízos.

13.4.1.4. LIMPEZA PÓS FEIRAS LIVRES

O impacto decorrente da paralisação dos serviços de limpeza pós-feiras livres é idêntico ao da interrupção da varrição manual, ou seja, além da deterioração do estado de limpeza das vias, também há a intensificação dos detritos descartados nos pisos que, em decorrência de chuvas, são levados pelo escoamento das águas pluviais para os dispositivos de drenagem superficial e podem provocar o entupimento das bocas de lobo e galerias se houver.

13.4.1.5. LIMPEZA DE BOCAS DE LOBO E GALERIAS

O impacto decorrente desta paralisação, embora não incida sobre a deterioração do estado de limpeza dos passeios, vias e logradouros públicos, pois acaba não sendo visível para os cidadãos, também é o assoreamento e entupimento dos dispositivos de drenagem superficial. Assim, da mesma forma como já mencionado para a varrição manual, a dificuldade ou até impossibilidade de escoamento das águas pluviais pelas bocas de lobo e

galerias quando houve, acaba se tornando uma das principais responsáveis pelas inundações das áreas urbanas. Neste caso, depois da região ser inundada, pouco se pode fazer a não ser ardar as águas escoarem para se processar a limpeza dos dispositivos, o que torna ainda mais importante a prevenção, ou seja, a manutenção da limpeza dos mesmos.

14. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os programas, projetos e ações deste Plano Municipal de Saneamento Básico foram elaborados com base nos estudos apresentados nos relatórios anteriores. Estes, almejam planejar a gestão pública dos serviços de saneamento para o período de 20 anos. As ações especificarão as estratégias e alternativas para sanar as carências existentes no saneamento básico, existentes atualmente ou decorrentes do crescimento populacional, nos quatro eixos do saneamento, buscando atingir os objetivos e metas adotados.

O Plano de Ações foi subdivido em 6 Programas: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Manejo das Águas Pluviais, Manejo de Resíduos Sólidos, Educação Ambiental e Ações gerenciais. Os programas se resumem, em grandes áreas de atuação, compostas pelos quatro eixos do saneamento e outras duas áreas, que permeiam a temática, de maneira geral.

Cada programa é composto por projetos, que unem um grupo de ações com objetivos semelhantes. Todas as ações contêm um código (Cód. Ação) que foi composto por um número que se refere ao programa, o número do projeto e por fim um número sequencial.

O valor total da ação apresenta a somatória dos recursos necessários, em todos os horizontes de planejamento, seguido da informação do responsável pela obtenção dos recursos necessários, na coluna "Fonte (recursos)". Os setores e/ou entidades apontados, não detém a obrigatoriedade de assumir os custos da ação, mas sim, a responsabilidade de obtenção dos recursos, seja por financiamentos, convênios, parcerias, entre outros.

Por fim, todas ações apresentam executores potenciais, que são os setores e/ou entidades responsáveis pela execução da ação, independente, dos responsáveis pela obtenção de recursos. Os custos das ações foram estimados pela consultoria contratada, com base em projetos anteriores, por exemplo do FEHIDRO e FUNASA, e posteriormente, submetidos à avaliação e aprovação dos comitês de coordenação e executivo.

A seguir, são detalhados os programas, com seus respectivos projetos e ações divididos em no curto prazo (2021 e 2024), médio prazo (2025 e 2028) e longo prazo (2029 a 2040).

14.1. PROGRAMA "ABASTECIMENTO DE ÁGUA"

Esse programa visa promover a universalização ao acesso dos serviços de abastecimento de água, prestado com devida qualidade, tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais do município de Dracena.

A tabela a seguir apresenta todos os projetos e ações desse programa, em uma tabela síntese, com valores estimados, prazos, indicações de responsáveis pela obtenção de recursos e executores potenciais. Em seguida, são detalhadas as ações.

Tabela 24 – Investimentos estimados do Programa "Abastecimento de Água" do PMSB de Dracena, SP

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total	fonte dos recursos	executores em potencial	abrangência
1	Abastecimento de Água	todas	1.695.000,00	1.515.000,00	4.270.000,00	7.480.000,00			
		não-estrutural	45.000,00	1.315.000,00	3.570.000,00	4.930.000,00			
		estrutural	1.650.000,00	200.000,00	700.000,00	2.550.000,00			
1.1	Ampliação, operação e aprimoramento dos sistemas urbanos de abastecimento de água	todas	1.650.000,00	1.120.000,00	4.120.000,00	6.890.000,00			
		não-estrutural	0,00	920.000,00	3.420.000,00	4.340.000,00			
		estrutural	1.650.000,00	200.000,00	700.000,00	2.550.000,00			
1.1.1	Elaboração de estudos de viabilidade e projetos básicos para ampliação do sistema de abastecimento de água para atender ao crescimento populacional	não-estrutural		200.000,00		200.000,00	EMDAEP	EMDAEP	Município
1.1.2	Prosseguimento das atividades da Equipe Operacional de Setorização, Perdas e Vazamentos	não-estrutural		100.000,00	300.000,00	400.000,00	EMDAEP	EMDAEP	Município
1.1.3	Substituições e manutenções de equipamentos e dispositivos desgastados, corroídos e com vazamentos	estrutural	100.000,00	200.000,00	300.000,00	600.000,00	EMDAEP	EMDAEP	Município
1.1.4	Perfuração de novo Poço da Telesp (100 m³/h)	estrutural	700.000,00			700.000,00	EMDAEP	EMDAEP	Sede
1.1.5	Construção de reservatório elevado metálico da Sambra (300 m³)	estrutural	250.000,00			250.000,00	EMDAEP	EMDAEP	Sede
1.1.6	Perfuração de novo poço no Emílio Zanatta (100 m³/h)	estrutural	500.000,00			500.000,00	EMDAEP	EMDAEP	Sede
1.1.7	Construção do reservatório no Bairro Iandara (90m³)	estrutural	100.000,00			100.000,00	EMDAEP	EMDAEP	Bairro de Iandara
1.1.8	Adequação/reestruturação/otimização da Caixa de Recalque	estrutural			200.000,00	200.000,00	EMDAEP	EMDAEP	Sede
1.1.9	Ampliação do laboratório de análises químicas	estrutural			200.000,00	200.000,00	EMDAEP	EMDAEP	Município
1.1.10	Implantação de setor de telemetria e telecomando do sistema de abastecimento de água (atuadores telecomandados, sensores, transmissores, receptor, computador, servidor e painel)	não-estrutural		500.000,00	3.000.000,00	3.500.000,00	EMDAEP	EMDAEP	Município
1.1.11	Elaboração de plano municipal de abastecimento de água e controle de perdas	não-estrutural		120.000,00	120.000,00	240.000,00	EMDAEP	EMDAEP	Município
1.2	Sistemas simplificados de abastecimento rural	todas	0,00	270.000,00	0,00	270.000,00			

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total	fonte dos recursos	executores em potencial	abrangência
		não-estrutural	0,00	270.000,00	0,00	270.000,00			
		estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00			
1.2.1	Identificação e cadastramento dos Sistemas Simplificados e/ou Individuais adotados pelos aglomerados e famílias rurais	não-estrutural		150.000,00		150.000,00	municipal	SAMA	Área rural
1.2.2	Elaboração de Plano e Projetos de Abastecimento Rural de Água	não-estrutural		120.000,00		120.000,00	municipal	SAMA	Área rural
1.3	Conservação dos mananciais hídricos	todas	45.000,00	125.000,00	150.000,00	320.000,00			
		não-estrutural	45.000,00	125.000,00	150.000,00	320.000,00			
		estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00			
1.3.1	Elaboração de Plano Municipal de Recursos Hídricos	não-estrutural		100.000,00	100.000,00	200.000,00	municipal	SAMA	Município
1.3.2	Elaboração de cartilha educativa sobre a Importância das Áreas de Preservação Permanente e boas práticas de uso e manejo do Solo	não-estrutural	30.000,00			30.000,00	municipal	SAMA	Município
1.3.3	Execução de Palestras e treinamentos educativos sobre a Importância das Áreas de Preservação Permanente e boas práticas de uso e manejo do Solo	não-estrutural	15.000,00	25.000,00	50.000,00	90.000,00	municipal	SAMA	Município

Fonte: VM Engenharia, 2020

A Tabela 25 apresenta os projetos do Programa de Abastecimento de água, com a somatória das ações que os compõem observadas a divisão em ações de implantação, manutenção e não estrutural.

Tabela 25 – Valores dos Projetos do Programa "Abastecimento de Água"

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total
1	Abastecimento de Água	todas	1.695.000,00	1.515.000,00	4.270.000,00	7.480.000,00
		não-estrutural	45.000,00	1.315.000,00	3.570.000,00	4.930.000,00
		estrutural	1.650.000,00	200.000,00	700.000,00	2.550.000,00
1.1	Ampliação, operação e aprimoramento dos sistemas urbanos de abastecimento de água	todas	1.650.000,00	1.120.000,00	4.120.000,00	6.890.000,00
		não-estrutural	0,00	920.000,00	3.420.000,00	4.340.000,00
		estrutural	1.650.000,00	200.000,00	700.000,00	2.550.000,00
1.2	Sistemas simplificados de abastecimento rural	todas	0,00	270.000,00	0,00	270.000,00
		não-estrutural	0,00	270.000,00	0,00	270.000,00
		estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00
1.3	Conservação dos mananciais hídricos	todas	45.000,00	125.000,00	150.000,00	320.000,00
		não-estrutural	45.000,00	125.000,00	150.000,00	320.000,00
		estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: VM Engenharia, 2020

Para a realização de todas as ações do eixo de abastecimento de água, serão necessários R$ 7,5 milhões, considerando os três horizontes de planejamento (curto, médio e longo prazos).

A Figura 52 auxilia na compreensão da distribuição dos recursos necessários, por projetos e por horizontes de planejamento.

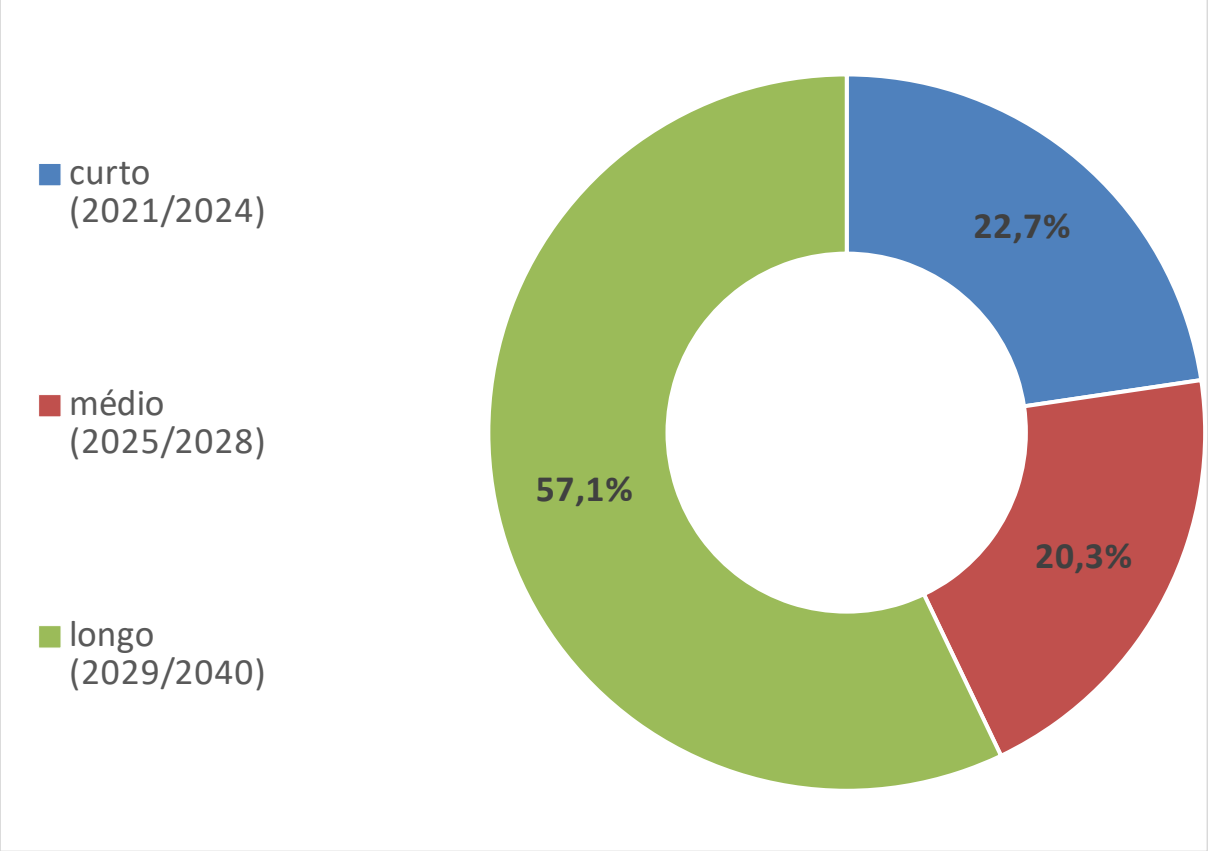


Figura 52 – Percentual dos investimentos no Programa "Abastecimento de Água", por prazo de execução

Fonte: VM Engenharia, 2020

14.2. PROGRAMA "ESGOTAMENTO SANITÁRIO"

Esse programa visa promover a universalização ao acesso dos serviços de esgotamento sanitário, prestado com devida qualidade, tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais do município de Dracena.

A tabela abaixo apresenta todos os projetos e ações desse programa, em uma tabela síntese, com valores estimados, prazos, indicações de responsáveis pela obtenção de recursos e executores potenciais. Em seguida, são detalhadas as ações.

Tabela 26 – Investimentos estimados do Programa "Esgotamento Sanitário" do PMSB de Dracena, SP

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total	fonte dos recursos	executores em potencial	abrangência
2	Esgotamento Sanitário	todas	1.150.000,00	1.950.000,00	7.850.000,00	10.950.000,00			
		não-estrutural	150.000,00	200.000,00	150.000,00	500.000,00			
		estrutural	1.000.000,00	1.750.000,00	7.700.000,00	10.450.000,00			
2.1	Ampliação, operação e aprimoramento dos sistemas urbanos de esgotamento sanitário	todas	1.150.000,00	1.750.000,00	7.850.000,00	10.750.000,00			
		não-estrutural	150.000,00	0,00	150.000,00	300.000,00			
		estrutural	1.000.000,00	1.750.000,00	7.700.000,00	10.450.000,00			
2.1.1	Elaboração de estudos de viabilidade e projetos para ampliação do sistema de esgotamento sanitário para atender ao crescimento populacional	não-estrutural	150.000,00		150.000,00	300.000,00	municipal	EMDAEP	Município
2.1.2	Implantação da cobertura da lagoa anaeróbia, dos queimadores de gases, dos aeradores da ETE Mirassol	estrutural	700.000,00			700.000,00	externo	EMDAEP	Sede
2.1.3	Dragagem e adequações da ETE Mirassol (ampliação da vida útil)	estrutural	300.000,00			300.000,00	externo	EMDAEP	Distritos
2.1.4	Implantação da (nova) ETE Mirassol (atende Jamaica)	estrutural			7.000.000,00	7.000.000,00	externo	EMDAEP	Sede e Distrito de Jamaica
2.1.5	Implantação do emissário da ETE Mirassol	estrutural		1.500.000,00		1.500.000,00	externo	EMDAEP	Sede
2.1.6	Implantação do desarenador e gradeamento mecanizados no sistema de pré-tratamento da ETE das Antas	estrutural		250.000,00		250.000,00	externo	EMDAEP	Sede
2.1.7	Implantação da ETE Jaciporã	estrutural			700.000,00	700.000,00	externo	EMDAEP	Distrito de Jaciporã
2.2	Sistemas simplificados de esgotamento sanitário rural	todas	0,00	200.000,00	0,00	200.000,00			
		não-estrutural	0,00	200.000,00	0,00	200.000,00			
		estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00			
2.2.1	Identificação e cadastramento dos Sistemas Simplificados e/ou Individuais adotados pelos aglomerados e famílias rurais	não-estrutural		50.000,00		50.000,00	municipal	SAMA	Área rural
2.2.2	Elaboração de Plano e Projetos de esgotamento sanitário rural	não-estrutural		150.000,00		150.000,00	municipal	SAMA	Área rural

Fonte: VM Engenharia, 2020

A Tabela 27 apresenta os projetos do Programa de Esgotamento Sanitário, com a somatória das ações que os compõem por prazo e tipo de medida.

Tabela 27 – Valores dos projetos do Programa "Esgotamento Sanitário", por prazo e tipo de medida

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total
2	Esgotamento Sanitário	todas	1.150.000,00	1.950.000,00	7.850.000,00	10.950.000,00
		não-estrutural	150.000,00	200.000,00	150.000,00	500.000,00
		estrutural	1.000.000,00	1.750.000,00	7.700.000,00	10.450.000,00
2.1	Ampliação, operação e aprimoramento dos sistemas urbanos de esgotamento sanitário	todas	1.150.000,00	1.750.000,00	7.850.000,00	10.750.000,00
		não-estrutural	150.000,00	0,00	150.000,00	300.000,00
		estrutural	1.000.000,00	1.750.000,00	7.700.000,00	10.450.000,00
2.2	Sistemas simplificados de esgotamento sanitário rural	todas	0,00	200.000,00	0,00	200.000,00
		não-estrutural	0,00	200.000,00	0,00	200.000,00
		estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: VM Engenharia, 2020

Para a realização de todas as ações do eixo de esgotamento sanitário, serão necessários R$ 11 milhões, considerando os três horizontes de planejamento.

A Figura 53, auxilia na compreensão da distribuição dos recursos necessários, por projetos e por horizontes de planejamento.

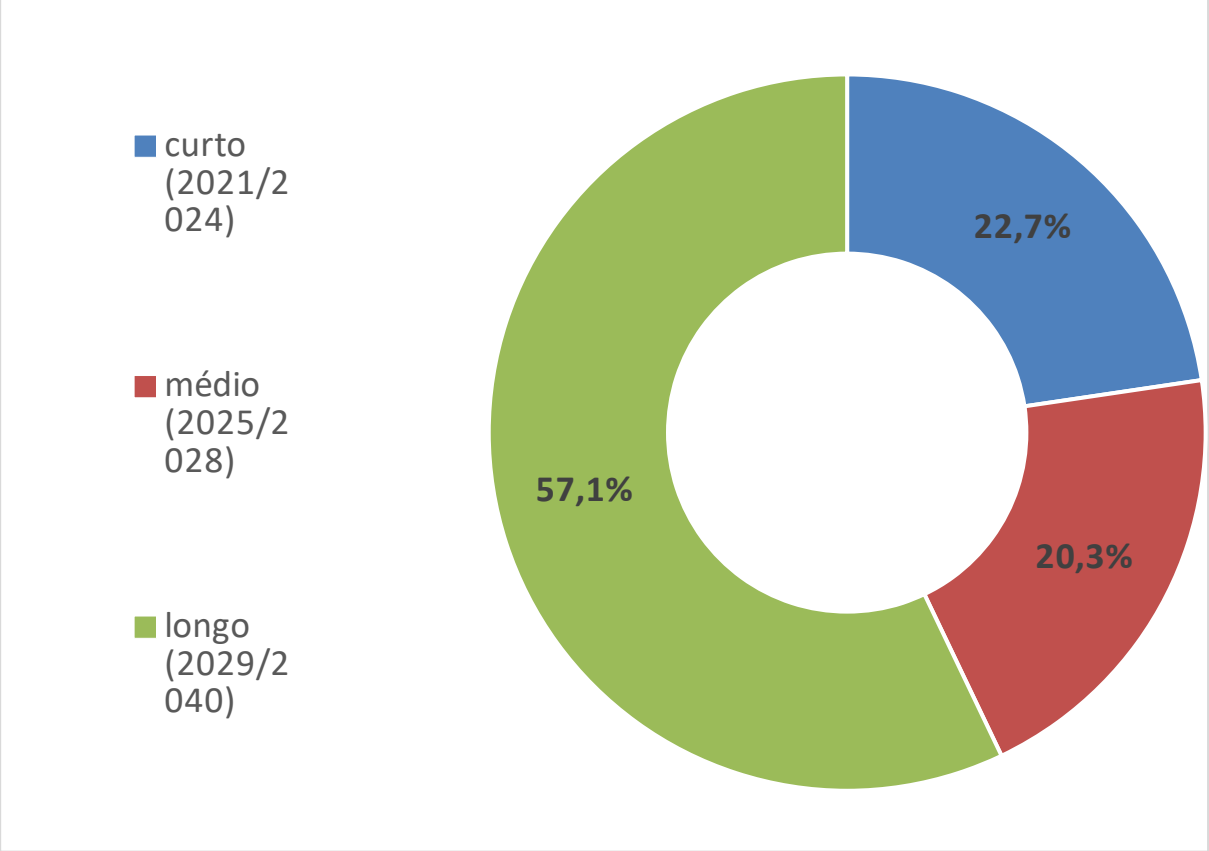


Figura 53 - Percentual dos investimentos em ações do Programa "Esgotamento Sanitário" por prazo de execução

Fonte: VM Engenharia, 2020

14.3. PROGRAMA "MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS"

Esse programa visa promover a universalização ao acesso dos serviços de Manejo de Águas Pluviais, prestado com devida qualidade, tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais do município de Dracena.

A tabela a seguir apresenta todos os projetos e ações desse programa, em uma tabela síntese, com valores estimados, prazos, indicações de responsáveis pela obtenção de recursos e executores potenciais. Em seguida, são detalhadas as ações.

Tabela 28 – Investimentos estimados do Programa "Manejo de Águas Pluviais" do PMSB de Dracena, SP

programa / projeto / ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total	fonte dos recursos	executores em potencial	abrangência
3	Manejo de Águas Pluviais	todas	6.310.000,00	7.070.000,00	55.010.000,00	68.390.000,00			
		não-estrutural	760.000,00	370.000,00	1.460.000,00	2.590.000,00			
		estrutural	5.550.000,00	6.700.000,00	53.550.000,00	65.800.000,00			
3.1	Drenagem urbana	todas	5.460.000,00	6.170.000,00	53.560.000,00	65.190.000,00			
		não-estrutural	660.000,00	370.000,00	1.360.000,00	2.390.000,00			
		estrutural	4.800.000,00	5.800.000,00	52.200.000,00	62.800.000,00			
3.1.1	Manutenção e adequação de bocas de lobo - Sede	não-estrutural	300.000,00	300.000,00	900.000,00	1.000.000,00	municipal	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.2	Manutenção e adequação de bocas de lobo - Distrito de Jaciporã	não-estrutural			150.000,00	150.000,00	municipal	Secretaria de Obras	Distrito de Jaciporã
3.1.3	Manutenção e adequação de bocas de lobo - Distrito de Jamaica	não-estrutural		50.000,00	150.000,00	200.000,00	municipal	Secretaria de Obras	Distrito de Jamaica
3.1.3	Manutenção e adequação de bocas de lobo - Bairro de Iandara	não-estrutural		20.000,00	60.000,00	80.000,00	municipal	Secretaria de Obras	Bairro de Iandara
3.1.4	Implantação de sistema de microdrenagem - Bairro de Iandara	estrutural	150.000,00	0,00	0,00	150.000,00	externo	Secretaria de Obras	Bairro de Iandara
3.1.5	Estudo hidráulico das galerias de microdrenagem existentes - Sede	não-estrutural	60.000,00	0,00	0,00	60.000,00	municipal	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.6	Substituição de outras galerias de microdrenagem existentes	estrutural	200.000,00	200.000,00	600.000,00	1.000.000,00	externa	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.7	Implantação de Sistema de Alerta, Supervisão e Controle de Cheias	não-estrutural	200.000,00	0,00	0,00	200.000,00	externa	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.8	Elaboração ou atualização do Plano de Macrodrenagem Urbana	não-estrutural	100.000,00	0,00	100.000,00	200.000,00	externa ou municipal	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.9	(01) Galeria da Via Marginal, sentido Distrito Comercial a Joaquim Martins	estrutural	1.200.000,00			1.200.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.10	(02) Ponte de aduela à Marginal José Dansieri	estrutural	1.500.000,00			1.500.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.11	(03) Galeria junto à FAPIDRA	estrutural		800.000,00		800.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total	fonte dos recursos	executores em potencial	abrangência
3.1.12	(04) Ampliação da galeria no Jardim das Nações (Rua México)	estrutural		200.000,00		200.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.13	(05) Galeria da Rua Ipiranga	estrutural	300.000,00			300.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.14	(06) Galeria no Jardim Kennedy	estrutural			10.000.000,00	10.000.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.15	(07) Galeria no Jardim Eden	estrutural			1.500.000,00	1.500.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.16	(08) Galeria junto ao Paço Municipal	estrutural			10.000.000,00	10.000.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.17	(09) Ampliação de galeria – Jardim Jussara	estrutural			10.000.000,00	10.000.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.18	(10) Galeria junto à APEOESP (Jardim Primavera)	estrutural			4.000.000,00	4.000.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.19	(11) Ampliação da galeria no Jardim Santa Clara	estrutural			10.000.000,00	10.000.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.20	(12) Galeria junto à ABD	estrutural			5.000.000,00	5.000.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.21	(13) Ampliação da Galeria no Jardim Alvorada	estrutural		300.000,00		300.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.22	(14) Galeria do Jardim Palmeiras (ligação das redes próximas ao Fórum do Jardim Palmeiras I / Jardim Europa e Jardim Palmeiras IV)	estrutural		2.000.000,00		2.000.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.23	(15) Galeria no Jardim Vera Cruz (Rua Olavo Bilac)	estrutural		400.000,00		400.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.24	(16) Ampliação da Galeria da Vila Correa	estrutural		400.000,00		400.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.25	(17) Galeria junto ao Centro de Controle de Zoonozes	estrutural	400.000,00			400.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.26	(18) Galeria junto ao cemitério	estrutural	600.000,00			600.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.27	(20) Galeria do cruzamento da Avenida Vitória com Rua Fortaleza	estrutural		1.200.000,00		1.200.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.28	(21) Galeria no final da Rua Graciliano Ramos	estrutural			300.000,00	300.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede

programa / projeto / ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total	fonte dos recursos	executores em potencial	abrangência
3.1.29	(23) Ampliação da galeria do Sistema de Lazer do Jardim Brasilândia	estrutural			800.000,00	800.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.1.30	(24) Prolongamento da Galeria do Distrito de Jamaica	estrutural	300.000,00			300.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito de Jamaica
3.1.31	(25) Galeria em frente à Igreja no Distrito de Jaciporã	estrutural		300.000,00		300.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito de Jaciporã
3.1.32	(26) Ampliação da galeria do cruzamento da Avenida Washington Luís com a Avenida Vitória	estrutural	150.000,00			150.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede
3.2	Drenagem rural	todas	450.000,00	350.000,00	450.000,00	1.190.000,00			
		não-estrutural	100.000,00	0,00	100.000,00	200.000,00			
		estrutural	350.000,00	350.000,00	350.000,00	990.000,00			
3.2.1	Substituição de travessias no meio rural	estrutural	350.000,00	350.000,00	350.000,00	990.000,00	municipal	Secretaria de Obras	zona rural
3.2.2	Atualização do Plano de Macrodrenagem Rural	não-estrutural	100.000,00	0,00	100.000,00	200.000,00	municipal	Secretaria de Obras	zona rural
3.3	Controle de erosões	todas	400.000,00	550.000,00	1000.000,00	1.250.000,00			
		não-estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00			
		estrutural	400.000,00	550.000,00	1000.000,00	1.250.000,00			
3.3.1	Recuperação de outras erosões do perímetro urbano e imediações do Distrito Sede	estrutural	350.000,00	350.000,00	1000.000,00	1.000.000,00	externo	Secretaria de Obras	município
3.3.2	(19) Controle de erosão próximo ao Sistema de Lazer da Rua Aristides Zanoni (DRA 251)	estrutural		200.000,00		200.000,00	externo	Secretaria de Obras	zona rural
3.3.3	(22) Controle de erosão no Jardim Campo Belo III (Sistema de Lazer / APP da Rua Tupinambás)	estrutural	50.000,00			50.000,00	externo	Secretaria de Obras	Distrito sede

Fonte: VM Engenharia, 2020

A Tabela 29 apresenta os projetos do Programa de Manejo de Águas Pluviais, com a somatória das ações que os compõem.

Tabela 29 – Valores dos projetos do Programa "Manejo de Águas Pluviais"

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total
3	Manejo de Águas Pluviais	todas	6.310.000,00	7.070.000,00	55.010.000,00	68.390.000,00
		não-estrutural	760.000,00	370.000,00	1.460.000,00	2.590.000,00
		estrutural	5.550.000,00	6.700.000,00	53.550.000,00	65.800.000,00
3.1	Drenagem urbana	todas	5.460.000,00	6.170.000,00	53.560.000,00	65.190.000,00
		não-estrutural	660.000,00	370.000,00	1.360.000,00	2.390.000,00
		estrutural	4.800.000,00	5.800.000,00	52.200.000,00	62.800.000,00
3.2	Drenagem rural	todas	450.000,00	350.000,00	450.000,00	1.250.000,00
		não-estrutural	100.000,00	0,00	100.000,00	200.000,00
		estrutural	350.000,00	350.000,00	350.000,00	1.050.000,00
3.3	Controle de erosões	todas	400.000,00	550.000,00	1.000.000,00	1.950.000,00
		não-estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00
		estrutural	400.000,00	550.000,00	1.000.000,00	1.950.000,00

Fonte: VM Engenharia, 2020

Para a realização de todas as ações do eixo de Manejo de Águas Pluviais, serão necessários R$ 67,1 milhões, sendo este o Programa que exigirá o maior investimento no âmbito do saneamento básico em Dracena, SP.

A Figura 54, auxilia na compreensão da distribuição dos recursos necessários, por projetos e por horizontes de planejamento.

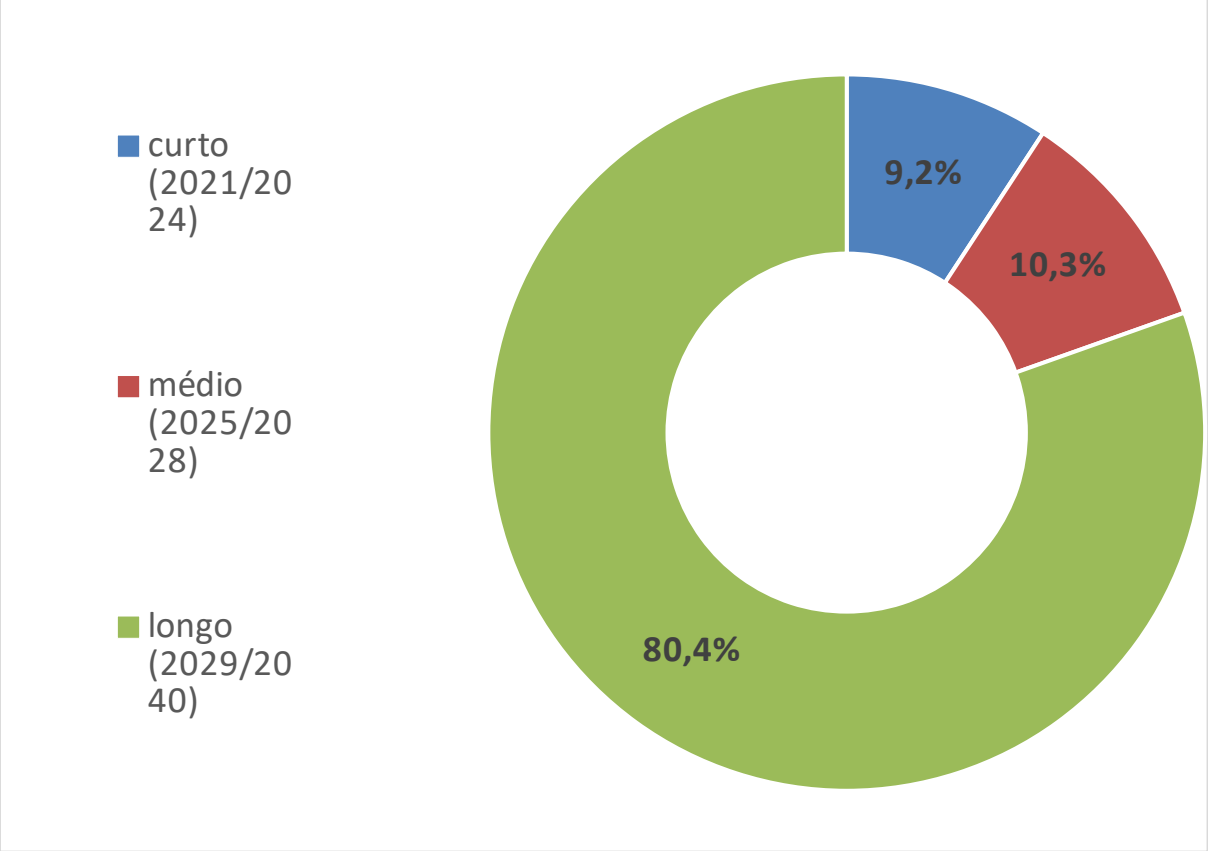


Figura 54 - Percentual dos investimentos em ações do Programa "Manejo de Águas Pluviais" por prazo de execução

Fonte: VM Engenharia, 2020

14.4. Programa "Manejo de Resíduos Sólidos"

Esse programa visa promover a universalização ao acesso dos serviços de manejo de resíduos sólidos, prestado com devida qualidade, tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais do município de Dracena.

A tabela a seguir apresenta todos os projetos e ações desse programa, em uma tabela síntese, com valores estimados, prazos, indicações de responsáveis pela obtenção de recursos e executores potenciais. Em seguida, são detalhadas as ações.

Tabela 30 – Investimentos estimados do Programa "Manejo de Resíduos Sólidos" do PMSB de Dracena, SP

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total	fonte dos recursos	executores em potencial	abrangência
4	Manejo de Resíduos Sólidos	todas	9.930.000,00	4.000.000,00	7.020.000,00	20.950.000,00			
		não-estrutural	970.000,00	540.000,00	620.000,00	2.130.000,00			
		estrutural	8.960.000,00	3.460.000,00	6.400.000,00	18.820.000,00			
4.1	Resíduos sólidos recicláveis	todas	520.000,00	720.000,00	60.000,00	1.300.000,00			
		não-estrutural	20.000,00	20.000,00	60.000,00	100.000,00			
		estrutural	500.000,00	700.000,00	0,00	1.200.000,00			
4.1.1	Adequação e ampliação dos locais de recepção, triagem e armazenamento de materiais recicláveis e/ou equipamentos (curto prazo: ampliação do barracão e adequação da armazenagem do material selecionado; médio prazo: adequação das áreas de chegada e equipamentos adicionais)	estrutural	500.000,00	700.000,00		1.200.000,00	externa	SAMA cooperativas e associações de catadores	Município
4.1.2	Capacitação e treinamentos de trabalhadores que atuam na coleta, recepção, triagem, armazenamento e comércio de resíduos sólidos recicláveis (gerenciamento interno)	não-estrutural	20.000,00	20.000,00	60.000,00	100.000,00	municipal	SAMA cooperativas e associações de catadores ONG's	Município
4.1.3	Promover parcerias para a destinação dos resíduos recicláveis de geradores privados com cooperativas e/ou associações de catadores	não-estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00	municipal	SAMA cooperativas e associações de catadores	Município
4.1.4	Promover ampliação dos serviços de coleta, recepção, triagem, armazenamento e comércio de resíduos sólidos recicláveis da(s) cooperativas e/ou associações de catadores para outros municípios	não-estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00	municipal	SAMA cooperativas e associações de catadores	Município
4.1.5	Substituir o "saco verde" por "saco de ráfia"	não-estrutural	0,00			0,00	municipal	SAMA cooperativas e associações de catadores	Município
4.2	Resíduos sólidos não-recicláveis	todas	8.200.000,00	2.020.000,00	6.060.000,00	16.280.000,00			
		não-estrutural	200.000,00	20.000,00	60.000,00	280.000,00			

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total	fonte dos recursos	executores em potencial	abrangência
		estrutural	8.000.000,00	2.000.000,00	6.000.000,00	16.000.000,00			
4.2.1	Estudo de concepção, projeto executivo e licenciamento ambiental de novo aterro sanitário	não-estrutural	180.000,00			180.000,00	municipal	SAMA	Município
4.2.2	Implantar novo aterro sanitário em células (1ª célula)	estrutural	8.000.000,00			8.000.000,00	externa	SAMA	Município
4.2.3	Implantar nova célula para o aterro sanitário	estrutural		2.000.000,00	6.000.000,00	8.000.000,00	externa	SAMA	Município
4.2.4	Capacitação e treinamento de equipe técnica e trabalhadores que atuam no manejo dos resíduos sólidos não-recicláveis	não-estrutural	20.000,00	20.000,00	60.000,00	100.000,00	municipal	SAMA	Município
4.2.5	Definir critério para classificação de grandes geradores e/ou geradores privados e cadastrá-los	não-estrutural	0,00			0,00	municipal	SAMA	Município
4.2.5	Desenvolver mecanismo de cobrança pela utilização dos serviços públicos de coleta e destinação final dos RS não-recicláveis de grandes geradores privados	não-estrutural	0,00			0,00		SAMA	Município
4.2.6	Promover a implantação de cabines/lixeiras para separação e armazenamento conteinerizado (coberto/seguro) dos resíduos sólidos em moradias coletivas (prédios, condomínios e outros)	não-estrutural		0,00	0,00	0,00		SAMA	Município
4.3	Resíduos sólidos da construção civil	todas	400.000,00	500.000,00	600.000,00	1.500.000,00			
		não-estrutural	100.000,00	100.000,00	400.000,00	600.000,00			
		estrutural	300.000,00	400.000,00	200.000,00	900.000,00			
4.3.1	Manutenção do serviço público de coleta de resíduos sólidos da construção civil agendada do pequeno gerador (caçamba "social") (curto: aquisição e reforma de caçambas; médio: aquisição e reforma de caçambas; longo: aquisição de caminhão truckado para 2 caçambas)	não-estrutural	100.000,00	100.000,00	400.000,00	600.000,00	municipal	SAMA	Município
4.3.2	Implantar 15 ecopontos, preferencialmente em sistemas de caçambas (curto: 5 ecopontos; médio: 5 ecopontos; longo: 5 ecopontos)	estrutural	200.000,00	200.000,00	200.000,00	600.000,00	municipal	SAMA	Município
4.3.3	Instalação do pátio de triagem e transbordo de RCC – cobrança/equipamentos (curto: implantação; médio: ampliação)	estrutural	100.000,00	200.000,00		300.000,00	municipal	SAMA	Município
4.3.4	Definição do mecanismo de cobrança pelos serviços de coleta, transporte ou destinação de resíduos sólidos da construção civil de grandes geradores	não-estrutural		0,00		0,00		SAMA	Município
4.3.5	Promover/incentivar a implantação de Usina(s) de Reciclagem e Beneficiamento de RCC privada(s)	não-estrutural		0,00		0,00	municipal	SAMA	Município
4.4	Remediação de áreas degradadas	todas	360.000,00	360.000,00	0,00	720.000,00			

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total	fonte dos recursos	executores em potencial	abrangência
		não-estrutural	200.000,00	200.000,00	0,00	400.000,00			
		estrutural	160.000,00	160.000,00	0,00	320.000,00			
4.4.1	Limpeza e recuperação dos pontos viciados de descarte (irregular) de resíduos sólidos	não-estrutural	200.000,00	200.000,00		400.000,00	municipal	SAMA	Município
4.4.2	Encerramento e recuperação do atual aterro de inertes	estrutural	160.000,00	160.000,00		320.000,00	externo	SAMA	Município
4.5	Compostagem	todas	90.000,00	150.000,00	0,00	240.000,00			
		não-estrutural	90.000,00	150.000,00	0,00	240.000,00			
		estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00			
4.5.1	Promover ações de capacitação em técnicas de compostagem em todo o município	não-estrutural	50.000,00	50.000,00		100.000,00	municipal	SAMA	Município
4.5.2	Estabelecer parcerias para suporte e incentivo à compostagem doméstica	não-estrutural	0,00			0,00		SAMA	Município
4.5.3	Promover compostagem nas escolas públicas	não-estrutural	40.000,00	40.000,00		80.000,00	municipal	SAMA	Município
4.5.4	Estudo de viabilidade para implantação de uma Usina de Compostagem Municipal	não-estrutural		60.000,00		60.000,00	municipal	SAMA	Município
4.5.5	Promover/incentivar a implantação de uma Usina de Compostagem Municipal (preferencialmente por concessão)	não-estrutural			0,00	0,00		SAMA	Município
4.6	Resíduos especiais	todas	0,00	0,00	0,00	0,00			
		não-estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00			
		estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00			
4.6.1	Fiscalizar fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes de resíduos sólidos especiais, definidos na legislação vigente e constantes dos Termos de Compromisso	não-estrutural		0,00		0,00		SAMA	Município
4.6.2	Divulgação dos locais de recebimento dos resíduos especiais	não-estrutural	0,00			0,00		SAMA	Município
4.7	Resíduos sólidos na área rural	todas	310.000,00	200.000,00	200.000,00	710.000,00			
		não-estrutural	310.000,00	0,00	0,00	310.000,00			
		estrutural	0,00	200.000,00	200.000,00	400.000,00			
4.7.1	Instalação de Containers comunitários para o recolhimento dos	estrutural		200.000,00	200.000,00	400.000,00	municipal	SAMA	Município

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total	fonte dos recursos	executores em potencial	abrangência
	resíduos domiciliares nas localidades não atendidas								
4.7.2	Expansão da coleta seletiva de resíduos recicláveis para a área rural	não-estrutural	250.000,00			250.000,00			
4.7.3	Estudo de viabilidade e fomento de parcerias para implantação da compostagem de resíduos orgânicos no meio rural, junto aos produtores pecuaristas e hortifrutigranjeiros, integrado à compostagem da área urbana	não-estrutural	60.000,00			60.000,00			
4.8	Manejo integrado dos resíduos sólidos	todas	50.000,00	50.000,00	100.000,00	200.000,00			
		não-estrutural	50.000,00	50.000,00	100.000,00	200.000,00			
		estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00			
4.8.1	Elaboração e aprovação de legislação que define as características do grande gerador de resíduos sólidos e as diretrizes para o seu manejo	não-estrutural	0,00		0,00	0,00		SAMA	Município
4.8.2	Criação de sistema de cadastramento de geradores de resíduos sólidos passíveis de Plano de Gerenciamento	não-estrutural		0,00		0,00		SAMA	Município
4.8.3	Promover cadastro de geradores de resíduos sólidos passíveis de Plano de Gerenciamento e Grandes geradores	não-estrutural		0,00		0,00		SAMA	Município
4.8.4	Estabelecer os procedimentos para apresentação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos	não-estrutural	0,00			0,00		SAMA	Município
4.8.6	Tomar ciência e participar de Acordos Setoriais, Termos de Compromisso e Contratos relativos ao gerenciamento de resíduos sólidos especiais, de saúde e hospitalares	não-estrutural		0,00		0,00		SAMA	Município
4.8.7	Estudo, aprovação e implantação da "Taxa do Lixo"	não-estrutural		0,00		0,00		Município	Município
4.8.8	Implantação e manutenção do cadastro de cooperativas e associação de catadores e catadores informais	não-estrutural	0,00		0,00	0,00		Município	Município
4.8.9	Assessoria técnica jurídica, administrativa, contábil e técnica para a viabilidade e fortalecimento de cooperativas e associações do setor de resíduos sólidos	não-estrutural		0,00		0,00		SAMA	Município
4.8.10	Capacitação integral (administração, segurança e saúde do trabalho, triagem, armazenamento e comercialização e gestão de negócios) de cooperativas e associações do setor de resíduos sólidos	não-estrutural	50.000,00	50.000,00	100.000,00	200.000,00	municipal	Município	Município

Fonte: VM Engenharia, 2020

A Tabela 31 apresenta os projetos do Programa "Manejo de Resíduos Sólidos", com a somatória das ações que os compõem.

Tabela 31 – Valores dos projetos do Programa "Manejo de Resíduos Sólidos"

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total
4	Manejo de Resíduos Sólidos	todas	9.930.000,00	4.000.000,00	7.020.000,00	20.950.000,00
		não-estrutu-ral	970.000,00	540.000,00	620.000,00	2.130.000,00
		estrutural	8.960.000,00	3.460.000,00	6.400.000,00	18.820.000,00
4.1	Resíduos sólidos recicláveis	todas	520.000,00	720.000,00	60.000,00	1.300.000,00
		não-estrutu-ral	20.000,00	20.000,00	60.000,00	100.000,00
		estrutural	500.000,00	700.000,00	0,00	1.200.000,00
4.2	Resíduos sólidos não-recicláveis	todas	8.200.000,00	2.020.000,00	6.060.000,00	16.280.000,00
		não-estrutu-ral	200.000,00	20.000,00	60.000,00	280.000,00
		estrutural	8.000.000,00	2.000.000,00	6.000.000,00	16.000.000,00
4.3	Resíduos sólidos da construção civil	todas	400.000,00	500.000,00	600.000,00	1.500.000,00
		não-estrutu-ral	100.000,00	100.000,00	400.000,00	600.000,00
		estrutural	300.000,00	400.000,00	200.000,00	900.000,00
4.4	Remediação de áreas degrada-das	todas	360.000,00	360.000,00	0,00	720.000,00
		não-estrutu-ral	200.000,00	200.000,00	0,00	400.000,00
		estrutural	160.000,00	160.000,00	0,00	320.000,00
4.5	Compostagem	todas	90.000,00	150.000,00	0,00	240.000,00
		não-estrutu-ral	90.000,00	150.000,00	0,00	240.000,00
		estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00
4.6	Resíduos especiais	todas	0,00	0,00	0,00	0,00
		não-estrutu-ral	0,00	0,00	0,00	0,00
		estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00
4.7	Resíduos sólidos na área rural	todas	310.000,00	200.000,00	200.000,00	710.000,00
		não-estrutu-ral	310.000,00	0,00	0,00	310.000,00
		estrutural	0,00	200.000,00	200.000,00	400.000,00
4.8	Manejo integrado dos resíduos sólidos	todas	50.000,00	50.000,00	100.000,00	200.000,00
		não-estrutu-ral	50.000,00	50.000,00	100.000,00	200.000,00
		estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: VM Engenharia, 2020

Para a realização de todas as ações do eixo de manejo de resíduos sólidos, serão necessários R$ 21 milhões, considerando os três horizontes de planejamento.

A Figura 55 auxilia na compreensão da distribuição dos recursos necessários, por projetos e por horizontes de planejamento.

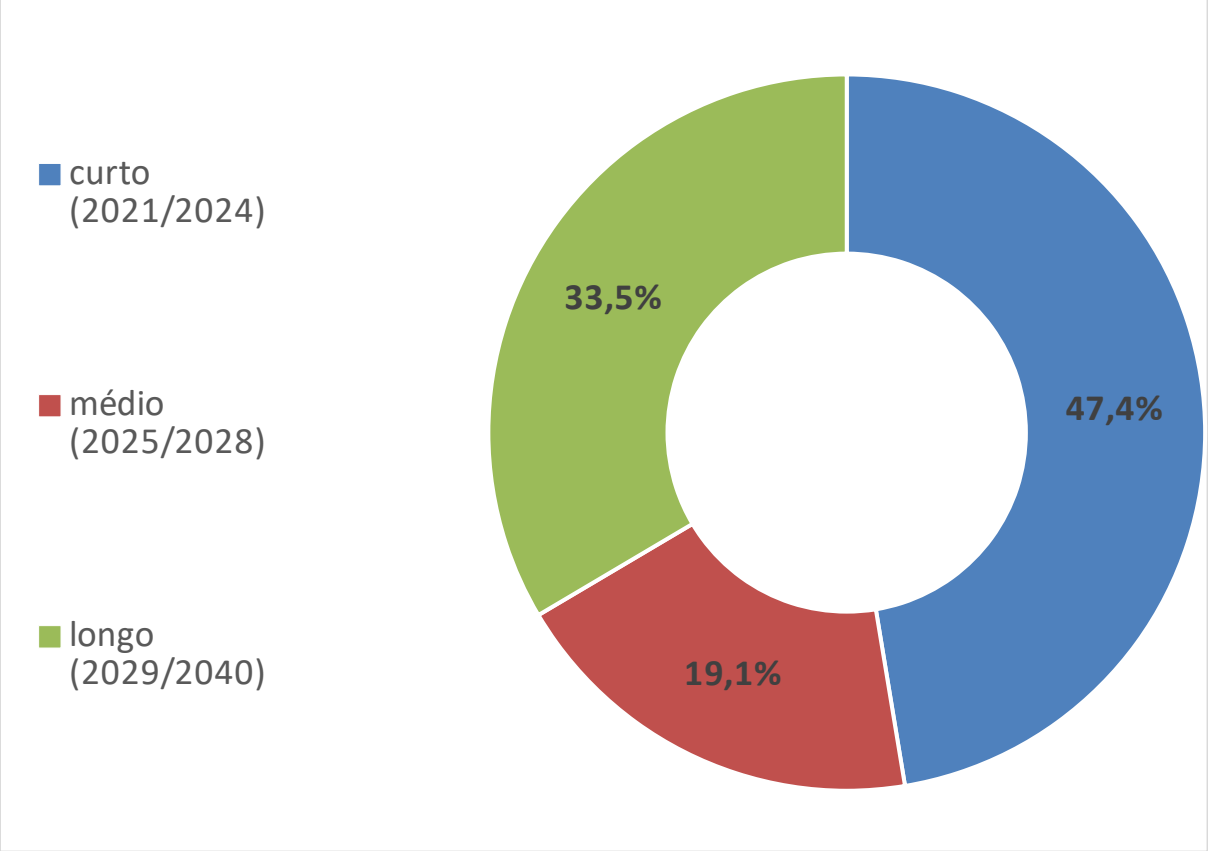


Figura 55 - Percentual dos investimentos em ações do Programa "Manejo de Resíduos Sólidos" por prazo de execução

Fonte: VM Engenharia, 2020

14.5. PROGRAMA "EDUCAÇÃO AMBIENTAL"

Esse programa visa promover o acesso, de toda a população, à educação ambiental, em caráter formal e não-formal. Conforme a Política Nacional de Educação Ambiental, lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, artigos 1º e 2°, entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Esses processos, são componentes essenciais e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo.

No contexto do PMSB, na área urbana e rural, são propostas ações que compõem um único projeto. Essas ações deverão formar e capacitar professores da rede municipal e estadual, funcionários, atores sociais e líderes comunitários quanto a importância das

ações relacionadas aos 4 eixos do saneamento. Para isso, serão utilizados seminários, palestras, capacitações, rodas de conversa, gincanas ambientais entre as escolas, exposições, mostra de filmes, encontros, campanhas, apresentações teatrais e musicais, oficinas temáticas, plantios, mutirões, visitas técnicas, entre outras estratégias.

A tabela abaixo apresenta todos os projetos e ações desse programa, em uma tabela síntese, com valores estimados, prazos, indicações de responsáveis pela obtenção de recursos e executores potenciais. Em seguida, são detalhadas as ações.

Tabela 32 – Investimentos estimados do Programa "5 – Educação ambiental" do PMSB de Dracena, SP

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total	fonte dos recursos	executores em potencial	abrangência
5	Educação Ambiental	todas	830.000,00	500.000,00	1.500.000,00	2.830.000,00			
		não-estrutural	430.000,00	400.000,00	1.200.000,00	2.030.000,00			
		estrutural	400.000,00	100.000,00	300.000,00	800.000,00			
5.1	Educação ambiental em sistemas de saneamento	todas	830.000,00	500.000,00	1.500.000,00	2.830.000,00			
		não-estrutural	430.000,00	400.000,00	1.200.000,00	2.030.000,00			
		estrutural	400.000,00	100.000,00	300.000,00	800.000,00			
5.1.1	Revisar da Política e Programa Municipal de Educação Ambiental	não-estrutural	0,00		0,00	0,00		SAMA + SME	Município
5.1.2	Criar um banco de dados de ações de educação ambiental e desenvolver ferramentas para manutenção e fortalecimento da comunicação e difusão em educação ambiental	não-estrutural	30.000,00			30.000,00	municipal	SAMA + SME	Município
5.1.3	Promover parcerias e cooperação em ações de educação ambiental	não-estrutural	0,00	0,00	0,00	0,00		SAMA + SME	Município
5.1.4	Organizar eventos e/ou produção de material didático sobre educação ambiental vinculados às ações do PMSB	não-estrutural	200.000,00	200.000,00	600.000,00	1.000.000,00	municipal	SAMA + SME	Município
5.1.5	Implantar Centro de Educação Ambiental	estrutural	400.000,00	100.000,00	300.000,00	800.000,00	municipal	SAMA + SME	Município
5.1.6	Ações continuadas de Educação Ambiental formal na temática: proteção e recuperação de vegetação ciliar e corpos hídricos	não-estrutural	20.000,00	20.000,00	60.000,00	100.000,00		SAMA + SME	Município
5.1.7	(...) na temática: uso racional de água	não-estrutural	20.000,00	20.000,00	60.000,00	100.000,00		SAMA + SME	Município
5.1.8	(...) na temática: sistema de esgotamento sanitário	não-estrutural	20.000,00	20.000,00	60.000,00	100.000,00			
5.1.9	(...) na temática: manejo de resíduos sólidos	não-estrutural	20.000,00	20.000,00	60.000,00	100.000,00			
5.1.10	(...) na temática: Manejo de Águas Pluviais	não-estrutural	20.000,00	20.000,00	60.000,00	100.000,00			
5.1.1	Ações continuadas de Educação Ambiental informal na te-	não-estru-	20.000,00	20.000,00	60.000,00	100.000,00		SAMA + SME	Município

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total	fonte dos recursos	executores em potencial	abrangência
1	mática: proteção e recuperação de vegetação ciliar e corpos hídricos	tural							
5.1.12	(...) na temática: uso racional de água	não-estrutural	20.000,00	20.000,00	60.000,00	100.000,00		SAMA + SME	Município
5.1.13	(...) na temática: sistema de esgotamento sanitário	não-estrutural	20.000,00	20.000,00	60.000,00	100.000,00			
5.1.14	(...) na temática: manejo de resíduos sólidos	não-estrutural	20.000,00	20.000,00	60.000,00	100.000,00			
5.1.15	(...) na temática: manjo de águas pluviais	não-estrutural	20.000,00	20.000,00	60.000,00	100.000,00			

Fonte: VM Engenharia, 2020

A Tabela 33 apresenta os projetos do Programa de Educação Ambiental, com a somatória das ações que os compõem.

Tabela 33 – Valores dos projetos do Programa de Educação Ambiental.

programa / projeto / ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total
5	Educação Ambiental	todas	830.000,00	500.000,00	1.500.000,00	2.830.000,00
		não-estrutural	430.000,00	400.000,00	1.200.000,00	2.030.000,00
		estrutural	400.000,00	100.000,00	300.000,00	800.000,00
5.1	Educação ambiental em sistemas de saneamento	todas	830.000,00	500.000,00	1.500.000,00	2.830.000,00
		não-estrutural	430.000,00	400.000,00	1.200.000,00	2.030.000,00
		estrutural	400.000,00	100.000,00	300.000,00	800.000,00

Fonte: VM Engenharia, 2020

Para a realização de todas as ações em educação ambiental, serão necessários R$ 6.890.000,00, considerando os três horizontes de planejamento.

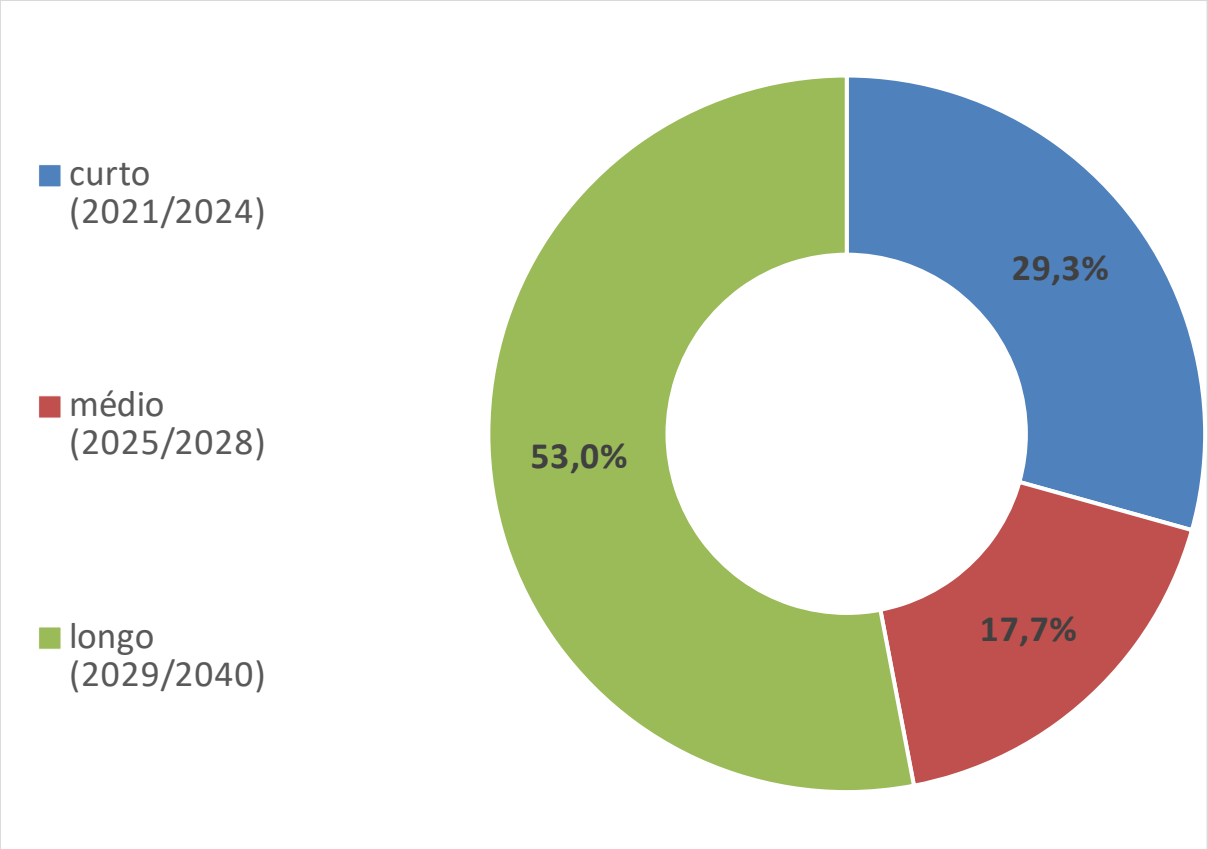


Figura 56 - Representação do plano orçamentário nos horizontes de planejamento para o Programa de Educação Ambiental.

Fonte: VM Engenharia, 2020

14.6. PROGRAMA: AÇÕES GERENCIAIS (GE)

Para o atendimento dos princípios fundamentais, estabelecidos na Política Nacional de Saneamento, Lei nº 11.445/07, são necessárias ações de caráter administrativo, gerencial e interdisciplinar.

A tabela abaixo apresenta os projetos e ações desse programa, em uma tabela síntese, com valores estimados, prazos, indicações de responsáveis pela obtenção de recursos e executores potenciais. Em seguida, são detalhadas as ações.

Tabela 34 – Investimentos estimados do Programa "6 – Gestão" do PMSB de Dracena, SP

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total	fonte dos recursos	executores em potencial	abrangência
6	Gestão	todas	90.000,00	65.000,00	345.000,00	500.000,00			
		não-estrutural	80.000,00	65.000,00	345.000,00	490.000,00			
		estrutural	10.000,00	0,00	0,00	10.000,00			
6.1	Gestão dos serviços de saneamento	todas	40.000,00	15.000,00	245.000,00	300.000,00			
		não-estrutural	30.000,00	15.000,00	245.000,00	290.000,00			
		estrutural	10.000,00	0,00	0,00	10.000,00			
6.1.1	Aprovação da Política Municipal de Saneamento Básico	não-estrutural	5.000,00			5.000,00	municipal	Câmara Municipal	Município
6.1.2	Aumento do corpo técnico da SAMA para o Departamento de Meio Ambiente	não-estrutural	0,00			0,00		SAMA	Município
6.1.3	Implantação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico (SIMSB)	estrutural	10.000,00			10.000,00	municipal	SAMA	Município
6.1.4	Operação anual do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico (SIMSB) e Elaboração de Planos de Acompanhamento do PMSB	não-estrutural	10.000,00	10.000,00	30.000,00	50.000,00	municipal	SAMA	Município
6.1.5	Realização de reuniões públicas anuais para prestação de contas das ações ao Conselho Municipal do Meio do Ambiente	não-estrutural	5.000,00	5.000,00	15.000,00	25.000,00	municipal	SAMA	Município
6.1.6	Implantação do Selo Verde Municipal	não-estrutural	10.000,00			10.000,00	municipal	SAMA	Município
6.1.7	Revisão do PMSB	não-estrutural			200.000,00	200.000,00	municipal	SAMA	Município

Fonte: VM Engenharia, 2020

A Tabela 35 apresenta os projetos do Programa de Ações gerenciais, com a somatória das ações que os compõem.

Tabela 35 – Valores dos projetos do Programa de Ações gerenciais.

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total
6	Gestão	todas	90.000,00	65.000,00	345.000,00	500.000,00
		não-estrutural	80.000,00	65.000,00	345.000,00	490.000,00
		estrutural	10.000,00	0,00	0,00	10.000,00
6.1	Gestão dos serviços de saneamento	todas	40.000,00	15.000,00	245.000,00	300.000,00
		não-estrutural	30.000,00	15.000,00	245.000,00	290.000,00
		estrutural	10.000,00	0,00	0,00	10.000,00

Fonte: VM Engenharia, 2020

Para a realização de todas as ações gerenciais, serão necessários R$ 500 mil, considerando os três horizontes de planejamento.

A Figura 57, auxilia na compreensão da distribuição dos recursos necessários, por projetos e por horizontes de planejamento.

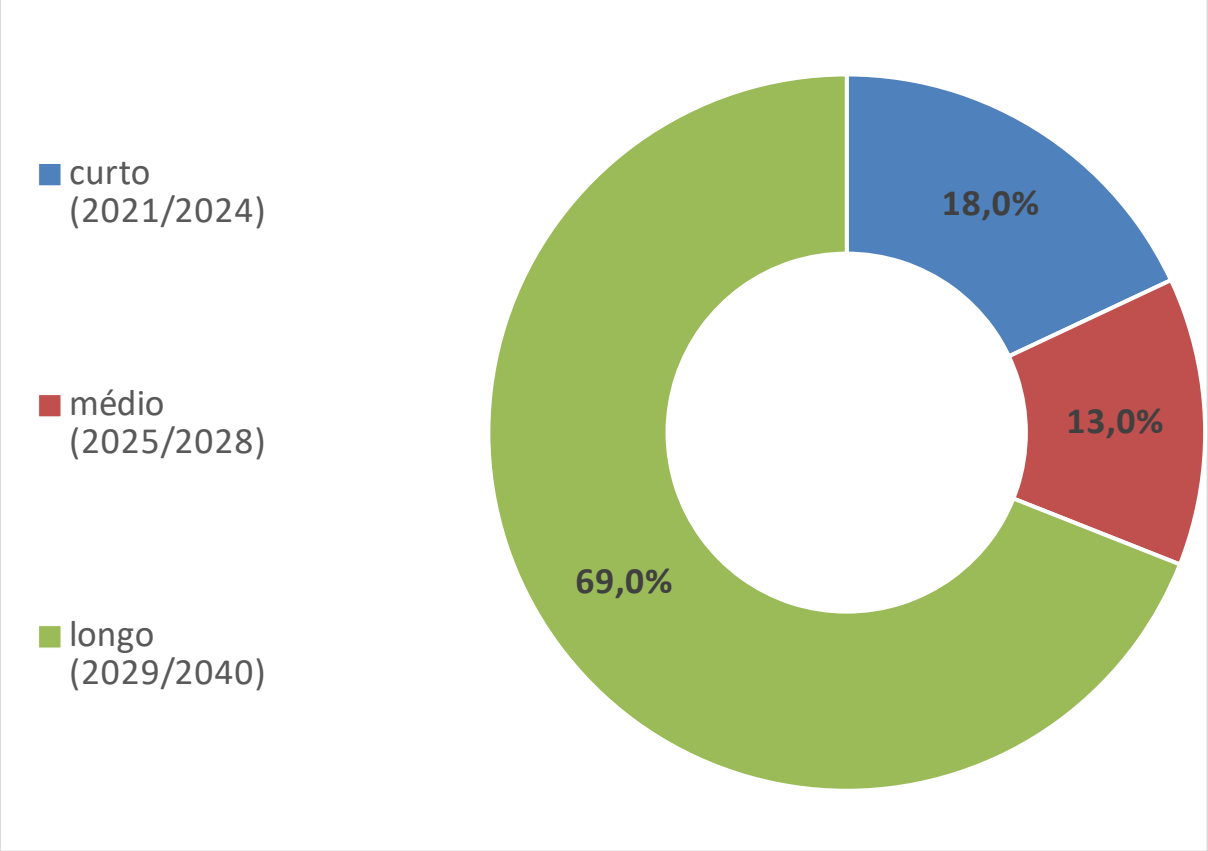


Figura 57 - Percentual dos investimentos em ações do "Programa 6 – Gestão" por prazo de execução

Fonte: VM Engenharia, 2020

14.7. Resumo dos Investimentos do PMSB de Dracena, SP, seus Programas e Projetos

O PMSB de Dracena tem um custo total de R$ 111,1 milhões de reais para o prazo de 20 anos. As tabelas e gráficos abaixo resumem os investimentos do PMSB de Dracena, SP, por programa, projeto e tipo de medida.

Tabela 36 – Investimentos estimados no Plano Municipal de Saneamento Básico de Dracena, SP

programa / projeto / ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total
código	descrição	todas	20.005.000,00	15.100.000,00	75.995.000,00	111.100.000,00
		não-estrutural	2.435.000,00	2.890.000,00	7.345.000,00	12.670.000,00
		estrutural	17.570.000,00	12.210.000,00	68.650.000,00	98.430.000,00

Fonte: VM Engenharia, 2020

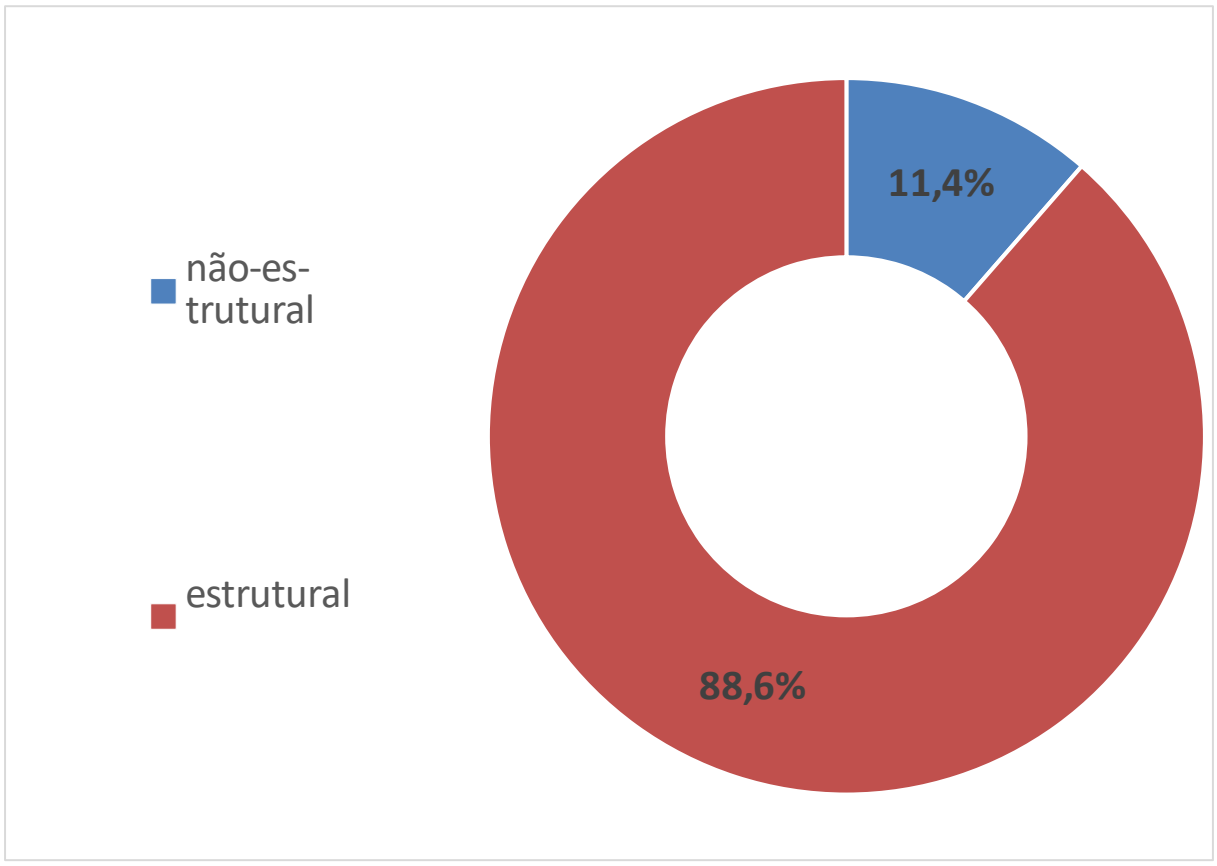


Figura 58 – Distribuição dos investimentos do PMSB de Dracena, SP por tipo de medida

Fonte: VM Engenharia, 2020

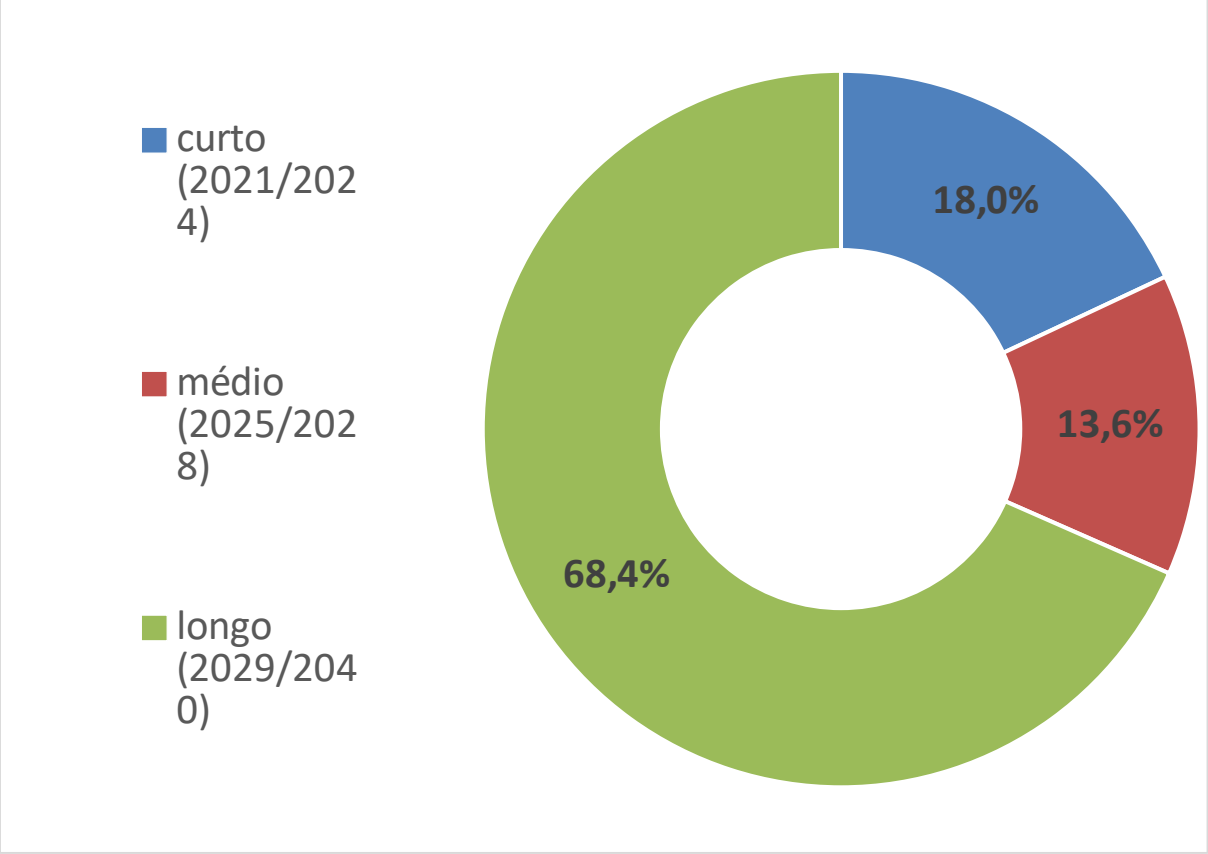


Figura 59 – Distribuição dos investimentos do PMSB de Dracena, SP por prazo

Fonte: VM Engenharia, 2020

Tabela 37 – Investimentos estimados (R$) nos Programas do Plano Municipal de Saneamento Básico de Dracena, SP

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total
código	descrição	todas	20.005.000,00	15.100.000,00	75.995.000,00	111.100.000,00
		não-estrutural	2.435.000,00	2.890.000,00	7.345.000,00	12.670.000,00
		estrutural	17.570.000,00	12.210.000,00	68.650.000,00	98.430.000,00
1	Abastecimento de Água	todas	1.695.000,00	1.515.000,00	4.270.000,00	7.480.000,00
		não-estrutural	45.000,00	1.315.000,00	3.570.000,00	4.930.000,00
		estrutural	1.650.000,00	200.000,00	700.000,00	2.550.000,00
2	Esgotamento Sanitário	todas	1.150.000,00	1.950.000,00	7.850.000,00	10.950.000,00
		não-estrutural	150.000,00	200.000,00	150.000,00	500.000,00
		estrutural	1.000.000,00	1.750.000,00	7.700.000,00	10.450.000,00
3	Manejo de Águas Pluviais	todas	6.310.000,00	7.070.000,00	55.010.000,00	68.390.000,00
		não-estrutural	760.000,00	370.000,00	1.460.000,00	2.590.000,00
		estrutural	5.550.000,00	6.700.000,00	53.550.000,00	65.800.000,00
4	Manejo de Resíduos	todas	9.930.000,00	4.000.000,00	7.020.000,00	20.950.000,00

programa / projeto /ação		tipo	curto (2021/2024)	médio (2025/2028)	longo (2029/2040)	total
	Sólidos	não-estrutu-ral	970.000,00	540.000,00	620.000,00	2.130.000,00
		estrutural	8.960.000,00	3.460.000,00	6.400.000,00	18.820.000,00
5	Educação Ambiental	todas	830.000,00	500.000,00	1.500.000,00	2.830.000,00
		não-estrutu-ral	430.000,00	400.000,00	1.200.000,00	2.030.000,00
		estrutural	400.000,00	100.000,00	300.000,00	800.000,00
6	Gestão	todas	90.000,00	65.000,00	345.000,00	500.000,00
		não-estrutu-ral	80.000,00	65.000,00	345.000,00	490.000,00
		estrutural	10.000,00	0,00	0,00	10.000,00

Fonte: VM Engenharia, 2020

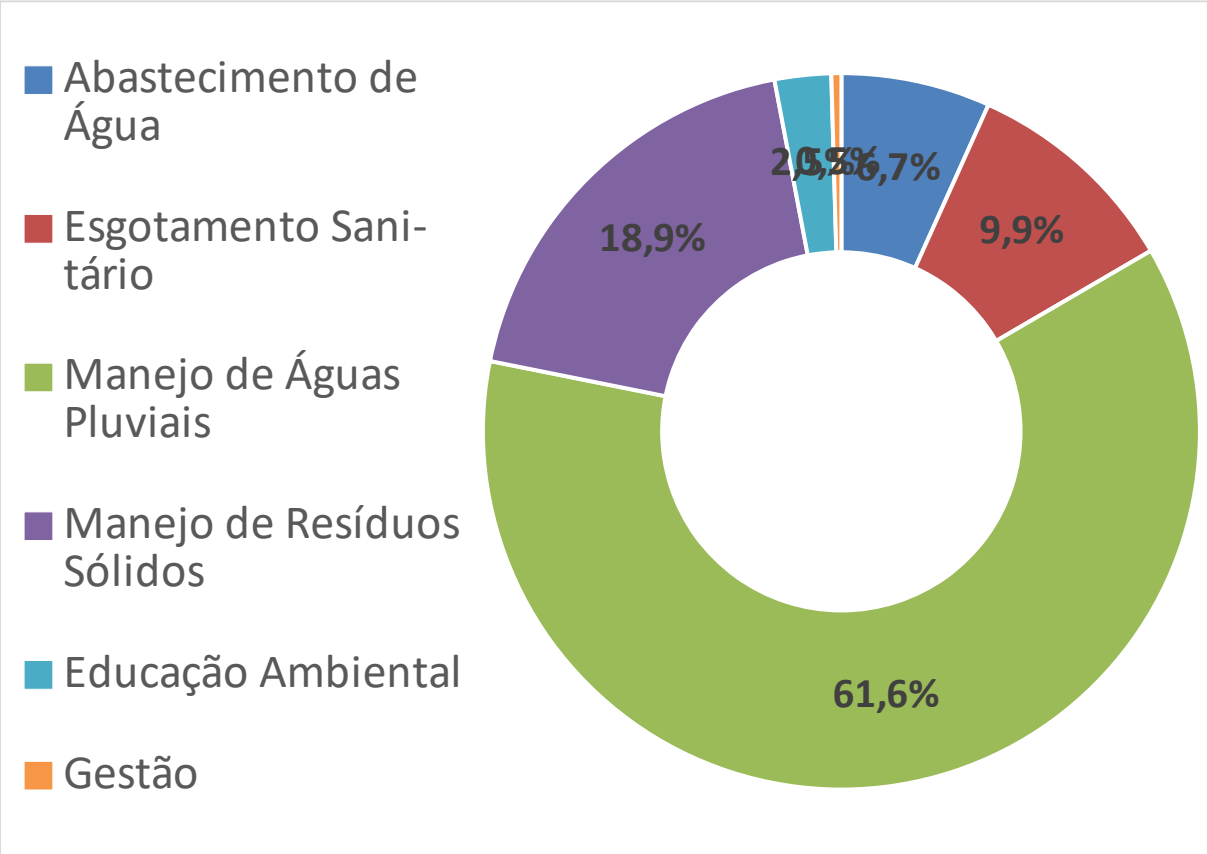


Figura 60 – Distribuição dos investimentos totais do PMSB de Dracena, SP por Programa

Fonte: VM Engenharia, 2020

15. FONTES DE RECURSOS

No capítulo anterior foram apresentadas as estimativas de custos para todas as ações e a indicação de responsáveis pela busca dos recursos necessários. Uma fonte interna, municipal, são os recursos do Plano Plurianual (PPA). Porém, no planejamento do PPA 2018-2021 os recursos já estão destinados para ações específicas, com baixo potencial de compatibilização com ações propostas nesse relatório.

Para os próximos Planos Plurianual recomenda-se que as ações do PMSB sejam incorporadas no mesmo, com a finalidade de conduzir as ações na temática do saneamento básico, conforme os estudos e planejamentos já realizados. Porém, os recursos municipais não insuficientes para subsidiar todas as ações do PMSB, sendo assim, necessário a busca por fontes de recursos externas. Esse capítulo apresentará algumas fontes de recursos externas, internacionais, federais e estaduais, como suporte e auxílio aos gestores que atuarão na busca por esses recursos.

15.1. INTERNACIONAL

15.1.1. PROBLEMAS URBANOS E MEIO AMBIENTE, PREVENÇÃO DE DESASTRES (PROBLEMAS DE SANEAMENTO E COOPERAÇÃO NA ÁREA DE GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES - INUNDAÇÕES E DESLIZAMENTOS)

- **Fonte de Recursos**: JICA - Agência de Cooperação Internacional do Japão.

- **Descrição**: A JICA oferece apoio efetivo e eficiente sob a política de assistência do governo japonês, com base em uma perspectiva ampla e eqüitativa que vai além dos planos de assistência, como cooperação técnica, empréstimos de APD e cooperação financeira não reembolsável. *Itens financiáveis: Problemas Urbanos e Meio Ambiente, Prevenção de Desastres (problemas de saneamento e cooperação na área de gestão de riscos de desastres - inundações e deslizamentos).

- **Como participar**: As solicitações (carta-consulta) deverão ser feitas à Secretaria de Assuntos Internacionais (SEAIN) do Ministério do Planejamento do Governo Federal do Brasil.

- **Maiores informações**: https://www.jica.go.jp/english/index.html.

15.1.2. BANCO INTERNACIONAL PARA A RECONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO – BIRD

- **Fonte de Recursos**: Grupo Banco Mundial.

- **Descrição**: Atua como uma cooperativa de países, que disponibiliza seus recursos financeiros, o seu pessoal altamente treinado e a sua ampla base de conhecimentos para apoiar os esforços das nações em desenvolvimento para atingir um crescimento duradouro, sustentável e equitativo. O objetivo principal é a redução da pobreza e das desigualdades.

- **Como participar**: O Banco Mundial é parceiro do Brasil em programas inovadores e de resultados como o Bolsa Família, o DST/Aids, que é referência internacional na luta contra a epidemia, os projetos comunitários de desenvolvimento rural e o ARPA, que ajuda o Brasil a proteger a biodiversidade em grande parte da Amazônia.

- **Maiores informações**: Contato - BRASIL +5561 3329-1000. SCN, Qd. 2, Lt. A, Ed. Corporate Financial Center, Cj. 702/703, Brasília, DF 70712-900.

  Email: informacao@worldbank.org.
  Fonte: http://www.worldbank.org/pt/country/brazil.

15.2. FEDERAL

15.2.1. FUNDO DE DEFESA DE DIREITOS DIFUSOS - FDD

- **Fonte de Recursos**: Ministério da Justiça e Segurança Pública.
- **Descrição**: Este programa tem por objetivo oportunizar que órgãos e pessoas jurídicas de direito público federais apresentem projetos que versem sobre a promoção e reparação de bens e direitos relacionados ao meio ambiente; ao consumidor; ao valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico; à ordem econômica e a outros interesses difusos e coletivos.
- **Como participar**: Edital de chamamento público.
- **Maiores informações**: https://www.justica.gov.br/seus-direitos/consumidor/direitos-difusos.

15.2.2. PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO URBANO - PRÓ-CIDADES

- **Fonte de Recursos**: Ministério do Desenvolvimento Regional.
- **Descrição**: O Pró-Cidades tem por objetivo proporcionar aos estados e aos municípios brasileiros condições para formulação e implantação de política de desenvolvimento urbano local a partir do financiamento de investimentos apresentados na forma de projetos integrados de melhoria de um perímetro urbano, previamente definido, e, assim, garantir maior efetividade da função social da cidade e da propriedade urbana, priorizando a ocupação democrática de áreas urbanas consolidadas. Trata-se de financiamento de intervenções estruturantes, a partir da qualificação do espaço público; da democratização do acesso aos equipamentos e mobiliários urbanos; do estímulo à utilização de imóveis vazios e ociosos prioritariamente para habitação de interesse social; e do uso de tecnologias para cidades inteligen-

tes, revertendo o processo de esvaziamento e degradação urbana, além de promover a ampliação da oferta de habitações bem localizadas.

- **Como participar**: A participação é por processo de seleção pública de empreendimentos, com vistas à contratação de operações de crédito para financiar as ações de desenvolvimento urbano, e os proponentes poderão enviar suas propostas e, após serem selecionadas serão firmadas por meio de contrato de financiamento junto ao agente financeiro escolhido.

- **Maiores informações**: http://www.mi.gov.br/desenvolvimento-regional-e-urbano/pro-cidadesga. Email: procidades@mdr.gov.br.

15.2.3. AVANÇAR CIDADES – SANEAMENTO - MDR

- **Fonte de Recursos**: Ministério do Desenvolvimento Regional.

- **Descrição**: O programa está sendo implementado por meio de processo de seleção pública de empreendimentos com vistas à contratação de operações de crédito para financiar ações de saneamento básico ao setor público. Os proponentes que tiverem suas propostas selecionadas deverão firmar contrato de financiamento (empréstimo) junto ao agente financeiro escolhido.

- **Como participar**: Cadastramento e envio das propostas pelos proponentes; Manifestação de Interesse pelo Agente Financeiro; Enquadramento da proposta pelo MCIDADES; Validação da proposta pelo Agente Financeiro; Hierarquização e Seleção das propostas pelo MCIDADES.

- **Maiores informações**: http://www.mdr.gov.br/saneamento/avancar-cidades-saneamento.

15.2.4. AVANÇAR CIDADES – SANEAMENTO - BNDES

- **Fonte de Recursos**: BNDES.

- **Descrição**: Condições e critérios de apoio do BNDES a operações de crédito selecionadas no âmbito das Instruções Normativas nº 29/2017 e nº 7/2018 do Ministério do Desenvolvimento Regional.

- **Como participar**: Deverá fazer inicialmente seu cadastramento no Sistema de Cadastramento de Carta-consulta do Ministério do Desenvolvimento Regional, denominado "SELESAN", disponível no endereço letrônico www.mdr.gov.br. O cadastro deverá ser realizado por meio da inserção dos dados do proponente, e-mail institucional e criação de senha. O cadastro deverá ser validado por meio de link enviado ao e mail cadastrado. Após a validação do cadastro, o proponente poderá entrar no sistema com e-mail e senha a fim de cadastrar as propostas.

- **Maiores informações**: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/avancar-saneamento.

15.2.5. BNDES FINEM – SANEAMENTO AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS

- **Fonte de Recursos**: BNDES.

- **Descrição**: Financiamento a partir de R$ 20 milhões para projetos de investimentos públicos ou privados que visem à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas.

- **Como participar**: Enviando a solicitação de financiamento diretamente ao BNDES através do sistema de Consulta Prévia Eletrônica.

- **Maiores informações**: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-saneamento-ambiental-recursos-hidricos

15.2.6. SANEAMENTO PARA PROMOÇÃO DA SAÚDE

- **Fonte de Recursos**: Fundação Nacional de Saúde (Funasa).
- **Descrição**: Por meio do Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp), financiar pesquisas no sentido de colaborar com técnicas inovadoras para redução de agravos ocasionados pela falta ou inadequação do saneamento básico.
- **Como participar**: Em parceria com órgãos e entidades públicas e privadas, presta consultoria e assistência técnica e/ou financeira para o desenvolvimento de ações de saneamento.
- **Maiores informações**: http://www.funasa.gov.br/web/guest/saneamento-para-promocao-da-saude.

15.2.7. FUNASA - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- **Fonte de Recursos**: Fundação Nacional da Saúde - FUNASA.
- **Descrição**: Por meio do Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp), financia a implantação, ampliação e/ou melhorias em sistemas de abastecimento de água nos municípios com população de até 50.000 habitantes.
- **Como participar**: Os projetos de abastecimento de água deverão seguir as orientações contidas no manual "Apresentação de Projetos de Sistemas de Abastecimento de Água ", disponível na página da Funasa na Internet (http://www.funasa.gov.br/documents/20182/23919/Projeto+de+Sistemas++de+Abastecimento+de+%C3%81gua/9318dc79-4e24-4af0-9b0c-d2bba68f1c8b).
- **Maiores informações**: http://www.funasa.gov.br/web/guest/sistema-de-abastecimento-de-agua.

15.2.8. FUNASA - Sistema de Esgotamento Sanitário

- **Fonte de Recursos**: Fundação Nacional da Saúde - FUNASA.
- **Descrição**: Por meio do Departamento de Engenharia de Saúde Pública, financia a implantação, ampliação e/ou melhorias em sistemas de esgotamento sanitário nos municípios com população de até 50.000 habitantes.
- **Como participar**: Os projetos de esgotamento sanitário deverão seguir as orientações técnicas contidas no manual Apresentação de Projetos de Sistemas de Esgotamento Sanitário, disponível na página da Funasa na Internet (http://www.funasa.gov.br/documents/20182/33212/eng_esgot2.pdf/52f837b9-7259-44c6-a742-0408271786cd).
- **Maiores informações**: http://www.funasa.gov.br/web/guest/sistema-de-esgotamento-sanitario.

15.2.9. FUNASA - Melhorias Sanitárias Domiciliares

- **Fonte de Recursos**: Fundação Nacional da Saúde - FUNASA.
- **Descrição**: Intervenções promovidas nos domicílios, com o objetivo de atender às necessidades básicas de saneamento das famílias, por meio de instalações hidrossanitárias mínimas, relacionadas ao uso da água, à higiene e ao destino adequado dos esgotos domiciliares.
- **Como participar**: Manual de Orientações Técnicas para Elaboração de Propostas para o programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares.
- **Maiores informações**: http://www.funasa.gov.br/web/guest/melhorias-sanitarias-domiciliares.

15.2.10. FUNASA - RESÍDUOS SÓLIDOS

- **Fonte de Recursos**: Fundação Nacional da Saúde - FUNASA.

- **Descrição**: 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.

- **Como participar**: 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. São priorizados os municípios com maior índice de Infestação pelo Aedes aegypti, constantes no Levantamento Rápido do Índice de Infestação pelo Aedes aegypti (LIRAa) disponibilizado pelo Ministério da Saúde, e municípios que apresentem soluções consorciadas para implantação de sistemas de resíduos sólidos. As orientações técnicas para a apresentação de propostas de implantação de sistemas de resíduos sólidos urbanos são apresentadas pelo MANUAL DE ORIENTAÇÕES TÉCNICAS PARA ELABORAÇÃO DE PROPOSTAS PARA O PROGRAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (http://www.funasa.gov.br/documents/20182/34981/manualdeorientacoestecnicasparaelaboracaodepropostasresiduossolidos.pdf/d84790e5-647b-47c6-b393-bfd89a322563).

- **Maiores informações**: http://www.funasa.gov.br/web/guest/residuos-solidos.

15.2.11. FUNASA - AÇÕES DE SANEAMENTO RURAL

- **Fonte de Recursos**: Fundação Nacional da Saúde - FUNASA.

- **Descrição**: Além de apoiar técnica e financeiramente municípios com até 50 mil habitantes, a Funasa, é o órgão no âmbito do Governo Federal responsável pela implementação de ações de saneamento em áreas rurais de

todos os municípios brasileiros, inclusive no atendimento às populações remanescentes de quilombos, assentamentos de reforma agrária, comunidades extrativistas e populações ribeirinhas.

- **Como participar**: Para o atendimento das Comunidades Quilombolas, utiliza se como critério de seleção comunidades que sejam certificadas pela Fundação Cultural Palmares. Principal fonte de recursos: a Ação Orçamentária 7656 Implantação, Ampliação ou Melhoria de Ações e Serviços Sustentáveis de Saneamento Básico em Comunidades Rurais e Tradicionais. Dotações orçamentárias destinadas aos convênios celebrados para execução das ações de saneamento básico da FUNASA em áreas rurais e comunidades tradicionais são alocadas no Orçamento Geral da União (OGU) por meio de Recursos de Programação e Recursos de Emendas Parlamentares.

- **Maiores informações**: Para participarem, o Município ou o estado deverão cadastrar o pleito no Portal de Convênios do Governo Federal SICONV por meio do site http://www.convenios.gov.br. Fonte: http://www.funasa.gov.br/web/guest/acoes-de-saneamento-rural-funasa.

15.2.12. BRASIL JOGA LIMPO

- **Fonte de Recursos**: Caixa Econômica Federal.

- **Descrição**: O programa do Governo Federal repassa recursos do Orçamento Geral da União (OGU) à municípios e concessionárias estaduais e municipais, conforme critérios e deliberações do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA).

- **Como participar**: 1 - Aguarde a seleção: As operações são selecionadas pelo Fundo Nacional do Meio Ambiente, de acordo com os editais divulgados pelo FNMA. Em seguida, a seleção é oficializada para a Caixa e é iniciada a elaboração das análises necessárias para efetivação dos contratos

de repasse; 2 - Encaminhe a documentação: Os proponentes selecionados devem encaminhar à Caixa a documentação técnica, social e jurídica necessárias para a análise da proposta; 3 - Formalize o contrato: Se for verificada a viabilidade da proposta e comprovada a situação de adimplência do proponente, o contrato de Repasse de Recursos é formalizado entre a Caixa e o Município. Os recursos serão depositados em conta da Caixa exclusiva para este fim.

- **Maiores informações**: http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/brasil-joga-limpo/Paginas/default.aspx.

15.2.13. SANEAMENTO AMBIENTAL URBANO

- **Fonte de Recursos**: Caixa Econômica Federal.

- **Descrição**: Com gestão do Ministério do Desenvolvimento Regional, o programa tem como principal objetivo a ampliação da cobertura e o aumento da qualidade dos serviços de saneamento ambiental urbano em municípios com população superior a 30 mil habitantes. Os recursos, provenientes do Orçamento Geral da União (OGU), podem ser utilizados para financiar dois tipos de ação:Apoio à implantação e ampliação dos sistemas de abastecimento de água e Apoio à implantação e ampliação dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos.

- **Como participar**: 1 - Aguarde a seleção: Primeiro, o Ministério do Desenvolvimento Regional seleciona as operações que serão atendidas pelo programa. Em seguida, o ministério informa à Caixa, que analisa as informações e procede com a contratação da operação; 2 - Encaminhe a documentação: Os proponentes devem encaminhar à Caixa o Plano de Trabalho, de acordo com as modalidades e objetivos do programa, com seleção efetuada pelo gestor e na forma constante na Portaria nº 82, de 25/02/2005, além da documentação técnica, social e jurídica necessária; 3 - Formalize o con-

trato: Se for verificada a viabilidade da proposta e comprovada a situação de adimplência do proponente, o Contrato de Repasse de Recursos é formalizado. Os recursos são depositados em conta da Caixa, exclusiva para este fim, à medida que as etapas executadas do empreendimento forem comprovadas.

- **Maiores informações**: http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/saneamento-ambiental-urbano/Paginas/default.aspx.

15.2.14. GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

- **Fonte de Recursos**: Caixa Econômica Federal.

- **Descrição**: O programa Gestão de Recursos Hídricos integra projetos e atividades a fim de recuperar e preservar a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas, como despoluições, melhoria fas condições de nascentes, mananciais, e cursos d´águas em áreas urbanas, além da prevenção de impactos de secas e enchentes. O programa é Operado com recursos do Orçamento Geral da União (OGU) redirecionados aos municípios, estados e ao Distrito Federal de acordo com as etapas do empreendimento executadas e comprovadas. Os valores são depositados em conta Caixa específica e exclusiva para movimentar o dinheiro da ação.

- **Como participar e maiores informações**: http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/gestao-de-recursos-hidricos/Paginas/default.aspx.

15.2.15. INFRAESTRUTURA HÍDRICA

- **Fonte de Recursos**: Caixa Econômica Federal.

- **Descrição**: Os Programas de Infraestrutura Hídrica são destinados aos estados, ao Distrito Federal e aos municípios e têm como objetivo garantir mais saúde e conforto para a população, além de incentivar a geração de empregos, aumentar a renda da população e colaborar para a redução de desigualdades sociais. A ação se desdobra em dois programas: Drenagem Urbana Sustentável e Proágua Infraestrutura, que vão ao encontro desses objetivos, por meio da construção de obras de irrigação, de abastecimento hídrico e de macrodrenagem.

- **Como participar e maiores informações**: http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/infraestrutura-hidrica/Paginas/default.aspx.

15.2.16. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

- **Fonte de Recursos**: Caixa Econômica Federal.

- **Descrição**: O programa administrado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional utiliza recursos do Orçamento Geral da União (OGU) para incentivar municípios a adotar boas práticas no tratamento de resíduos sólidos. A iniciativa oferece apoio à implantação dos sistemas de limpeza pública, acondicionamento, coleta, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos. O resultado esperado é a salubridade ambiental, a eliminação de lixões e a inserção de catadores.

- **Como participar**: 1 - Aguarde a seleção: Primeiro, o Ministério do Desenvolvimento Regional seleciona as operações que serão atendidas pelo programa. Em seguida, o ministério informa à Caixa, que analisa as informações e procede com a contratação da operação; 2 - Encaminhe a documentação: Os proponentes devem encaminhar à Caixa o Plano de Trabalho, de acordo com as modalidades e objetivos do programa, com seleção efetuada pelo gestor e na forma constante na Portaria nº 82, de 25/02/2005, além da documentação técnica, social e jurídica necessária; 3 - Formalize o con-

trato: Se for verificada a viabilidade da proposta e comprovada a situação de adimplência do proponente, o Contrato de Repasse de Recursos é formalizado. Os recursos são depositados em conta da Caixa, exclusiva para este fim, à medida que as etapas executadas do empreendimento forem comprovadas.

- **Maiores informações**: http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/residuos-solidos-urbanos/Paginas/default.aspx.

15.2.17. SISTEMA DE DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL

- **Fonte de Recursos**: Caixa Econômica Federal.

- **Descrição**: Contempla intervenções estruturais voltadas à redução das inundações e melhoria das condições de segurança sanitária, patrimonial e ambiental dos municípios, por meio da execução de obras que privilegiem a redução, retardamento e amortecimento do escoamento das águas pluviais.

- **Como participar e maiores informações**: http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/drenagem-urbana-sustentavel/Paginas/default.aspx.

15.2.18. PREVENÇÃO E RESPOSTA A DESASTRES NATURAIS

- **Fonte de Recursos**: Caixa Econômica Federal.

- **Descrição**: A iniciativa se destina a estados, municípios e ao Distrito Federal. A região que sofrer algum desastre natural ou que precisar prevenir alguma ocorrência pode contar com o recurso. As ações previstas estão divi-

didas em dois programas: Programa Prevenção e Preparação para Emergências e Desastres e Programa Resposta aos Desastres.

- **Como participar**: A solicitação do recurso deve ser realizada pelo Chefe do Poder Executivo dos estados, do Distrito Federal ou dos municípios. O enquadramento da proposta passará pelas seguintes fases: 1.Seleção da operação pelo Ministério da Integração Nacional (MIN); 2.Encaminhamento do Plano de Trabalho à Caixa; 3.Análise de viabilidade da proposta pela Caixa.

- **Maiores informações**: http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/prevencao-resposta-desastres-naturais/Paginas/default.aspx.

15.2.19. PRÓ-MUNICÍPIOS

- **Fonte de Recursos**: Caixa Econômica Federal.

- **Descrição**: O programa é destinado aos Estados, Distrito Federal e Municípios, e tem como objetivo contribuir para a melhora da qualidade de vida nas cidades. O programa é dividido em outros dois subprogramas, sendo o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno Porte, implantado por meio da Ação Implantação ou Melhoria de Obras de Infraestrutura Urbana em municípios com até 100 mil habitantes e o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Médio e Grande Porte, implantado por meio da Ação Obras de Infraestrutura Urbana em Municípios de Médio e Grande Porte.

- **Como participar**: O programa tem gestão do Ministério do Desenvolvimento Regional (MCidades) e é operado com recursos do OGU. O MCidades realiza a seleção das operações a serem atendidas pelo programa e informa à Caixapara fins de análise e contratação da operação. O proponente deve encaminhar o Plano de Trabalho à Caixa, e este deve ser com-

patível com as modalidades, objetivo do programa e com a seleção efetuada pelo gestor. Deve, ainda, ser fornecida à Caixa, junto com o Plano de Trabalho, documentação técnica, social e jurídica necessária à análise da proposta.Verificada a viabilidade da proposta e comprovada a situação de adimplência do proponente, segundo as exigências da legislação vigente, é formalizado um Contrato de Repasse de recursos entre a Caixae o Estado, Município, Distrito Federal ou órgão das respectivas administrações direta e indireta. O repasse é efetivado de acordo com as etapas executadas do empreendimento, devidamente comprovadas. Os recursos são depositados em conta específica, aberta em uma agência da Caixa, exclusivamente para movimentação de valores relativos à execução do objeto do contrato assinado.

- **Maiores informações**: http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/urbanizacao-transporte-infraestrutura/pro-municipios/Paginas/default.aspx.

15.3. ESTADUAL

15.3.1. FEHIDRO - FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

- **Fonte de Recursos**: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente.

- **Descrição**: Vários Programas voltados para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos. Podem participar Prefeituras Municipais. - abrangem municípios de todos os porte, com serviços de água e esgoto operados ou não pela EMDAEP. Financia Projeto / Obras e Serviços.

- **Como participar**: Elaborar proposta do empreendimento, conforme modelo disponível no sítio do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH (www.sigrh.sp.gov.br), acompanhada da Planilha de Orçamento, do Cronograma Físico-Financeiro e da Ficha Resumo e de-

mais documentos específicos exigidos pelo CBH, de acordo com os roteiros técnicos preparados pelos Agentes Técnicos e disponibilizados pelos CBHs. Após disso, seguir os prodecimentos a serem indicados no "Manual de procedimentos operacionais para investimento".

- **Maiores informações**: http://fehidro.sigrh.sp.gov.br/fehidro/index.html.

15.3.2. FECOP – Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição

- **Fonte de Recursos**: Secretaria de de Infraestrutura e Meio Ambiente.

- **Descrição**: Destina-se a apoiar e incentivar a execução de projetos relacionados ao controle, à preservação e à melhoria das condições do meio ambiente no Estado de São Paulo.

- **Como participar e maiores informações**: https://cetesb.sp.gov.br/fecop-fundo-estadual-de-prevencao-e-controle-da-poluicao/.

15.3.3. Articulação Municipal (AM) e Atuação Especial em Municípios (AEM)

- **Fonte de Recursos**: Secretaria de Desenvolvimento Regional.

- **Descrição**: As transferências voluntárias são recursos financeiros repassados em decorrência da celebração de Convênios, acordos, ajustes ou outros instrumentos similares, cuja finalidade é a realização de obras ou serviços de interesse comum entre esferas de governo. São destinadas a políticas de caráter federativo em diversas áreas governamentais tais como saúde, educação, assistência social, turismo, acessibilidade, cultura, meio ambiente, habitação, saneamento, infraestrutura, segurança e esportes.

- **Como participar**: Para que o Município possa obter recursos financeiros em um desses programas é necessária a celebração de Convênio entre o Estado - por meio da Secretaria de Desenvolvimento Regional - e a Prefeitura Municipal, no qual os signatários assumem deveres e obrigações para implementar o objeto de interesse comum. Como consequência, a Prefeitura deve prestar contas dos gastos efetuados para provar sua conformidade com o firmado no Convênio, de acordo com a legislação vigente.

- **Maiores informações**: https://www.sdr.sp.gov.br/media/2019/06/MANUAL_CONV%C3%8ANIOS_SDR_AM_AEM-Final2.pdf.

15.3.4. FUNDO ESTADUAL DE DEFESA DOS INTERESSES DIFUSOS

- **Fonte de Recursos**: Secretaria de Justiça e Cidadania.

- **Descrição**: Esse progrma tem objetivo gerir os recursos destinados à reparação dos danos ao meio ambiente, aos bens de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, ao consumidor, ao contribuinte, às pessoas com deficiência, ao idoso, à saúde pública, à habitação e urbanismo e à cidadania, bem como a qualquer outro interesse difuso ou coletivo no território do Estado.Esses recursos podem apoiar projetos apresentados por órgãos da administração pública direta e indireta no âmbito estadual e municipal; organizações não governamentais; organizações sociais; organizações da sociedade civil de interesse Público; e entidades civis sem fins lucrativos que tenham por finalidade a atuação nestas áreas.

- **Como participar**: Edital de chamamento público.

- **Maiores informações**: http://www.justica.sp.gov.br/index.php/coordenacoes-e-programas/fundo-estadual-de-defesa-dos-interesses-difusos/.

15.4. PARCERIAS

15.4.1. PROBIOGÁS

- **Descrição**: O Projeto Brasil-Alemanha de Fomento ao Aproveitamento Energético de Biogás no Brasil, o PROBIOGÁS, tem o objetivo de ampliar o uso energético eficiente do biogás em saneamento básico e em iniciativas agropecuárias e agroindustriais, inserir o biogás e o biometano na matriz energética nacional e, por conseguinte, contribuir para a redução de emissões de gases indutores do efeito estufa.

- **Como participar e maiores informações**: http://www.mdr.gov.br/saneamento/probiogas.

15.4.2. PROEESA

- **Descrição**: O projeto de cooperação em eficiência energética no abastecimento de água atua na melhoria das condições para a implantação de medidas nas entidades prestadoras de serviço. O objetivo é aproveitar o potencial de economia existente nos sistemas de abastecimento. Pretende-se, a médio prazo, alcançar reduções significativas nas despesas de eletricidade, nos consumos energéticos e nas perdas de água, com inerentes melhorias na conservação das redes de distribuição e de instalações de bombeamento.

- **Como participar e maiores informações**: http://www.mdr.gov.br/saneamento/proeesa.

15.4.3. PROTEGEER

- **Descrição**: O ProteGEEr é um projeto de cooperação técnica entre o Brasil e a Alemanha para promover uma gestão sustentável e integrada dos resíduos sólidos urbanos, articulada com as políticas de proteção do clima.

Nessa plataforma você entenderá sobre a importância da gestão integrada de resíduos sólidos e o potencial desse setor em contribuir com a redução das emissões de gases de efeito estufa.

- **Como participar e maiores informações**: http://protegeer.gov.br/.

16. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DAS AÇÕES PROGRAMADAS DO PMSB

Estabelecer os mecanismos de acompanhamento e monitoramento do Plano Municipal de Saneamento Básico oferece ao município a possibilidade de realizar revisões periódicas de suas próprias ações e indicadores, a fim de assegurar a universalização dos serviços de saneamento prestados.

16.1. METODOLOGIA UTILIZADA PARA PROPOSIÇÃO DOS MECANISMOS DE AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA

O funcionamento adequado de um sistema de saneamento básico tem sua fundamentação na realização das seguintes etapas: Planejamento; Execução; Regulação; Fiscalização; Monitoramento; Avaliação; e, Controle Social.

O Planejamento é a etapa na qual, por meio do levantamento de informações, são elaborados planos, programas, projetos e ações com a finalidade de auxiliar a viabilização do funcionamento adequado dos serviços de todo o sistema, incluindo assim, serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais. Com a prática do Planejamento, espera-se que as etapas seguintes ocorram de forma organizada e com menor probabilidade de ocorrência de erros, garantindo melhoria na sua eficiência, eficácia e efetividade.

A etapa subsequente, de Execução, pode ser dividida de acordo com as formas de efetuação em direta, indireta e gestão associada. A Execução Direta pode ser realizada de forma centralizada, por meio de secretarias ou departamentos, ou de forma descentralizada, através de autarquias, fundações e empresas públicas. A Execução Indireta pode ocorrer tanto por meio de processo licitatório para a autorização, permissão ou concessão, delegando-se a prestação de serviços a empresas privadas ou consórcios de empresas, quanto através de Parcerias Público-Privadas. Já a Execução por Gestão associada é decorrente de consórcio público, quando entes da federação possuem interesse comum, ou de convênio de cooperação, realizado entre Municípios, Estado e União.

Apesar de serem de responsabilidade do município, a terceira e quarta etapas, Regulação e Fiscalização, podem ter sua efetuação delegadas para outras entidades. Na

etapa de Regulação são definidas as normas e procedimentos a serem adotados, enquanto que a etapa de Fiscalização é responsável por garantir o cumprimento destes.

Na etapa de Monitoramento acompanha-se o funcionamento do sistema e seus impactos por meio da coleta, tratamento estatístico e análise sistemática de informações inerentes aos programas e metas estabelecidas na etapa de planejamento, com a finalidade de constatar se os padrões de qualidade previamente estabelecidos estão sendo atendidos ou não.

Com o objetivo de analisar a evolução do sistema de saneamento do município, a etapa de Avaliação deve ser realizada pelo órgão gestor do saneamento municipal ou da secretaria municipal responsável.

A última etapa de funcionamento do sistema é a de Controle Social, que possui um importante papel na gestão democrática e participativa, com um Conselho Municipal de Saneamento Básico ou Meio Ambiente, além da Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento Básico, atuando como espaços que promovem a garantia de informações, representações técnicas e participação social à sociedade.

Assim, a determinação dos mecanismos de monitoramento e avaliação é realizada com base nos programas, projetos e ações propostas anteriormente, norteando a instituição destes mecanismos. A fim de possibilitar o acompanhamento das informações obtidas pelo monitoramento e avaliação desempenhados por estes mecanismos, sugere-se a implantação de um Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico (SIMSB). Recomenda-se também a elaboração de um Relatório de Avaliação Parcial do PMSB, o qual terá a funcionalidade de apresentar as informações e análises do acompanhamento da implantação das ações e programas indicados sumariamente.

Destaca-se que o principal meio de participação da sociedade na etapa de execução do plano será através do Conselho Municipal de Saneamento Básico e/ou Meio Ambiente, o qual deverá efetuar o acompanhamento e fiscalização das ações previstas na etapa de planejamento, produtos da elaboração do PMSB.

O Plano Municipal de Saneamento Básico deverá ter sua revisão subsidiada pelas informações provenientes dos Relatórios de Avaliação Anual do PMSB e pelas análises acerca destas, pois tais informações e análises possibilitam que a gestão pública tenha uma visão abrangente da situação do saneamento no município.

16.2. INSTRUMENTOS DE GESTÃO E IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB E DAS AÇÕES E MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL

16.2.1. MECANISMOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DAS METAS E AÇÕES PROGRAMADAS

O PMSB, instrumento de gestão de política pública, tem, dentre suas finalidades, o objetivo de impulsionar ações relacionadas aos serviços de saneamento básico. Tão importante quanto elaborar o planejamento e orçamento destas ações é a avaliação das mesmas buscando-se identificar sua funcionalidade e impactos para subsidiar um processo de melhoria contínua do PMSB, bem como de suas ações.

Diante de sua importância, a avaliação das ações e programas do PMSB deve ser uma ferramenta estruturada na fase de Planejamento de forma a preconizar mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da **eficiência**, **eficácia** e **efetividade** de tais ações e programas, bem como de suas respectivas metas. Dada a semelhança destes termos, cabe distinguir os significados dos conceitos de eficiência, eficácia e efetividade, especialmente dentro da área pública.

Para Torres (2004), o termo **eficiência** preocupa-se com os mecanismos utilizados para obtenção do êxito na ação estatal, ou seja, é preciso buscar os meios mais econômicos e viáveis, utilizando a racionalidade econômica que busca maximizar os resultados e minimizar os custos de forma a empregar os recursos pagos pelo contribuinte com inteligência para fazer o melhor com menores custos.

Por outro lado, a **eficácia** é um conceito referente ao atingimento dos objetivos desejados por determinada ação estatal, pouco se importando com os meios e mecanismos utilizados para atingir tais objetivos (TORRES, 2004).

O mais complexo dentre os três termos, a **efetividade**, para Torres (2004), tem relação com a análise da real necessidade e oportunidade de determinadas ações estatais, deixando claro que setores são beneficiados e em detrimento de que outros atores sociais, não se relacionando estritamente com a ideia de eficiência, considerando-se que nada mais impróprio para a administração pública do que fazer com eficiência o que simplesmente não precisa ser feito.

Para melhor contextualizar os chamados "3 Es" (eficiência, eficácia e efetividade) dentro do cenário do PMSB, faz-se uso do modelo lógico (Figura 61), o qual é uma metodologia utilizada para a identificação e descrição dos componentes referentes ao desenho, à operação e aos efeitos de um programa, plano ou política pública (BRASIL, 2018).



Figura 61 – Etapas do modelo lógico.

Fonte: BRASIL, 2018

O modelo lógico é composto por: Insumos; Atividades; Produtos; Resultados; e, Impactos. Cada componente do modelo é logicamente conectado ao seguinte, portanto, não existe atividade se os insumos não foram previstos e disponibilizados, não existe produto se insumos e atividades não foram plenamente realizados, e hão há resultado sem produto, nem impacto sem resultados que persistem ao longo de um tempo de maturação (BRASIL, 2018).

Dentro do contexto do modelo lógico, pode-se entender o conceito de eficiência, eficácia e efetividade como:

- **Eficiência:** é a medida da relação entre recursos utilizados para a realização de uma meta de um projeto, atividade ou programa frente a padrões de referência estabelecidos;

- **Eficácia:** é a medida do grau de atingimento das metas fixadas para um determinado projeto, atividade ou programa em relação ao previsto; e,

- **Efetividade:** é a medida do grau de atingimento dos objetivos que orientaram a constituição de um determinado programa, tendo como referência seus resultados e impactos na sociedade (BRASIL, 2015).

A Figura 62, a seguir, relaciona o processo de avaliação da eficiência, eficácia e efetividade com o modelo lógico, apresentado anteriormente, de forma a ilustrar quais etapas do modelo devem ser consideradas em cada tipo de avaliação.

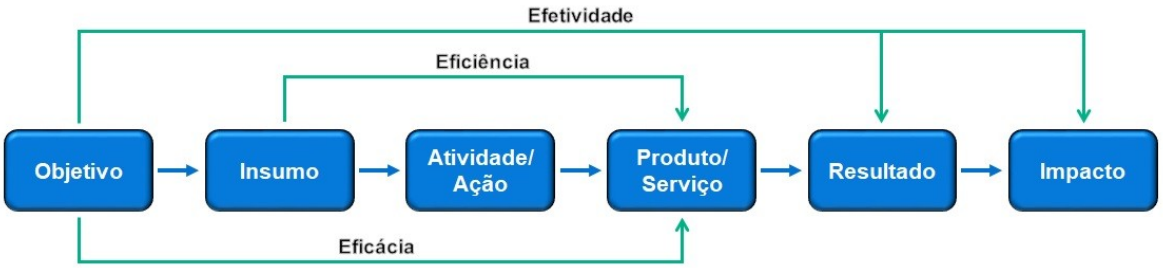


Figura 62 – Processo de avaliação da eficiência, eficácia e efetividade orientado pelo modelo lógico

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2015; BRASIL, 2018

Tratando-se dos aspectos dos processos de monitoramento e avaliação, segundo Lemos (2009), há um consenso de que estes processos têm como embasamento indicadores que servem como auxiliadores na tomada de decisão, permitindo um melhor desempenho, a formulação de um orçamento mais racional e uma prestação de contas mais clara e objetiva.

Pode-se definir indicadores como dados que possibilitam desde acompanhar o andamento até medir o cumprimento dos objetivos de uma política, plano ou programa, sendo referentes à quantidade, à qualidade, ao cronograma e aos custos observados comparativamente. Uma vez fixados durante a elaboração *ex-ante*, por meio de um modelo lógico, os indicadores definem quais dados devem ser coletados para que se possa realizar o acompanhamento da implementação e a avaliação sobre a obtenção ou não dos resultados esperados (BRASIL, 2018).

Para a construção de um indicador, é necessário: nomear o indicador; definir seu objetivo; estabelecer sua periodicidade de cálculo; indicar o responsável pela geração e divulgação; definir sua fórmula de cálculo; indicar seu intervalo de validade; listar as variáveis que permitem o cálculo; identificar a fonte de origem dos dados (FUNASA, 2012).

De forma bastante resumida, indicadores de eficiência demonstram se foi possível fazer mais com menos, os de eficácia se foi entregue o prometido, e os de efetividade, se a missão foi ou está sendo cumprida (BRASIL, 2018).

17. DEFINIÇÃO DE INDICADORES QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS

A finalidade deste item é descrever os indicadores que serão adotados para a avaliação sistemática das metas e ações estabelecidas no PMSB, assim como definir a forma que tal indicador será quantificado/analisado. Os indicadores aqui propostos deverão ser acompanhados conforme a periodicidade aqui estabelecida.

São propostos indicadores financeiros, administrativos e para os quatro eixos do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e águas pluviais), sendo estes compatibilizados com as os indicadores de fontes oficiais, como o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS, 2017), Censo Demográfico de 2010 e Pesquisa Nacional do Saneamento Básico (PNSB) de 2008. Essa compatibilidade com os indicadores de órgãos oficiais relacionados ao saneamento facilitará o monitoramento e preenchimento dessas informações pelo município sempre que necessário.

Ressalta-se que alguns indicadores ainda não são possíveis de serem calculados, em razão da ausência de dados que os compõe. Nesse sentido, foram apresentadas as principais informações que a Prefeitura ou o respectivo prestador de serviço não dispõe, necessárias para o cálculo, considerando as particularidades e deficiências do município. Assim, o município deve proceder ao levantamento do dado e/ou informações, a fim de realizar o cálculo inicial e posterior monitoramento do indicador.

Importante salientar que todos os indicadores devem ser calculados: por prestador de serviço; por localidade (sede, distrito, área urbana e rural); e, por sistema implantado, de modo a possibilitar o preenchimento dos dados das fontes oficiais citadas, uma vez que cada uma trabalha com uma forma de apresentação dos dados.

17.1. INDICADORES FINANCEIROS E ADMINISTRATIVOS

Em relação aos quatro eixos do saneamento básico, abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais, estão apresentados no Quadro 38 os indicadores financeiros e administrativos a serem considerados para a avaliação dos programas, projetos e ações, referentes a eficiência, eficácia e efetividade econômica.

Os indicadores financeiros e administrativos no presente plano de início serão indicadores de acompanhamento apenas. Para eles ainda não há suficiente expertise e histórico de informações que permitam à municipalidade estabelecer metas para controle/ fiscalização.

Quadro 38 - Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO.

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.01	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio (IN002)	$\frac{AG\,003 + ES\,003}{FN\,026}$	AG003: Quantidade de economias ativas de água ES003: Quantidade de economias ativas de esgotos FN026: Quantidade total de empregados próprios	econ./empreg.	Anual
IFA.02	Despesa total com os serviços m³ faturado (IN003)	$\frac{FN\,017}{AG\,011 + ES\,007} \times \frac{1}{1.000}$	AG011: Volume de água faturado ES007: Volume de esgotos faturado FN017: Despesas totais com os serviços (DTS)	R$/m³	Anual
IFA.03	Tarifa média praticada (IN004)	$\frac{FN\,001}{AG\,011 + ES\,007} \times \frac{1}{1000}$	AG011: Volume de água faturado ES007: Volume de esgotos faturado FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto	R$/m³	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
		$FN\,001 = FN\,002 + FN\,003 + FN\,007 + F$	FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado		
IFA.04	Tarifa média de água (IN005)	$\frac{FN\,002}{AG\,011 - AG\,017 - AG\,019} \times \frac{1}{1.000}$	AG011: Volume de água faturado AG017: Volume de água bruta exportado AG019: Volume de água tratada exportado FN002: Receita operacional direta de água	R$/m³	Anual
IFA.05	Tarifa média de esgoto (IN006)	$\frac{FN\,003}{ES\,007 - ES\,013} \times \frac{1}{1.000}$	ES007: Volume de esgotos faturado ES013: Volume de esgotos bruto importado FN003: Receita operacional direta de esgoto	R$/m³	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.06	Incidência da despesa com pessoal e de serviços de terceiros nas despesas totais com os serviços (IN007)	$\frac{FN\,010 + FN\,014}{FN\,017} \times 100$	FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN017: Despesa totais com serviços (DTS)	%	Anual
IFA.07	Despesa média anual por empregado (IN008)	$\frac{FN\,010}{FN\,026}$	FN010: Despesa com pessoal próprio FN026: Quantidade total de empregados próprios	R$/empreg.	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.08	Indicador de desempenho financeiro (IN012)	$\frac{FN\,001}{FN\,017} \times 100$ * $FN\,001 = FN\,002 + FN\,003 + FN\,007 + F$	FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN017: Despesas totais com serviços (DTS) FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado	%	Anual
IFA.09	Quantidade equivalente de pessoal total (IN018)	$FN\,026 + \frac{(FN\,014 \times FN\,026)}{FN\,010}$	FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN026: Quantidade total de empregados próprios	empregado	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.10	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente) (IN019)	$\frac{AG003 + ES003}{018}$	AG003: Quantidade de economias ativas de água ES003: Quantidade de economias ativas de esgotos IN018: Quantidade equivalente de pessoal total	econ./empreg. eqv.	Anual
IFA.11	Despesa de exploração por m³ faturado (IN026)	$\frac{FN015}{AG011 + ES007} \times \frac{1}{1.000}$	AG011: Volume de água faturado ES007: Volume de esgoto faturado FN015: Despesa de Exploração (DEX)	R$/m³	Anual
IFA.12	Despesa de exploração por economia (IN027)	$\frac{FN015}{AG003 + ES003}$	AG003: Quantidade de economias ativas de água ES007: Quantidade de economias ativas de esgotos FN015: Despesa de Exploração (DEX)	R$/ano/econ.	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.13	Índice de evasão de receitas (IN029)	$\frac{FN\,005 - FN\,006}{FN\,005} \times 100$	FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN006: Arrecadação total	%	Anual
IFA.14	Margem de despesa de exploração (IN030)	$\frac{FN\,015}{FN\,001} \times 100$ * $FN\,001 = FN\,002 + FN\,003 + FN\,007 + F$	FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado	%	Anual
IFA.15	Margem de despesa com pessoal próprio (IN031)	$\frac{FN\,010}{FN\,001} \times 100$ * $FN\,001 = FN\,002 + FN\,003 + FN\,007 + F$	FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN010: Despesas com pessoal próprio FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado	%	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.16	Margem da despesa com pessoal total (equivalente) (IN032)	$\frac{FN\,010 + FN\,014}{FN\,001} \times 100$ * $FN\,001 = FN\,002 + FN\,003 + FN\,007 + F$	FN002: Receita oper. direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de ter-ceiros FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado	%	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.17	Margem do serviço da dívida (IN033)	$\frac{FN\,016+FN\,034}{FN\,001}\times 100$ * $FN\,001=FN\,002+FN\,003+FN\,007+F$	FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN016: Despesas com juros e encargos do serviço da dívida FN034: Despesas com amortizações do serviço da dívida FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado	%	Anual
IFA.18	Margem das outras despesas de exploração (IN034)	$\frac{FN\,027}{FN\,001}\times 100$ * $FN\,001=FN\,002+FN\,003+FN\,007+F$ *	FN002: Receita oper. direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN010: Desp. com pessoal próprio FN011: Desp. com prod. químicos FN013: Desp. com energia elétrica FN014: Desp. com serv. de terceiros FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN020: Despesa com água importada	%	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
		$FN\,027 = FN\,015 - (FN\,010 + FN\,011 +$	(bruta ou tratada) FN021: Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado FN039: Despesa com esgoto exportado		
IFA.19	Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração (IN035)	$\frac{FN\,010}{FN\,015} \times 100$	FN010: Despesa com pessoal próprio FN015: Despesas de Exploração (DEX)	%	Anual
IFA.20	Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração (IN036)	$\frac{FN\,010 + FN\,014}{FN\,015} \times 100$	FN010: Despesa com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN015: Despesas de Exploração (DEX)	%	Anual
IFA.21	Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração (IN037)	$\frac{FN\,013}{FN\,015} \times 100$	FN013: Despesa com energia elétrica FN015: Despesas de Exploração (DEX)	%	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.22	Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração (IN038)	$\frac{FN\,011}{FN\,015} \times 100$	FN011: Despesa com produtos FN015: Despesas de Exploração (DEX)	%	Anual
IFA.23	Participação das outras despesas nas despesas de exploração (IN039)	$\frac{FN\,027}{FN\,015} \times 100$ * $FN\,027 = FN\,015 - (FN\,010 + FN\,011 +$	FN010: Despesa com pessoal próprio FN011: Despesa com produtos químicos FN013: Despesa com energia elétrica FN014: Despesa com serviços de terceiros FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN020: Despesa com água importada (bruta ou tratada) FN021: Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX FN039: Despesa com esgoto exportado	%	Anual
IFA.24	Participação da receita operacional direta de água na receita operacional total	$\frac{FN\,002 + FN\,007}{FN\,005} \times 100$	FN002: Receita oper. direta de água FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)	%	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
	(IN040)				
IFA.25	Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total (IN041)	$\frac{FN\,003 + FN\,038}{FN\,005} \times 100$	FN003: Receita operacional direta de esgoto FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado	%	Anual
IFA.26	Participação da receita operacional indireta na receita operacional total (IN042)	$FN\,005 - FN\,\frac{001 *}{FN\,005} \times 100$ * $FN\,001 = FN\,002 + FN\,003 + FN\,007 + F$	FN002: Receita operacional direta de água FN003: Receita operacional direta de esgoto FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada) FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado	%	Anual
IFA.27	Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água (IN045)	$\frac{FN\,026}{AG\,002} \times 1.000$	AG002: Quantidade de ligações ativas de água FN026: Quantidade total de empregados próprios	empreg./mil lig.	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.28	Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água + esgoto (IN048)	$\frac{FN\,026}{AG\,002+ES\,002}\times 1.000$	AG002: Quantidade de ligações ativas de água ES002: Quantidade de ligações ativas de esgotos FN026: Quantidade total de empregados próprios	empreg./mil lig.	Anual
IFA.29	Dias de faturamento comprometidos com contas a receber (IN054)	$\frac{FN\,008}{FN\,005}\times 360$	FN005: Receita operacional total (direta + indireta) FN008: Créditos de contas a receber	dias	Anual
IFA.30	Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos (IN060)	$\frac{FN\,013}{AG\,028+ES\,028}\times\frac{1}{1.000}$	AG028: Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água ES028: Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos FN013: Despesa com energia elétrica	R$/kWh	Anual
IFA.31	Índice de suficiência de caixa (IN101)	$\frac{FN\,006}{FN\,015+FN\,034+FN\,016+FN\,022}\times 1$	FN006: Arrecadação total FN015: Despesas de Exploração (DEX) FN016: Despesas com juros e encargos do serviço da dívida FN022: Despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX FN034: Despesas com amortizações do serviço da dívida	%	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.32	Índice de produtividade de pessoal total (equivalente) (IN102)	$\frac{AG\,002 + ES\,002}{018}$	AG002: Quantidade de ligações ativas de água ES002: Quantidade de ligações ativas de esgotos FN010: Desp. com pessoal próprio FN014: Despesa com serviços de terceiros FN026: Quantidade total de empregados próprios IN018: Quantidade equivalente de pessoal total	ligações/empregados	Anual
IFA.33	Taxa de empregados (nos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana) em relação à população urbana (IN001)	$\frac{TB013 + TB014}{POP_{URB}} \times 100$ *Calculado somente se o TB016 = NÃO	POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE) TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB016: Existência de frente de trabalho temporária	empreg/1000 hab	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.34	Despesa média por empregado alocado nos serviços de manejo de RSU (IN002)	$\frac{FN\,218 + FN\,219}{TB\,013 + TB\,014}$ *Calculado somente se o TB016 = NÃO	FN218: Despesas dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB016: Existência de frente de trabalho temporária	R$/empreg	Anual
IFA.35	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura (IN003)	$\frac{FN\,220}{FN\,223} \times 100$	FN220: Despesa total com serviços de manejo de RSU FN223: Despesa Corrente da Prefeitura durante o ano com TODOS os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.)	%	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.36	Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU (IN004)	$\frac{FN\,219}{FN\,218+FN\,219}\times 100$	FN218: Despesas dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU	%	Anual
IFA.37	Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU (IN005)	$\frac{FN\,222}{FN\,218+FN\,219}\times 100$	FN218: Despesas dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU FN222: Receita arrecadada com taxas e tarifas referente à gestão e manejo de RSU	%	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.38	Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana (IN006)	$\frac{FN\,218 + FN\,219}{POP_{URB}}$	FN218: Despesas dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	R$/hab	Anual
IFA.39	Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU (IN007)	$\frac{TB013}{TB013 + TB014} \times 100$ *Calculado somente se o TB016 = NÃO	TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB016: Existência de frente de trabalho temporária	%	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.40	Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU (IN008)	$\frac{TB014}{TB013+TB014} \times 100$ *Calculado somente se o TB016 = NÃO	TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB016: Existência de frente de trabalho temporária	%	Anual
IFA.41	Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU (IN010)	$\frac{TB011+TB012}{TB013+TB014} \times 100$ *Calculado somente se o TB016 = NÃO	TB011: Quantidade de empregados administrativos dos agentes públicos TB012: Quantidade de empregados administrativos dos agentes privados TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB016: Existência de frente de trabalho temporária	%	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.42	Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU (IN011)	$\frac{FN\,222}{POP_{URB}}$	FN222: Receita arrecadada com taxas e tarifas referente à gestão e manejo de RSU POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	R$/habitante/ano	Anual
IFA.43	Participação do pessoal próprio sobre o total de pessoal alocado nos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (IN001)	$\frac{AD\,001}{AD\,003} \times 100$	AD001: Quantidade de pessoal próprio alocado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas AD002: Quantidade total de pessoal alocado nos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	%	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.44	Taxa média praticada para os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (IN005)	$\frac{FN\,005}{007}$	FN005: Receita operacional total dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas GE007: Quantidade total de unidades edificadas existentes na área urbana do município	R$/unid. ano	Anual
IFA.45	Receita operacional média do serviço por unidades tributadas (IN006)	$\frac{FN\,005}{CB\,003}$	CB003: Quantidade total de unidades edificadas urbanas tributadas com taxa específica dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas FN005: Receita operacional total dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	R$/unid. trib. ano	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.46	Despesa média praticada para os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (IN009)	$\frac{FN\,016}{007}$	FN016: Despesa total com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas GE007: Quantidade total de unidades edificadas existentes na área urbana do município	R$/unid.	Anual
IFA.47	Participação da despesa total dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas na despesa total do município (IN010)	$\frac{FN\,016}{FN\,012} \times 100$	FN012: Despesa total do município FN016: Despesa total com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	%	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.48	Despesa per capita com serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (IN048)	$\frac{FN\ 016}{006}$	FN016: Despesa total com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas GE006: População urbana residente no município (estimada conforme taxa de urbanização do último Censo)	R$/hab/ano	Anual
IFA.49	Investimento per capita em drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (IN049)	$\frac{FN\ 022}{006}$	FN022: Investimento total em Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas contratado pelo município no ano de referência GE006: População urbana residente no município (estimada conforme taxa de urbanização do último Censo)	R$/hab/ano	Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.50	Diferença relativa entre despesas e receitas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (IN050)	$\frac{FN\,009 - FN\,016}{FN\,009} \times 100$	FN009: Receita total dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas FN016: Despesa total com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	%	Anual
IFA.51	Liquidez corrente (IN061)	$\frac{BL\,001}{BL\,005}$	BL001: Ativo circulante BL005: Passivo circulante		Anual
IFA.52	Liquidez geral (IN062)	$\frac{BL\,001 + BL\,010}{BL\,003 + BL\,005}$	BL001: Ativo circulante BL003: Exigível a longo prazo BL005: Passivo circulante BL010: Realizável a longo prazo		Anual
IFA.53	Grau de endividamento (IN063)	$\frac{BL\,003 + BL\,005 + BL\,008}{BL\,002}$	BL002: Ativo total BL003: Exigível a longo prazo BL005: Passivo circulante BL008: Resultado de exercícios futuros		Anual

Indicadores financeiros e administrativos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IFA.54	Margem operacional com depreciação (IN064)	$\frac{BL\,009}{BL\,007} \times 100$	BL007: Receita operacional BL009: Resultado operacional com depreciação	%	Anual
IFA.55	Margem líquida com depreciação (IN065)	$\frac{BL\,004}{BL\,007} \times 100$	BL004: Lucro líquido com depreciação BL007: Receita operacional	%	Anual
IFA.56	Retorno sobre o patrimônio líquido (IN066)	$\frac{BL\,004}{BL\,006 - BL\,004} \times 100$	BL004: Lucro líquido com depreciação BL006: Patrimônio líquido	%	Anual
IFA.57	Composição de exigibilidades (IN067)	$\frac{BL\,005}{BL\,003 + BL\,005} \times 100$	BL003: Exigível a longo prazo BL005: Passivo circulante	%	Anual
IFA.58	Margem operacional sem depreciação (IN068)	$\frac{BL\,012}{BL\,007} \times 100$	BL007: Receita operacional BL012: Resultado operacional sem depreciação	%	Anual
IFA.59	Margem líquida sem depreciação (IN069)	$\frac{BL\,011}{BL\,007} \times 100$	BL007: Receita operacional BL011: Lucro líquido sem depreciação	%	Anual

Fonte: SNIS, 2017 e VM Engenharia, 2020

17.2. INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Em relação ao eixo de abastecimento de água, estão apresentados nos quadros a seguir indicadores a serem considerados para a avaliação dos programas, projetos e ações, referentes a esse eixo, podendo exemplificar o atendimento do sistema, as carências do mesmo, a conformidade da água distribuída com os padrões estabelecidos em legislação, os custos operacionais do sistema, entre outros.

Os indicadores de abastecimento de água no presente plano foram divididos em indicadores de controle e indicadores de acompanhamento; para esses últimos ainda não há suficiente expertise e histórico de informações que permitam à municipalidade estabelecer metas para controle/fiscalização.

Quadro 39 - Indicadores do eixo de abastecimento de água para CONTROLE.

Indicadores de abastecimento de água para CONTROLE					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IAA.01	Consumo médio per capita de água (IN022)	$\frac{AG\,010 - AG\,019}{AG\,001} \times \frac{1.000.000}{365}$	AG001: População total atendida com abastecimento de água AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado	l/hab./dia	Anual
IAA.02	Índice de atendimento urbano de água (IN023)	$\frac{AG\,026}{06\,a} \times 100$	AG026: População urbana atendida com abastecimento de água GE06a: População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água POP_URB: População urbana do município do ano de referência (Fonte: IBGE)	%	Anual
IAA.03	Índice de perdas por ligação (IN051)	$\frac{AG\,006 + AG\,0018 - AG\,010 - AG\,024}{AG\,002}$	AG002: Quantidade de ligações ativas de água AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	l/dia/lig.	Anual

Fonte: SNIS, 2017 e VM Engenharia, 2020

Quadro 40 - Indicadores do eixo de abastecimento de água de ACOMPANHAMENTO.

Indicadores de abastecimento de água de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IAA.04	Densidade de economias de água por ligação (IN001)	$\frac{AG\,003}{AG\,002}$	AG002: Quantidade de ligações ativas de água AG003: Quantidade de economias ativas de água	econ./lig.	Anual
IAA.05	Índice de hidrometração (IN009)	$\frac{AG\,004}{AG\,002} \times 100$	AG002: Quantidade de ligações ativas de água AG004: Quantidade de economias ativas de água micromedidas	%	Anual
IAA.06	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado (IN010)	$\frac{AG\,008}{AG\,006 + AG\,018 - AG\,019 - AG\,024} \times$	AG006: Volume de água produzido AG008: Volume de água micromedido AG018: Volume de água tratada importado AG019: Volume de água tratada exportado AG024: Volume de serviço	%	Anual

Indicadores de abastecimento de água de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IAA.07	Índice de macromedição (IN011)	$\frac{AG012 - AG019}{AG006 + AG018 - AG019} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG012: Volume de água macromedido AG018: Volume de água tratada importado AG019: Volume de água tratada exportado	%	Anual
IAA.08	Índice de perdas de faturamento (IN013)	$\frac{AG006 + AG018 - AG011 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} \times$	AG006: Volume de água produzido AG011: Volume de água faturado AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	%	Anual
IAA.09	Consumo micromedido por economia (IN014)	$\frac{AG008}{AG014} \times \frac{1.000}{12}$	AG008: Volume de água micromedido AG014: Quantidade de economias ativas de água micromedidas	m³/mês/econ.	Anual

Indicadores de abastecimento de água de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IAA.10	Consumo de água faturado por economia (IN017)	$\frac{AG\,011 - AG\,019}{AG\,003} \times \frac{1.000}{12}$	AG003: Quantidade de economias ativas de água AG011: Volume de água faturado AG019: Volume de água tratada exportado	m³/mês/econ.	Anual
IAA.11	Extensão da rede de água por ligação (IN020)	$\frac{AG\,005}{AG\,021} \times 1.000$	AG005: Extensão da rede de água AG021: Quantidade de ligações totais de água	m/lig.	Anual
IAA.12	Volume de água disponibilizado por economia (IN025)	$\frac{AG\,006 + AG\,018 - AG\,019}{AG\,003} \times \frac{1.000}{12}$	AG003: Quantidade de economias ativas de água AG006: Volume de água produzido AG018: Volume de água tratada importado AG019: Volume de água tratada exportado	m³/mês/econ.	Anual
IAA.13	Índice de faturamento de água (IN028)	$\frac{AG\,011}{AG\,006 + AG\,018 - AG\,024} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG011: Volume de água faturado AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	%	Anual

Indicadores de abastecimento de água de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IAA.14	Participação das economias residenciais de água no total das economias de água (IN043)	$\frac{AG\,013}{AG\,003} \times 100$	AG003: Quantidade de economias ativas de água AG013: Quantidade de economias residenciais ativas de água	%	Anual
IAA.15	Índice de micromedição relativo ao consumo (IN044)	$\frac{AG\,008}{AG\,010 - AG\,019} \times 100$	AG008: Volume de água micromedido AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado	%	Anual
IAA.16	Índice de perdas na distribuição (IN049)	$\frac{AG\,006 + AG\,018 - AG\,010 - AG\,024}{AG\,006 + AG\,018 - AG\,024} \times$	AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	%	Anual

Indicadores de abastecimento de água de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IAA.17	Índice bruto de perdas lineares (IN050)	$\frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG005} \times$	AG005: Extensão da rede de água AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	m³/dia/Km	Anual
IAA.18	Índice de consumo de água (IN052)	$\frac{AG010}{AG006 + AG018 - AG024} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	%	Anual
IAA.19	Consumo médio de água por economia (IN053)	$\frac{AG010 - AG019}{AG003} \times \frac{1.000}{12}$	AG003: Quantidade de economias ativas de água AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado	m³/mês/econ.	Anual
IAA.20	Índice de atendimento total de água (IN055)	$\frac{AG001}{12a} \times 100$	AG001: População total atendida com abastecimento de água GE12a: População total residente do(s) município(s) com abastecimento	%	Anual

Indicadores de abastecimento de água de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
			de água, segundo o IBGE POP_TOT: População total do município do ano de referência (Fonte: IBGE)		
IAA.21	Índice de fluoretação de água (IN057)	$\frac{AG027}{AG006+AG018} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG018: Volume de água tratada importado AG027: Volume de água fluoretada	%	Anual
IAA.22	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água (IN058)	$\frac{AG028}{AG006+AG018}$	AG006: Volume de água produzido AG018: Volume de água tratada importado AG028: Consumo total de energia elétrca nos sistemas de água	kWh/m³	Anual
IAA.23	Economias atingidas por paralisações (IN071)	$\frac{QD004}{QD002}$	QD002: Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água QD004: Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações	econ;/paralis.	Anual
IAA.24	Duração média das paralisações (IN072)	$\frac{QD003}{QD002}$	QD002: Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água QD003: Duração das paralisações (soma das paralisações maiores que 6 horas no ano)	horas/paralis.	Anual

Indicadores de abastecimento de água de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IAA.25	Economias atingidas por intermitências (IN073)	$\frac{QD015}{QD021}$	QD015: Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas QD021: Quantidade de interrupções sistemáticas	econ./interrup.	Anual
IAA.26	Duração média das intermitências (IN074)	$\frac{QD022}{QD021}$	QD021: Quantidade de interrupções sistemáticas QD022: Duração das interrupções sistemáticas	horas/interrup.	Anual
IAA.27	Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (IN075)	$\frac{QD007}{QD006} \times 100$	QD006: Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) QD007: Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão	%	Anual
IAA.28	Incidência das análises de turbidez fora do padrão (IN076)	$\frac{QD009}{QD008} \times 100$	QD008: Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) QD009: Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão	%	Anual
IAA.29	Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual (IN079)	$\frac{QD006}{QD020} \times 100$	QD006: Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) QD020: Quantidade mínima de amostras para cloro residual (obrigatórias)	%	Anual

Indicadores de abastecimento de água de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IAA.30	Índice de conformidade da quantidade de amostras – turbidez (IN080)	$\frac{QD008}{QD019} \times 100$	QD008: Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) QD019: Quantidade mínima de amostras para turbidez (obrigatórias)	%	Anual
IAA.31	Duração média dos serviços executados (IN083)	$\frac{QD025}{QD024}$	QD024: Quantidade de serviços executados QD025: Tempo total de execução dos serviços	hora/serviço	Anual
IAA.32	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (IN084)	$\frac{QD027}{QD026} \times 100$	QD026: Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) QD027: Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão	%	Anual
IAA.33	Índice de conformidade da quantidade de amostras – coliformes totais (IN085)	$\frac{QD026}{QD028} \times 100$	QD026: Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas) QD028: Quantidade mínima de amostras para coliformes totais (obrigatórias)	%	Anual

Fonte: SNIS, 2017 e VM Engenharia, 2020

17.3. INDICADORES DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Referente ao eixo de esgotamento sanitário, os indicadores propostos nos quadros a seguir possuem como objetivo avaliar o atendimento por coleta e tratamento de esgotos, as conformidades com padrões de qualidade estabelecidos em legislação e, consequentemente, avaliar os índices de doenças de veiculação hídrica, a sustentabilidade financeira e os problemas ocorridos nos sistemas, dentre outros quesitos.

Os indicadores de esgotamento sanitário no presente plano foram divididos em indicadores de controle e indicadores de acompanhamento; para esses últimos ainda não há suficiente expertise e histórico de informações que permitam à municipalidade estabelecer metas para controle/fiscalização.

Quadro 41 - Indicadores do eixo de esgotamento sanitário para CONTROLE.

Indicadores de esgotamento sanitário para CONTROLE					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IES.01	Índice de coleta de esgoto (IN015)	$\frac{ES\,005}{AG\,010 - AG\,019} \times 100$	AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado ES005: Volume de esgotos coletado	%.	Anual
IES.02	Índice de tratamento de esgoto (IN016)	$\frac{ES\,006 + ES\,014 + ES\,015}{ES\,005 + ES\,013} \times 100$	ES005: Volume de esgotos coletado ES006: Volume de esgotos tratado ES013: Volume de esgotos bruto importado ES014: Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador	%	Anual
IES.03	Eficiência de Tratamento de esgoto	$\frac{ES\,031}{ES\,030} \times 100$	ES030: Carga de DBO do afluente ES030: Carga de DBO do efluente	%.	Anual

Fonte: SNIS, 2017 e VM Engenharia, 2020

Quadro 42 - Indicadores do eixo de esgotamento sanitário de ACOMPANHAMENTO.

Indicadores de esgotamento sanitário de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IES.04	Extensão da rede de esgoto por ligação (IN021)	$\frac{ES004}{ES009} \times 1.000$	ES004: Extensão da rede de esgotos ES009: Quantidade de ligações totais de esgotos	m/lig.	Anual
IES.05	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos munícipios atendido com água (IN024)	$\frac{ES026}{06a} \times 100$	ES026: População urbana atendida com esgotamento sanitário GE06a: População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água GE06b: População urbana residente do(s) município(s) com esgotamento sanitário POP_URB: População urbana do município do ano de referência (Fonte - IBGE)	%	Anual
IES.06	Índice de esgoto tratado referido à água consumida (IN046)	$\frac{ES006+ES015}{AG010-AG019} \times 100$	AG010: Volume de água consumido AG019: Volume de água tratada exportado ES006: Volume de esgotos tratado ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador	%	Anual

Indicadores de esgotamento sanitário de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IES.07	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos munícipios atendidos com esgoto (IN047)	$\frac{ES\,026}{06\,b} \times 100$	ES026: População urbana atendida com esgotamento sanitário GE06b: População urbana residente do(s) município(s) com esgotamento sanitário POP_URB: População urbana do município do ano de referência (Fonte: IBGE)	%	Anual
IES.08	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (IN056)	$\frac{ES\,001}{12\,a} \times 100$	ES001: População total atendida com esgotamento sanitário GE12a: População total residente do(s) município(s) com abastecimento de água, segundo o IBGE GE12b: População total residente do(s) município(s) com esgotamento sanitário, segundo o IBGE POP_TOT: População total do município do ano de referência (Fonte: IBGE)	%	Anual
IES.09	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (IN059)	$\frac{ES\,028}{ES\,005}$	ES005: Volume de esgotos coletado ES028: Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos	kWh/m³	Anual

Indicadores de esgotamento sanitário de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IES.10	Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos (IN077)	$\frac{QD\,012}{QD\,011}$	QD011: Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados QD012: Duração dos extravasamentos registrados	hora/extrav.	Anual
IES.11	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (IN082)	$\frac{QD\,011}{ES\,004}$	ES004: Extensão da rede de esgotos QD011: Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados	extrav./Km	Anual

Fonte: SNIS, 2017 e VM Engenharia, 2020

17.4. INDICADORES DO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No eixo de manejo de resíduos sólidos, os indicadores estão descritos nos quadros a seguir informam os índices de atendimento dos serviços e quantificar a geração de resíduos, sejam eles domésticos, públicos, de construção civil ou de saúde, bem como da coleta seletiva.

Os indicadores do manejo de resíduos sólidos no presente plano foram divididos em indicadores de controle e indicadores de acompanhamento; para esses últimos ainda não há suficiente expertise e histórico de informações que permitam à municipalidade estabelecer metas para controle/fiscalização.

Quadro 43 - Indicadores do eixo de manejo dos resíduos sólidos para CONTROLE.

Indicadores de manejo de resíduos sólidos para CONTROLE					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IRS.01	Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana (IN021)	$\frac{CO116+CO117+CS048+CO142}{POP_{URB}} \times \frac{1}{}$	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	Kg/hab/dia	Anual
IRS.02	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município (IN014)	$\frac{CO165}{POP_{URB}} \times 100$	CO165: População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta-a-porta POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	%	Anual

Indicadores de manejo de resíduos sólidos para CONTROLE					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IRS.03	Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município (IN030)	$\frac{CS\,050}{POP_{URB}} \times 100$	CS050: População urbana atendida com a coleta seletiva do tipo porta-a-porta executada pela Prefeitura (ou SLU) POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	%	Anual

Fonte: SNIS, 2017 e VM Engenharia, 2020

Quadro 44 - Indicadores do eixo de manejo dos resíduos sólidos de ACOMPANHAMENTO.

Indicadores de manejo de resíduos sólidos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IRS.04	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município (IN015)	$\frac{CO\,164}{POP_{TOT}} \times 100$	CO164: População total atendida no município POP_TOT: População total do município (Fonte: IBGE)	%	Anual

Indicadores de manejo de resíduos sólidos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IRS.05	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana (IN016)	$\frac{CO\,050}{POP_{URB}} \times 100$	CO050: População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	%	Anual
IRS.06	Taxa de terceirização do serviço de coleta de (RDO + RPU) em relação à quantidade coletada (IN017)	$\frac{CO\,117+CS\,048+CO\,142}{CO\,116+CO\,117+CS\,048+CO\,142} \times 1$	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura	%	Anual
IRS.07	Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada (IN018)	$\frac{CO\,116+CO\,117}{TB\,001+TB\,002} \times \frac{1.000}{313}$	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados TB001: Quantidade de coletadores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU TB002: Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e	Kg/ empreg/dia	Anual

Indicadores de manejo de resíduos sólidos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
			RPU		
IRS.08	Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana (IN019)	$\frac{TB001+TB002}{POP_{URB}} \times 1.000$	POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE) TB001: Quantidade de coletadores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU TB002: Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU	empreg/1000 hab	Anual
IRS.09	Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida em serviço de coleta (IN022)	$\frac{CO108+CO109+CS048+CO140}{CO164} \times \frac{1}{}$	CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público CO109: Quantidade de RDO coletada por agentes privados CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores CO164: População total atendida no município CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura	Kg/hab/dia	Anual

Indicadores de manejo de resíduos sólidos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IRS.10	Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU) (IN023)	$\frac{FN206 + FN207}{C0116 + CO117 + CS048}$	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura FN206: Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU FN207: Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU	R$/t	Anual
IRS.11	Incidência do custo de serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU (IN024)	$\frac{FN206 + FN207}{FN218 + FN219} \times 100$	FN206: Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU FN207: Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU	%	Anual

Indicadores de manejo de resíduos sólidos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IRS.12	Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU (IN025)	$\frac{TB001+TB002}{TB013+TB014}\times 100$	TB001: Quantidade de coletadores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU TB002: Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	%	Anual
IRS.13	Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO) (IN027)	$\frac{CO112+CO113+141}{CO108+CO109+CS048+CO140}\times 1$	CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público CO109: Quantidade de RDO coletada por agentes privados CO112: Quantidade de RPU coletada pelo agente público CO113: Quantidade de RPU coletada pelos agentes privados CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores CO141: Quantidade de RPU coletada por outros agentes executores, exceto coop. ou associações de catadores	%	Anual

Indicadores de manejo de resíduos sólidos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
			CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura		
IRS.14	Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO + RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (IN028)	$\frac{CO116+CO117+CS048+CO142}{CO164} \times 1$	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CO164: População total atendida no município CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura	Kg/hab/dia	Anual
IRS.15	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	$\frac{CS009}{CO116+CO117+CS048+CO142} \times 1$	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura	%	Anual

Indicadores de manejo de resíduos sólidos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IRS.16	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população (IN032)	$\frac{CS\,009}{POP_{URB}} \times 1.000$	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	Kg/hab/ano	Anual
IRS.17	Incidência de papel e papelão no total de material recuperado (IN034)	$\frac{CS\,010}{CS\,009} \times 100$	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS010: Quantidade de Papel e papelão recicláveis recuperados	%	Anual
IRS.18	Incidência de plásticos no total de material recuperado (IN035)	$\frac{CS\,011}{CS\,009} \times 100$	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS011: Quantidade de Plásticos recicláveis recuperados	%	Anual
IRS.19	Incidência de metais no total de material recuperado (IN038)	$\frac{CS\,012}{CS\,009} \times 100$	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS012: Quantidade de Metais recicláveis recuperados	%	Anual

Indicadores de manejo de resíduos sólidos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IRS.20	Incidência de vidros no total de material recuperado (IN039)	$\frac{CS\,013}{CS\,009} \times 100$	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS013: Quantidade de Vidros recicláveis recuperados	%	Anual
IRS.21	Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado (IN040)	$\frac{CS\,014}{CS\,009} \times 100$	CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados CS014: Quantidade de Outros materiais recicláveis recuperados (exceto pneus e eletrônicos)	%	Anual
IRS.22	Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de RDO (IN053)	$\frac{CS\,026}{CO\,108+CO\,109+CS\,048+CO\,140} \times 1$	CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público CO109: Quantidade de RDO coletada por agentes privados CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto cooperativas ou associações de catadores CS026: Quantidade total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM	%	Anual

Indicadores de manejo de resíduos sólidos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
			parceria/apoio da Prefeitura		
IRS.23	Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva (IN054)	$\frac{CS\,026}{POP_{URB}} \times 1.000$	CS026: Qtd. total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	Kg/hab/ano	Anual
IRS.24	Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana (IN036)	$\frac{RS\,044}{POP_{URB}} \times \frac{1.000.000}{365}$	POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE) RS044: Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores	Kg/1000 hab/ dia	Anual
IRS.25	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada (IN037)	$\frac{RS\,044}{CO\,116+CO\,117+CS\,048+CO\,142} \times 1$	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura RS044: Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores	%	Anual

Indicadores de manejo de resíduos sólidos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IRS.26	Taxa de terceirização dos varredores (IN041)	$\frac{TB004}{TB003+TB004}\times 100$	TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição	%	Anual
IRS.27	Taxa de terceirização da extensão varrida (IN042)	$\frac{VA011}{VA039}\times 100$	VA011: Por empresas contratadas (Km varridos) VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)	%	Anual
IRS.28	Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas) (IN043)	$\frac{FN212+FN213}{VA039}$	FN212: Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição FN213: Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)	R$/Km	Anual
IRS.29	Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas) (IN044)	$\frac{VA039}{TB003+TB004}\times\frac{1}{313}$ *Calculado somente se VA016 = NÃO	TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição VA016: Há algum tipo de varrição mecanizada no município?	Km/empreg/dia	Anual

Indicadores de manejo de resíduos sólidos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
			VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)		
IRS.30	Taxa de varredores em relação à população urbana (IN045)	$\frac{TB003+TB004}{POP_{URB}} \times 1.000$	POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE) TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição	empreg/1000 hab	Anual
IRS.31	Incidência do custo de serviço de varrição no custo total com manejo de RSU (IN046)	$\frac{FN212+FN213}{FN218+FN219} \times 100$	FN212: Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição FN213: Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU	%	Anual
IRS.32	Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU (IN047)	$\frac{TB003+TB004}{TB013+TB014} \times 100$	TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição TB013: Quantidade de trabalhadores	%	Anual

Indicadores de manejo de resíduos sólidos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
			de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU		
IRS.33	Extensão total anual varrida per capita (IN048)	$\frac{VA039}{POP_{URB}}$	POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE) VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos)	Km/habitante/ano	Anual
IRS.34	Taxa de capinadores em relação à população urbana (IN051)	$\frac{TB005+TB006}{POP_{URB}} \times 1.000$	POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE) TB005: Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada TB006: Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada	empreg/1000 hab	Anual

Indicadores de manejo de resíduos sólidos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IRS.35	Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU (IN052)	$\frac{TB005+TB006}{TB013+TB014}\times 100$	TB005: Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada TB006: Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	%	Anual
IRS.36	Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada (IN026)	$\frac{CC013}{CO116+CO117+CS048+CO142}\times 1$	CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados CO142: Qtd. de RDO e RPU coletada por outros agentes executores CS048: Qtd. recolhida na coleta seletiva exec por assoc/coop. de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura	%	Anual

Indicadores de manejo de resíduos sólidos de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IRS.37	Massa de RCC per capita em relação à população urbana (IN029)	$\frac{CC013+CC014+CC015}{POP_{URB}} \times 1.000$	CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela CC014: Por empresas especializadas ("caçambeiros") ou autônomos contratados pelo gerador CC015: Pelo próprio gerador POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)	Kg/hab/dia	Anual

Fonte: SNIS, 2017 e VM Engenharia, 2020

17.5. INDICADORES DO MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

No eixo de manejo de águas pluviais, os indicadores estão descritos nos quadros a seguir expressam informações quanto à infraestrutura do município para o fornecimento dos serviços deste eixo e quanto à gestão de risco.

Os indicadores do manejo de águas pluviais no presente plano foram divididos em indicadores de controle e indicadores de acompanhamento; para esses últimos ainda não há suficiente expertise e histórico de informações que permitam à municipalidade estabelecer metas para controle/fiscalização.

Quadro 45 - Indicadores do eixo de manejo das águas pluviais para CONTROLE

Indicadores de manejo de águas pluviais para CONTROLE					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IAP.01	Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município (IN020)	$\frac{IE\,019}{IE\,017} \times 100$	IE017: Extensão total de vias públicas urbanas do município IE019: Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante)	%	Anual
IAP.02	Parcela de domicílios em situação de risco de inundação (IN040)	$\frac{RI\,013}{008} \times 100$	GE008: Quantidade total de domicílios urbanos existentes no município RI013: Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação	%	Anual
IAP.03	Abrangência do Sistema de alerta de Inundações	$\frac{017}{002} \times 100$	GE002: Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas GE017: Área urbana com o Sistema de alerta de Inundações implantado	%	Anual

Fonte: SNIS, 2017 e VM Engenharia, 2020

Quadro 46 - Indicadores do eixo de manejo das águas pluviais de ACOMPANHAMENTO

Indicadores de manejo de águas pluviais de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IAP.04	Taxa de cobertura do sistema de macrodrenagem na área urbana do município (IN021)	$\frac{IE\,024}{IE\,017} \times 100$	IE017: Extensão total de vias públicas urbanas do município IE024: Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos	%	Anual
IAP.05	Parcela de cursos d'água naturais perenes em área urbana com parques lineares (IN025)	$\frac{IE\,044}{IE\,032} \times 100$	IE032: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas IE044: Extensão total de parques lineares ao longo de cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas	%	Anual
IAP.06	Parcela de cursos d'água naturais perenes com canalização aberta (IN026)	$\frac{IE\,034}{IE\,032} \times 100$	IE032: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas IE034: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas	%	Anual

Indicadores de manejo de águas pluviais de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IAP.07	Parcela de cursos d'água naturais perenes com canalização fechada (IN027)	$\frac{IE\,035}{IE\,032} \times 100$	IE032: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas IE035: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas urbanas	%	Anual
IAP.08	Parcela de cursos d'água naturais perenes com diques (IN029)	$\frac{IE\,033}{IE\,032} \times 100$	E032: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas IE033: Extensão total dos cursos d'água naturais perenes com diques em áreas urbanas	%	Anual
IAP.09	Volume total dos reservatórios de amortecimento em relação à área urbana (IN035)	$\frac{\sum IE\,058}{002}$	GE002: Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas IE058: Capacidade de reservação	m³/Km²	Anual
IAP.10	Captações de águas pluviais por unidade de área urbana (IN051)	$\frac{IE\,021 + IE\,22}{002}$	GE002: Área urbana total, incluindo áreas urbanas isoladas IE021: Quantidade de bocas de lobo existentes no município IE022: Quantidade de bocas de leão ou bocas de lobo múltiplas (duas ou mais bocas de lobo conjugadas) exis-	unid./Km²	Anual

Indicadores de manejo de águas pluviais de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
			tentes no município		
IAP.11	Parcela da população impactada por eventos hidrológicos (IN041)	$\frac{RI\ 029 + RI\ 067}{006} \times 100$	GE006: População urbana residente no município (estimada conforme taxa de urbanização do último Censo) RI029: Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana do município devido a eventos hidrológicos impactantes no ano de referência, registrado no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Fonte: S2ID) RI067: Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana do município devido a eventos hidrológicos impactantes no ano de referência, que não foi registrado no sistema eletrônico (S2ID) da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil	%	Anual

Indicadores de manejo de águas pluviais de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IAP.12	Índice de óbitos (IN046)	$\frac{RI\ 031 + RI\ 068}{006} \times 100.000$	GE006: População urbana residente no município (estimada conforme taxa de urbanização do último Censo) RI031: Número de óbitos na área urbana do município decorrentes de eventos hidrológicos impactantes no ano de referência, registrado no sistema eletrônico da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Fonte: S2ID) RI068: Número de óbitos na área urbana do município decorrentes de eventos hidrológicos impactantes no ano de referência, que não foi registrado no sistema eletrônico (S2ID) da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil	Óbitos/100 mil hab.	Anual

Indicadores de manejo de águas pluviais de ACOMPANHAMENTO					
Código	**Indicador**	**Equação**	**Informações envolvidas**	**Unidade**	**Periodicidade**
IAP.13	Habitantes realocados em decorrência de eventos hidrológicos (IN047)	$\frac{RI\,043 + RI\,044}{005} \times 100.000$	GE005: População total residente no município (Fonte: IBGE) RI043: Quantidade de pessoas transferidas para habitações provisórias durante ou após os eventos hidrológicos impactantes ocorridos no ano de referência RI044: Quantidade de pessoas realocadas para habitações permanentes durante ou após os eventos hidrológicos impactantes ocorridos no ano de referência	Pessoas/100 mil hab.	Anual

Fonte: SNIS, 2017 e VM Engenharia, 2020

18. SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

Neste item será apresentado o Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico (SIMSB) a ser implantado no município diretamente pela Prefeitura Municipal ou através de contratação de empresa especializada em desenvolvimento de software. Este sistema deverá permitir o armazenamento, processamento e análise de dados que possibilite subsidiar o processo de tomada de decisão pelo poder público.

18.1. ARQUITETURA LÓGICA CONCEITUAL DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

O estabelecimento de um modelo de arquitetura lógica conceitual, capaz de mostrar a abrangência e a complexidade de informações, pode ser então realizado, tomando-se por base os preceitos conceituais descritos nos itens anteriores. É importante destacar a presença de alguns componentes necessários para a construção do modelo, como:

- Banco de dados multifinalitário;
- Banco de dados geográficos;
- Sistema de informações geográficas;
- Sistema de indicadores; e,
- Servidor de serviços web e Serviços Web Geográficos.

O banco de dados multifinalitário tem a funcionalidade de armazenar dados oriundos das atividades relacionadas ao gerenciamento das informações necessárias para a construção do sistema de indicadores a serem elaborados para o município. A disponibilidade de bases cartográficas é necessária para possibilitar a espacialização das informações obtidas e produzidas no banco de dados multifinalitários, sendo tais bases armazenadas no banco de dados geográficos.

O banco de dados geográficos tem a funcionalidade de armazenar as informações geográficas levantadas pelo plano de saneamento básico. Os dados geográficos devem ser modelados de forma a subsidiar a elaboração de mapas temáticos necessários para a produção de relatórios e para a disponibilização via web dos dados espaciais produzidos nas esferas municipal, estadual e federal conjuntamente com as informações produzidas pelo sistema de

indicadores. Para o manuseio do banco de dados geográficos, deve-se utilizar um Sistema de Informação Geográfica - SIG.

Tanto o SIG quanto o sistema de indicadores devem permitir a inserção, processamento e resgate das informações de seus respectivos bancos de dados, assim como disponibilizar as funcionalidades necessárias para a operação e administração do Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico. Os mapas temáticos produzidos pelo uso de SIG em conjunto com o sistema de indicadores devem então ser disponibilizados para os usuários e para outras instituições, através da utilização do servidor de serviços web geográficos, capaz de publicar informações especializadas.

O servidor de serviços web tem a funcionalidade de disponibilizar para os usuários dos serviços de saneamento as informações produzidas pelo SIMSB, inclusive informações textuais, mapas elaborados pelo município, plano de saneamento, e prestadoras de serviços, seguindo os padrões *Open Geospatial Consortium* (OGC) para dados espaciais.

A Figura 63 apresenta a um diagrama da proposta do modelo conceitual para o SIMSB descrita anteriormente.

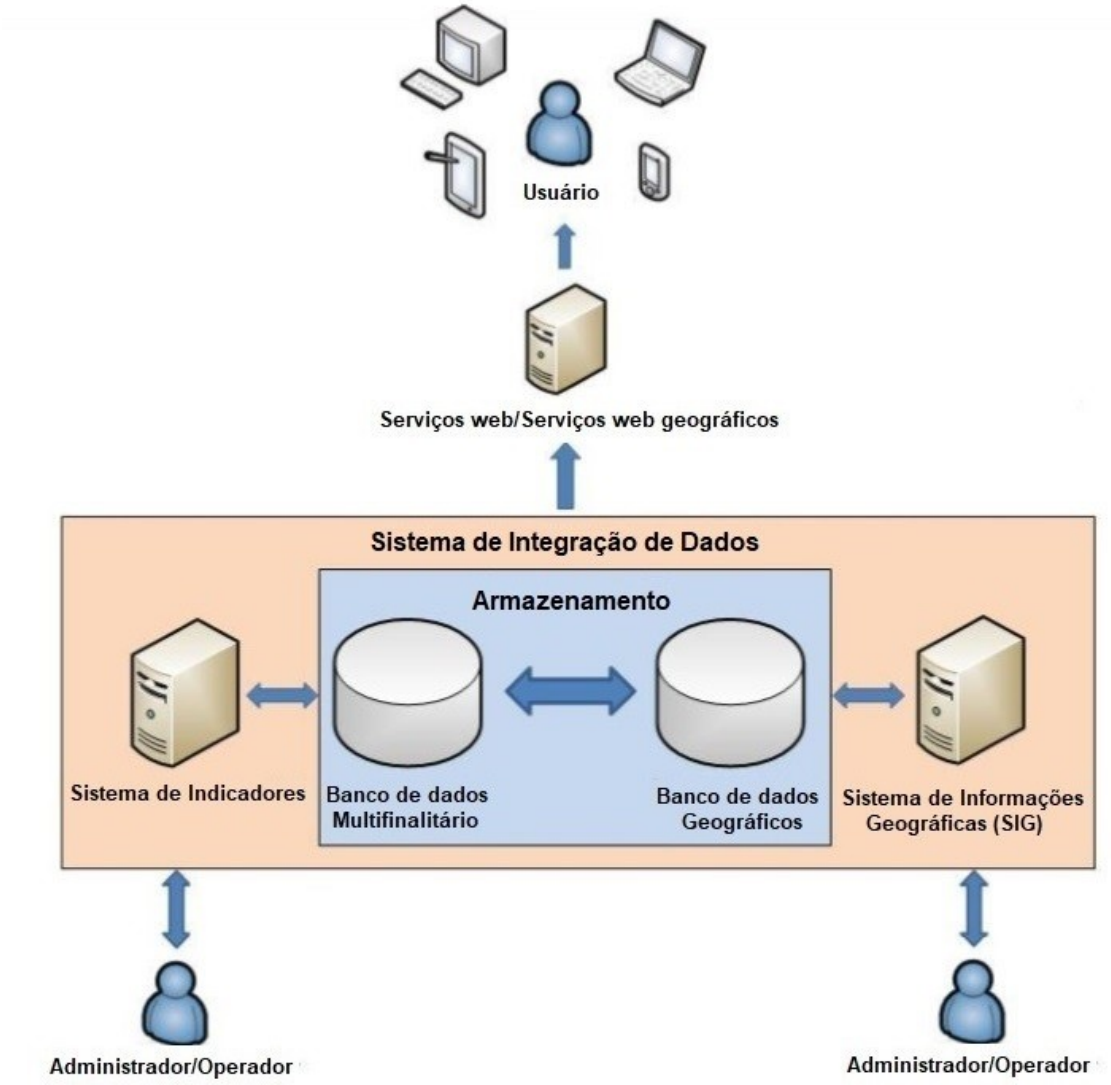


Figura 63 – Proposta de Modelo Conceitual para o Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico

Fonte: Alo Meio Ambiente de Geoprocessamento, 2015 apud Gesois, 2015

A seguir, os componentes presentes neste modelo terão seus argumentos conceituais apresentados, bem como as recomendações de desenvolvimento.

18.2. Banco de Dados Geográficos

Os Sistemas de Informações Geográficas apoiaram-se em diferentes arquiteturas em sua concepção, diferenciando-se especialmente pela estratégia adotada para armazenar e recuperar dados espaciais. Atualmente, tais sistemas apoiam-se em arquiteturas que utilizam, cada vez mais, recursos de Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) que apresenta serviços de armazenamento, consulta e atualização de bancos de dados.

A área de banco de dados vem apresentando conteúdos desenvolvidos para o embasamento das aplicações não convencionais, classificação dada para as aplicações que trabalham com dados que não são os tradicionais, como dados espaciais, temporais e espaço-temporais, incluindo, por exemplo, aplicações em SIG. Um dos aspectos desenvolvidos neste sentido é a definição de linguagens de consulta para tratar de dados não convencionais.

O cenário para os SGBD demonstra duas tecnologias em maior destaque, SGBD Relacional (SGBDR) e SGBD Objeto Relacional (SGBDOR), e um menor destaque para o SGBD Orientado a Objetos (SGBDOO).

Os SGBDR utilizam um modelo relacional de dados, no qual um banco de dados é estruturado em tabelas com entidades, representantes de algo do mundo real que possui uma existência independente, que possuem propriedades particulares, denominadas atributos, e que podem possuir relações entre si. Nos sistemas comerciais atuais, os tipos de atributos incluem números inteiros, números de ponto flutuante, cadeias de caracteres, datas, monetário e campos binários longos (BLOBs). Para estes tipos é possível realizar uma variedade de operações (exceto para o tipo BLOB), como operações aritméticas, de conversão, de manipulação, textual e operações com data. Os SGBR foram criados para atender as necessidades de aplicações de manipulação de grandes volumes de dados convencionais, não oferecendo recursos suficientes para atender as necessidades de aplicações não convencionais.

Os SGBDOR combinam as características da programação orientada a objetos, utilizada nos SGBDOO e que possui maior diversidade de tipos de dados, com as estruturas utilizadas no modelo relacional, reduzindo os problemas ocorridos em simulação de tipos de dados pelos SGBDR, caracterizando os SGBDOR como uma solução eficaz para aplicações não convencionais, como o caso de aplicações em SIG.

A Figura 64 apresenta o esquema conceitual da relação de um Banco de Dados Geográfico com um Sistema de Gerenciamento, a serem utilizados na construção do SIMSB.

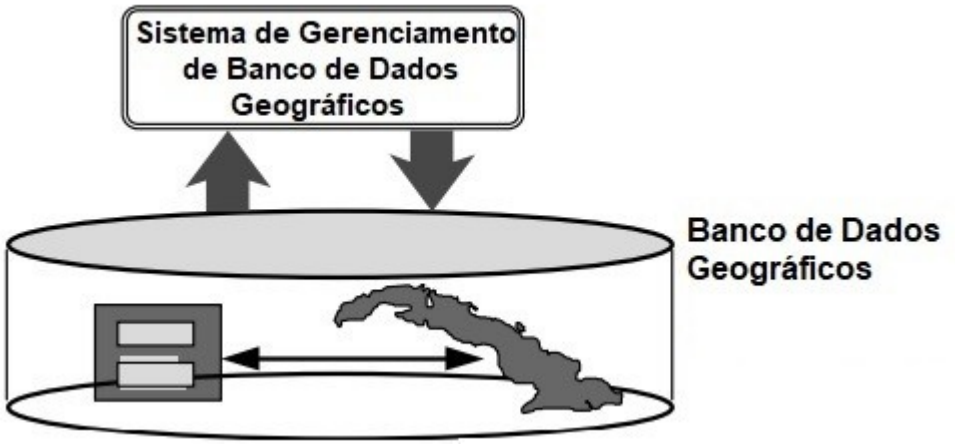


Figura 64 – Relação de um Banco de Dados Geográficos e seu Sistema de Gerenciamento

Fonte: Adaptado de Câmara, 2006.

18.2.1. SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

Um sistema de informação pode ser definido como um conjunto ou um arranjo de elementos inter-relacionados que tem por objetivo a coleta, entrada, armazenamento, tratamento, análise e provisão de informações, processos realizados geralmente com o auxílio de bancos de dados computacionais e seus respectivos sistemas de gerenciamento (NAKANO; CEOLIN, 2006; FERREIRA, 2006).

No entanto, um Sistema de Informações Geográficas se diferencia de um sistema de informação convencional por sua capacidade de armazenar não apenas atributos descritivos, mas também as geometrias dos diferentes tipos de dados geográficos. Um SIG proporciona a possibilidade de se inserir e integrar, numa única base de dados, informações espaciais oriundas do meio físico-biótico, de dados censitários, de cadastros urbano e rural, e outras fontes de dados como imagens de satélite, e GPS (Sistema de Posicionamento Global). Além disso, um SIG oferece mecanismos para combinar as várias informações através de algoritmos de manipulação e análise, bem como consultar, recuperar e visualizar o conteúdo da base de dados geográficos (CÂMARA, 2006).

O uso de SIG tem se mostrado uma ferramenta de grande contribuição para fornecer subsídio a tomada de decisão por parte do poder público acerca de questões de planejamento e gestão territorial municipal ao possibilitar a disponibilidade de informações integradas de diferentes fontes e inseridas na visão espacial da cidade (CUTILLAS et al., 2004; CARVALHO, 2010).

A principal função desse sistema é monitorar a situação real do saneamento municipal, tendo como base dados e indicadores de diferentes naturezas, tornando possível a intervenção no ambiente e subsidiando com informações o processo de tomada de decisões. Trata-se de uma ferramenta de apoio gerencial fundamental, não apenas no momento de elaboração do plano, mas principalmente em sua implantação e avaliação (FUNASA, 2012).

O Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico estruturado conforme apresenta a Figura 65, deverá ser composto por indicadores de fácil obtenção, apuração e compreensão, e de conteúdo e fontes confiáveis. Devem, ainda, ser capazes de medir os objetivos e as metas, a partir dos princípios estabelecidos do Plano e contemplar os critérios analíticos da eficácia, eficiência e efetividade da prestação dos serviços de saneamento básico. O sistema também deverá contemplar as funções de gestão: planejamento, prestação, regulação, fiscalização e o controle social (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009).

Os processos inerentes aos serviços de saneamento básico relacionam-se com diversas questões, como saúde pública, planejamento urbano, meio ambiente e condição social, e, por isto, prestadores de tais serviços necessitam da adição de políticas de gestão que proporcionem melhoria em sua efetividade, para que proporcionem benefícios a toda sociedade.



Figura 65 – Estrutura do Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico

Fonte: FUNASA, 2012.

Diante deste cenário, a organização de informações, oriundas de um levantamento contínuo, em banco de dados constituinte de um sistema de informações que proporcione maior facilidade na atualização, consulta e avaliação das informações relacionadas aos serviços de saneamento deve auxiliar na eficiência operacional do SIMSB do município. Desta for-

ma, o uso de um SIG aparece como uma opção relevante de ferramenta de apoio à gestão municipal, permitindo o conhecimento quantitativo e qualitativo da cidade, inclusive aqueles referentes ao setor de saneamento.

O SIG atua como um sistema que realiza o tratamento computacional de dados geográficos e recupera informações, não apenas com base em suas características alfanuméricas, mas também através de sua localização espacial, oferecendo ao usuário deste sistema uma visão em que todas as informações disponíveis sobre um determinado assunto estão ao seu alcance, inter-relacionadas com base na localização geográfica (DAVIS; CÂMARA, 2001).

Pode-se considerar um SIG como um sistema composto pelos seguintes componentes: interface com o usuário; entrada e integração de dados; funções de processamento; visualização e plotagem; e, armazenamento e recuperação de dados (CÂMARA et al., 1996).

Estes componentes se relacionam de forma hierárquica, de forma que, no nível mais próximo ao usuário, a interface homem-máquina, define como o sistema é operado e controlado. Se situam no nível intermediário os mecanismos de processamento de dados espaciais, como entrada, edição, análise, visualização e saída, enquanto que no nível mais interno do sistema, um SGBD de dados geográficos oferece armazenamento e recuperação de dados espaciais e seus atributos. A Figura 66 representa a estruturação de um SIG genérico, destacando-se que cada sistema, com suas próprias necessidades e objetivos, implementa estes componentes de forma distinta, mas todos os subsistemas citados devem estar presentes num SIG (DAVIS; CÂMARA, 2001).

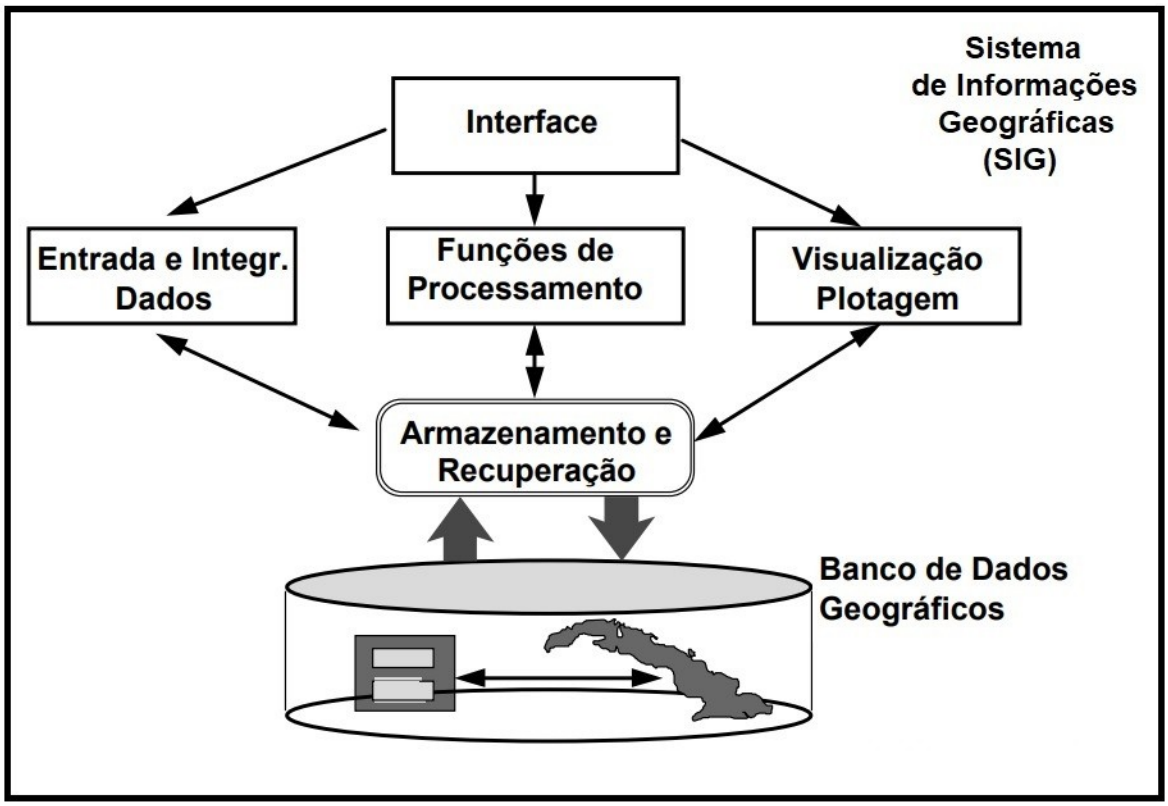


Figura 66 – Estrutura de um Sistema de Informações Geográficas

Fonte: Adaptado de Câmara et al., 1996.

18.2.2. INFORMAÇÕES OPERACIONAIS

Para a construção do SIMSB, devem ser sistematizados os dados levantados para elaboração deste PMSB e dados adicionais, referentes ao setor de saneamento, de estudos e projetos que venham a ser desenvolvidos futuramente. Com o auxílio do GPS, na etapa de levantamento de dados em campo realizada para este PMSB, foram identificadas a localização das estruturas de saneamento básico, podendo, estas informações georreferenciadas, serem inseridas em plataformas adequadas, dando início ao banco de dados.

A elaboração do banco de dados georreferenciada deve conter as informações mais atuais do sistema de saneamento básico do município, para que seja possível sua caracterização e avaliação. É fundamental a existência de dados das localizações dos componentes dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos, sendo aconselhável a inserção de dados complementares do meio físico (topologia, geologia, hidrografia, bacias hidrográficas), limites político-administrativos, arrua-

mentos e dados censitários relacionados aos sistemas de saneamento básico. Além dos dados referentes a estas informações locais, dados de bases oficiais, disponíveis nas esferas federal, estadual e municipal (Figura 67, Figura 68 e Figura 69), devem ser incorporados ao banco de dados.

ANA – Agência Nacional de Águas	Informações sobre a gestão de recursos hídricos, rede hidrometeorológica, implementação de projetos e programas, outorgas e fiscalização, planejamento de recursos hídricos e usos múltiplos.
Banco Central	Informações sobre indicadores de conjuntura, endividamento de estados e municípios, séries temporais, taxas de juros e indicadores econômicos.
CGU – Controladoria Geral da União (Portal da Transparência)	Informações sobre as aplicações de todos os recursos federais do Fundo Nacional de Saúde, da Caixa Econômica Federal, da Secretaria do Tesouro Nacional e do Banco do Brasil.
DATASUS – Ministério da Saúde	Informações de saúde com indicadores e dados de saúde, assistência a saúde, rede assistencial, epidemiológicos e morbidade, estatísticas vitais, demográficas e socioeconômicas.
FUNASA – Fundação Nacional da Saúde	Informações sobre o saneamento para promoção da saúde, Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), programa de cooperação técnica, manuais com orientações técnicas.
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	Indicadores sociais, censos demográficos, contagem da população, estatísticas de registro civil, Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios (PNAD), pesquisas de orçamentos familiares, tábuas completas de mortalidade, projeção da população, Atlas do Saneamento e informações sobre a economia nacional.
INDE – Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais	Banco de dados georreferenciados produzidos pelos órgãos governamentais.
SNIS – Sistema Nacional Sobre Saneamento Básico	Informações de caráter operacional, gerencial, financeiro e de qualidade, sobre a prestação de serviços de água e de esgoto e sobre os serviços de limpeza urbana.

Figura 67 – Principais bases de dados e informações na esfera federal

Fonte: Adaptado de Gerentec, 2016.

COMPESA – Companhia Pernambucana de Saneamento	Informações operacionais, gerenciais, financeiras, de recursos humanos e de qualidade sobre os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário dos municípios cuja prestação seja feita por esta concessionária.
Secretaria de Estado da Fazenda	Informações sobre gestão financeira, administração de disponibilidades e fluxo de caixa, operações e aplicações financeiras, pagamentos e controle de desembolsos, atividade tributante e arrecadatória
Secretaria de Estado da Saúde	Informações sobre políticas de saúde, plano de saúde, projetos prioritários, vigilância sanitária, epidemiológica e ambiental, controle de vetores, indicadores e dados básico sobre morbidade, mortalidade, recursos e cobertura
Secretaria de Estado de Planejamento	Planos Plurianuais (PPAs), ações governamentais, controle e acompanhamento da execução de convênios celebrados por órgãos e entidades da administração pública; produção e divulgação dos dados estatísticos referentes ao desempenho dos diversos setores da economia.
Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos	Informações sobre políticas de meio ambiente, gestão ambiental, programas de prestação de preservação da água e de reflorestamentos, legislação e licenciamento ambiental, qualidade da água, balneabilidade das praias, indicadores ambientais e fundos de investimento ambientais.

Figura 68 – Principais bases de dados e informações na esfera estadual

Fonte: Adaptado de Gesois, 2015

Empresas Prestadoras de Serviços	Informações operacionais, gerenciais, financeiras, de recursos humanos e de qualidade sobre os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos.
Secretaria Municipal de Administração	Informações sobre contratação de serviços, gestão de patrimônio e planejamento.
Secretaria Municipal de Finanças	Informações sobre o orçamento do município, plano plurianual e planejamento de projetos relacionados com as áreas financeira, fiscal e tributária.
Secretaria Municipal de Planejamento, Obras e Serviços Públicos	Informações sobre o processo de planejamento territorial e monitoramento do desenvolvimento urbano global e/ou setorial do município.
Secretaria Municipal de Produção Rural, Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Informações sobre assistência e apoio aos produtores rurais, sistema de abastecimento e segurança alimentar, políticas de produção familiar e gêneros alimentícios, entre outros.
Secretaria Municipal de Saúde	Informações sobre políticas de saúde, plano municipal de saúde, projetos prioritários, vigilância sanitária, epidemiológica e ambiental, controle de vetores, indicadores e dados básicos sobre morbidade, recursos e cobertura do município.
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social	Informações sobre planejamento integrado de políticas sociais do município e indicadores socioeconômicos.

Figura 69 – Principais bases de dados e informações na esfera municipal

Fonte: Adaptado de Gesois, 2015

A fim de auxiliar na busca de informações para compor o banco de dados georreferenciados do SIMSB, deve ser elaborado um dicionário de fonte de dados, apresentando uma lista com todas as entidades envolvidas e informações referentes a estas, conforme a estrutura a seguir:

- Nome da Entidade: Nome da entidade de dados contemplada no sistema de base de dados. É dado o mesmo nome ao arquivo *shapefile* onde os dados estão armazenados.
- Descrição da Entidade: Descreve a entidade de dados contemplada no sistema de base de dados.
- Nome do Atributo: Nome pelo qual o atributo é identificado dentro do banco de dados de saneamento.
- Descrição do Atributo: Descrição do tipo de informação armazenada no atributo em questão.
- Tipo de Dado: Descrição do tipo de dado encontrado no atributo, bem como o tamanho máximo permitido para o atributo, quando se aplicar.
- Valores de Domínio: Listagem das alternativas pré-estabelecidas com a descrição dos valores permitidos para o atributo. Quando não existirem valores pré-estabelecidos, pode ser indicado pela sigla N/A (Não se aplica).

O Quadro 47 apresenta um exemplo de dicionário de dados para a caracterização de depósitos de água para uso humano. Os demais componentes de saneamento devem seguir a mesma estrutura para a composição do banco de dados georreferenciados do município.

Quadro 47 – Exemplo de dicionário de dados para depósitos de água do sistema de abastecimento de água

Código **Definição** **DATUM**	DEP_ABAST_AGUA Construção, na superfície ou mesmo subterrânea, destinada a conter água para o uso humano. SIRGAS 2000		
Atributo	Descrição	Tipo de dado	Valores de Domínio
REG	Identificação unicamente do registro. Deve ser preenchido com número sequencial.	NUMÉRICO (15,6)	N/A

LATITUDE	Coordenada geográfica definida na superfície terrestre, que representa o ângulo entre o plano do equador e a normal à superfície de referência.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
LONGITUDE	Coordenada geográfica definida na superfície terrestre, que representa o ângulo entre o meridiano de Greenwich e a localização de referência.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
ALTITUDE	Parte da localização do item, é a coordenada geográfica que indica a altitude. Deve ser representado em metros, sem incluir a letra "m" ao final.	NUMÉRICO (15,6)	N/A
DS_IDENTIF	Texto que identifica a estação.	CARACTERE (254)	N/A
TP_DEP_AB	Informação do tipo de depósito de abastecimento.	CARACTERE (254)	→ Desconhecido → Tanque → Caixa d'água → Cisterna → Outros
DS_DEP_AB	Descrição do depósito de abastecimento. Utilizado apenas quando o preenchimento do campo TP_DEP_ABAST for “Outro”.	CARACTERE (254)	N/A
ST_AGUA_CO	Situação da água contida no depósito.	CARACTERE (254)	→ Água bruta → Água tratada → Desconhecido → N/A
ST_OPERAC	Informação sobre o depósito estar ou não em operação.	CARACTERE (254)	→ Sim → Não

ST_FISICA	Situação física do depósito.	CARACTERE (254)	→ Desconhecida → Abandonada → Destruída → Construída → Em construção → Planejada
TP_COBERT	Indicação sobre o depósito ser coberto ou não.	CARACTERE (254)	→ Fechada → Aberta
TP_MAT_CON	Tipo do material utilizado para construção do depósito.	CARACTERE (254)	→ Alvenaria → Concreto → Madeira → Metal → Rocha → Outros → N/A
TP_FINALID	Indicação da finalidade do depósito de abastecimento d'água.	CARACTERE (254)	→ Tratamento → Recalque → Distribuição
CAP_NOMIN	Capacidade nominal instalada. Caso o valor não esteja disponível, informar o valor NULL.	CARACTERE (254)	N/A
TP_PROJETO	Tipo do projeto utilizado.	CARACTERE (254)	→ Enterrado → Semienterrado → Apoiado → Elevado → Outro
ST_AUT_LCL	Informação da existência de automação local.	CARACTERE (254)	→ Sim → Não → Dado Indisponível

PHOTO	Informação das fotos relacionadas ao local.	CARACTERE (254)	N/A

Fonte: Adaptado de Vallenge, 2016.

Anexo a esse relatório, serão entregues arquivos georreferenciados, em formato Shapefile (.shp) e KMZ (.kmz), que reúnem as informações levantadas e utilizadas no PMSB. Para a atualização das informações, deverão ser manipulados os arquivos shapefiles, pois permitem edição. Resumidamente, são as seguintes informações:

1. **Estruturas do Saneamento Básico**

   Fonte: VM Engenharia (2020)

2. **Declividade**

   Fonte: Vm Engenharia (2020)

3. **Limite de Municipal**

   Fonte: IBGE (2016)

4. **Hidrografia**

   Fonte: IBGE (1984)

5. **Área urbana consolidada e infraestrutura urbana;**

   Fonte: VM Engenharia (2020)

6. **Estradas**

   Fonte: DER (2017)

7. **Pedologia**

   Fonte: IAC (1999)

8. **Águas Subterrâneas**

   Fonte: DAEE (2005)

9. **Geomorfologia**

Fonte: CPRM (1981)

10. Geologia

Fonte: CPRM (2006)

11. Geodiversidade

Fonte: CPRM (2009)

12. Bacias de Drenagem

Fonte: Vm Engenharia (2020)

18.3. SISTEMA DE INDICADORES

A construção de indicadores é uma das metodologias que possibilitam o acompanhamento da implantação do PMSB através da apresentação de dados e informações que traduzem, resumidamente, a evolução e a melhoria das condições de vida da população.

Neste item, serão apresentados os conceitos gerais da utilização de indicadores para a avaliação dos serviços de saneamento e as características do principal sistema de informações utilizado no país, o Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), do qual foram selecionados os indicadores propostos para o PMSB do município. Estes indicadores devem compor o banco de dados do SIMSB, havendo a possibilidade da elaboração de um relatório de saída de resultados do sistema como um todo a partir dos dados de entrada.

18.3.1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DE INDICADORES NO SETOR DE SANEAMENTO

Indicadores são utilizados para a avaliação da situação e do cumprimento das metas estabelecidas para os setores do saneamento, podendo se originar de dados primários, secundários ou outros indicadores e classificam-se como analíticos (constituídos de uma única variável) ou sintéticos (constituídos por uma composição de variáveis).

A construção de um indicador requer: sua nomeação, a definição de seu objetivo, o estabelecimento da periodicidade de cálculo, indicação do responsável por sua geração e divulgação, definição de sua fórmula de cálculo, indicação do intervalo de validade, listagem das

variáveis que permitem o cálculo, e, identificação da fonte de origem dos dados (FUNASA, 2012).

O sistema de indicadores possibilita mensurar a efetividade do sistema de saneamento básico, pois permite avaliar a qualidade da prestação dos serviços e verificar o cumprimento de metas físicas. As principais informações sobre o setor de saneamento básico municipal, em âmbito nacional, são apresentadas com base no sistema de indicadores propostos pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Assim como o SNIS, há outros sistemas no Brasil que utilizam indicadores para os serviços de saneamento, conforme apresenta a Figura 70.

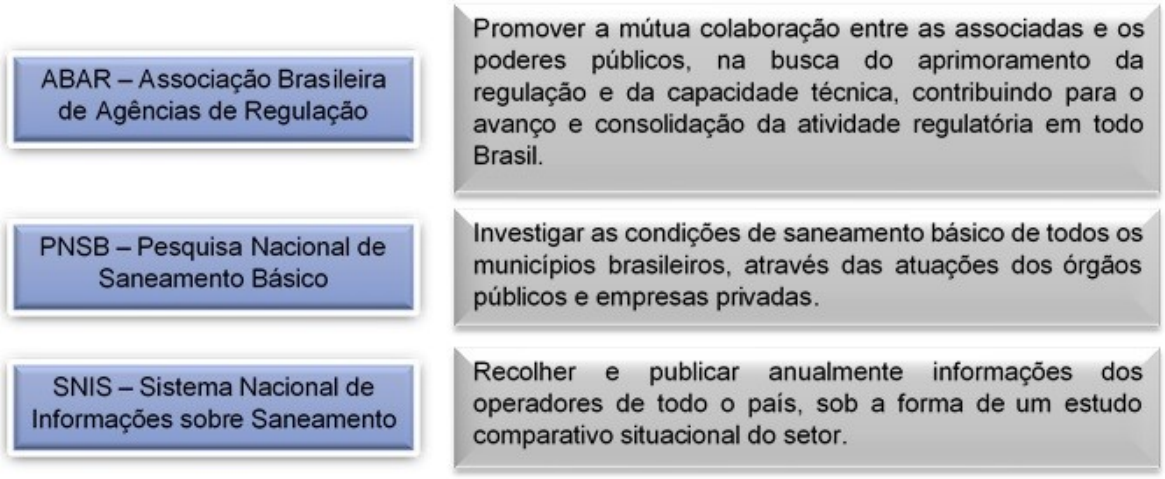


Figura 70 – Sistemas de Indicadores

Fonte: Adaptado de Gesois, 2015

18.3.2. INDICADORES PROPOSTOS – SNIS

Durante a vigência do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), institui-se um sistema de avaliação de desempenho dos serviços com base em indicadores normatizados, de eficiência gerencial e operacional dos serviços operados pelas Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESB). As operadoras emitiam anualmente relatórios de desempenho, norteados pelos indicadores, com o compromisso de informar sobre a conformidade em relação às metas de eficiência assumidas pelas CESB.

Como efeito secundário, os relatórios daquela época contribuíram para a formação de uma base organizada de indicadores de desempenho para o setor de saneamento. Os relatórios

eram agrupados e divulgados nos Catálogos Brasileiros de Engenharia Sanitária e Ambiental, entre os anos de 1977 e 1995. Posteriormente, os indicadores consolidados nos relatórios evoluíram para o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Consolidando-se como o maior e mais importante banco de dados do setor de saneamento do país, o SNIS dá subsídio a múltiplos propósitos, nas esferas federal, estadual e municipal, dos quais pode-se destacar:

- Aperfeiçoamento da gestão;
- Avaliação comparativa e guia de referência para medição de desempenho;
- Avaliação de desempenho dos prestadores de serviço;
- Conhecimento e avaliação do setor de saneamento;
- Orientação da aplicação de recursos;
- Orientação de atividades regulatórias; e,
- Planejamento e execução de políticas públicas de saneamento.

O SNIS tem como base um banco de dados administrativo na esfera federal que possui informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico, financeiro e de qualidade, sobre a prestação de serviços de abastecimento de água, manejo de águas pluviais, esgotamento sanitário e manejo dos resíduos sólidos.

Os dados relacionados aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são atualizados anualmente para uma amostra de prestadores de serviços no Brasil, assim como os dados relacionados ao manejo de resíduos sólidos e águas pluviais, com a diferença que os dois primeiros apresentam dados desde o ano base de 1995, enquanto que os últimos contêm dados desde 2002 e 2015, respectivamente.

O fornecimento dos dados ocorre voluntariamente pelos próprios prestadores de serviços e são divulgados no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, no Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos e no Diagnóstico de Serviço de Água Pluviais, sendo utilizados como dados de entrada para o cálculo dos indicadores.

18.3.3. INFORMAÇÕES OPERACIONAIS

O Sistema de Indicadores pode ser divido em três partes, apresentadas a seguir. Ele foi elaborado em um arquivo Excel (.xls) devido a praticidade e alcance dessa ferramenta, integrante do pacote Office.

A primeira planilha, Informações, é composta por 171 informações a serem preenchidas, com referência ao código utilizado no SNIS. Existe uma descrição da informação a ser preenchida e sua respectiva unidade. Essa é a única planilha que deverá ser preenchida, pois as outras são automáticas.

Na segunda planilha, Indicadores, são apresentados 144 indicadores, conforme apresentado no item Definição de indicadores quantitativos e qualitativos. Cada indicador contém o código do SIMSB, descrição do indicador, informações que o compõem, unidade, periodicidade de avaliação, equação e os resultados.

Por fim, na terceira planilha, são apresentados os indicadores propostos no Relatório 03 – Objetivos e metas, que tem a função de monitorar e avaliar o atendimento as metas estabelecidas. Se os valores estiverem em conformidade com a meta, automaticamente a célula é preenchida com a cor verde, e se estiver em desconformidade, vermelha. Para o indicador de IES.03 – Eficiência de Tratamento de esgoto, além das cores vermelha e verde, quando a eficiência estiver abaixo de 80% na remoção da DBO, conforme estabelecido no Decreto Estadual nº 8.468/76, adquire a cor roxa. Nessa mesma planilha, são apresentados os gráficos de acompanhamento, monitorando graficamente o atendimento das metas e evolução dos indicadores.

18.4. Considerações Finais dos Indicadores e do Sistema Municipal de Informações do Saneamento Básico

Os indicadores são ferramentas que possibilitam acompanhar e medir o andamento e cumprimento dos objetivos do plano, utilizando-se de dados quantitativos, qualitativos, datas e custos. Eles também, permitem a avalição e acompanhamento da evolução dos resultados.

O banco de dados geográficos tem a funcionalidade de armazenar as informações geográficas levantadas pelo plano de saneamento básico. Os dados geográficos devem ser modelados de forma a subsidiar a elaboração de mapas temáticos necessários para a produção de relatórios e para a disponibilização dos dados espaciais, através de um Sistema de Informação Geográfica.

Ambas ferramentas, nessa etapa de planejamento do PMSB, permitem o estabelecimento dos mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município.

19. REFERÊNCIAS

ABDI – Associação Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos - Análise de Viabilidade Técnica e Econômica. 2013. Disponível em: < http://www.abdi.com.br/Estudo/Logistica%20reversa%20de%20residuos_.pdf>. Acesso em: Mai 2018.

ABDN – Atlas Brasileiro de Desastres Naturais. Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012 – Volume Pernambuco. 2ª ed. CEPED – Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres e UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/atlas/>. Acesso em: ago. 2018.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004:2004 - Resíduos sólidos – Classificação.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004:2004 – Resíduos sólidos – Classificação.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil. Brasília: ANA, Superintendência de Recursos Hídricos, 2005, 176 p.

ANATEL. Sistemas de Controle de Radiodifusão. 2019. Disponível em: <https://sistemas.anatel.gov.br/SRD/>. Acesso em: 07 Fev. 2019.

ANDA. Cervo-do-pantanal corre risco de desaparecer. Acesso em: https://www.anda.jor.br/2016/09/cervo-do-pantanal-corre-risco-de-desaparecer/. Acesso em: 07 Mar. 2018.

ANDRADE, J.M.F.; DINIZ, K.M. Impactos Ambientais da Agroindústria da Cana-de-açúcar: Subsídios para a Gestão. (Especialização em Gerenciamento Ambiental). Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, 2007.

ANIMAIS. Anhuma. Disponível em: http://animais.culturamix.com/informacoes/aves/anhuma. Acesso em: 07 Mar. 2018.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, 2006. Disponível em: < http://www.anvisa.gov.-br/servicosaude/manuais/manual_gerenciamento_residuos.pdf> . Acesso em: Mai 2018.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC Nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

ATLAS - Atlas Brasil 2010 do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Dracena, SP. Disponível em: < http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/dracena_sp>. Acesso em: Mar. 2018.

ATTANASIO, C.M. Manual Técnico: Restauração e Monitoramento da Mata Ciliar e da Reserva Legal para a Certificação Agrícola – Conservação da Biodiversidade na Cafeicultura. Piracicaba, SP: Imaflora, 2008. 60 p.

Banco Nacional do Desenvolvimento – BNDS. Avançar Cidades – Saneamento. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/avancar-saneamento. Acesso em agosto de 2019.

Banco Nacional do Desenvolvimento – BNDS. BNDES Finem - Saneamento ambiental e recursos hídricos. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-saneamento-ambiental-recursos-hidricos. Acesso em agosto de 2019.

BIRD - Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento. O Banco Mundial no Brasil. Disponível em: http://www.worldbank.org/pt/country/brazil. Acesso em agosto de 2019.

BOARATTI, M. F. G. Análise de perigos e pontos críticos de controle para alimentos irradiados no Brasil. 126 p. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Tec-

nologia Nuclear – Aplicações) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo.

BRASIL. ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12211/1992 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água. Rio de Janeiro RJ, 1992.

BRASIL. ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR Nº 9649/1986 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro RJ, 1986.

BRASIL. ABNT. Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 15.527: Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - Requisitos. Rio de Janeiro, 2007.

BRASIL. ABNT. Confirmação de Norma Brasileira ABNT 13969: 1997 _ Tanques sépticos _Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projetos, construção e operação. 1997.

BRASIL. CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 357/2005 "Estabelece a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como as condições e padrões de lançamento de efluentes.". Brasília DF, Ministério do Meio Ambiente. 2005.

BRASIL. CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 416/2009 "Dispõe sobre à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.". Brasília DF, Ministério do Meio Ambiente. 2009.

BRASIL. Constituição, 1988. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Decreto nº 17.404, 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. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

BRASIL. Decreto nº 7.217, de 21 de junho 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. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

BRASIL. IBGE, Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia. Acesso em primeiro semestre de 2020.

BRASIL. LEI FEDERAL Nº 11.445/2007 - "Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico." - Data da legislação: 05/01/2007 - Casa Civil, Presidência da República.

BRASIL. LEI n. 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção de Defesa Civil. Casa Civil. Subchefia para assuntos jurídicos.

BRASIL. Lei nº 10.881, de 09 de junho de 2004. Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências. Publicação DOU em 11/06/2004.

BRASIL. Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978, e dá outras providências. Publicação DOU em 08/01/2007 e retificado em 11/1/2007.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 maio 2012.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF, Mai 2012.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Publicação DOU em 09/01/1997.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

BRASIL. Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF, Jul 2000.

BRASIL. Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

BRASIL. Lei nº. 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov. br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm>. Acesso em: 19 Jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Termo de referência para elaboração de plano municipal de Saneamento Básico. Brasília: Funasa, 2018. 187 p. ISBN 978-85-7346-056-8.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prc0005_03_10_2017.html>. Acesso em: 15 Fev. 2019.

BRASIL. Resolução CONAMA n° 369, de 28 de março de 2006. Áreas Protegidas: Áreas de Preservação Permanente, 2006.

Caixa Econômica Federal. Brasil Joga Limpo. Disponível em: http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/brasil-joga-limpo/Paginas/default.aspx. Acesso em agosto de 2019.

Caixa Econômica Federal. Gestão de Recursos Hídricos. Disponível em: http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/gestao-de-recursos-hidricos/Paginas/default.aspx. Acesso em agosto de 2019.

Caixa Econômica Federal. Infraestrutura Hídrica. Disponível em: http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/infraestrutura-hidrica/Paginas/default.aspx. Acesso em agosto de 2019.

Caixa Econômica Federal. Prevenção e Resposta a desastres naturais. Disponível em: http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/prevencao-resposta-desastres-naturais/Paginas/default.aspx. Acesso em agosto de 2019.

Caixa Econômica Federal. Pró-municípios. Disponível em: http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/urbanizacao-transporte-infraestrutura/pro-municipios/Paginas/default.aspx. Acesso em agosto de 2019.

Caixa Econômica Federal. Resíduos Sólidos Urbanos. Disponível em: http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/residuos-solidos-urbanos/Paginas/default.aspx. Acesso em agosto de 2019.

Caixa Econômica Federal. Saneamento Ambiental Urbano. Disponível em: http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/saneamento-ambiental-urbano/Paginas/default.aspx. Acesso em agosto de 2019.

Caixa Econômica Federal. Sistema de Drenagem Urbana Sustentável. http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/meio-ambiente-saneamento/drenagem-urbana-sustentavel/Paginas/default.aspx. Acesso em agosto de 2019.

CÃMARA, G. Representação computacional de dados geográficos. In: Tutorial sobre bancos de dados geográficos. GeoBrasil, 104p., 2006.

CÂMARA, G.; CASANOVA, M. A.; HERMERLY, A. S.; MAGALHÃES, G. C.; MEDEIROS, C. M. B. Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica. INPE/DPI, Rio de Janeiro, 193 p., 1996.

CAR – Cadastro Ambiental Rural. Disponível em: <http://car.gov.br/#/>. Acesso em: 07 Mar. 2018.

CARVALHO, G. A. Geoprocessamento aplicado à gestão urbana: possibilidades e desafios. In: Anais... III Encontro de Geografia (A geografia e suas vertentes> reflexões) e VI Semana de Ciências Humanas de 16 a 19 de novembro, Instituto Federal Fluminense, Campos dos Goytacazes (RJ), 6 p., 2010.

CEPAGRI - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. Clima dos Municípios Paulistas: Dracena. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_161.html>. Acesso em: 19 Jan. 2018.

CESTESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. FECOP – FUNDO ESTADUAL DE PREVENÇÃO E CONTROLE DA POLUIÇÃO. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/fecop-fundo-estadual-de-prevencao-e-controle-da-poluicao/. Acesso em agosto de 2019.

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2017. São Paulo, 2018.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução Nº 481, de 03 de outubro de 2017. Estabelece critérios e procedimentos para garantir o controle e a qualidade ambiental do processo de compostagem de resíduos orgânicos, e dá outras providências.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Breve descrição das Unidades Litoestratigráficas aflorantes no estado de São Paulo. Programa Geologia do Brasil. Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Escala 1:700.000. 2006. Disponível em: http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/2966/breve_descri%C3%A7%C3%A3o_unidades.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 05 Mar. 2018.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Geologia e Recursos Minerais do Estado de São Paulo. Escala: 750.000. 2006.

CURY, R.T.S. Manual para restauração florestal: florestas de transição. Belém: IPAM – Instituo de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2011.

CUTILLAS, P. P.; ROJAS, J. C. G.; FERRANDO, J. A. P. La teledetección en la planificación territorial. Aplicación de técnicas de clasificación para la elaboración de cartografia de los usos del suelo. In: El empleo de los SIG y la teledetección en planificación territorial. Depertamento de Geografía, Universidad de Murcia, 596 p., 2004.

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica; IG – Instituto Geológico; IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo; CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Mapa de Águas Subterrâneas do estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000. São Paulo, SP. 2005.

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde: Consulta Estabelecimento – Identificação. Disponível em: <http://cnes.datasus.gov.br/pages/estabelecimentos/consulta.jsp>. Acesso em: 07 Nov. 2018.

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Malária – Casos confirmados notificados no sistema de informação de agravos de notificação – São Paulo. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/malasp.def>. Acesso em: 11 Fev. 2019.

DAVIS, C.; CÂMARA, G. Arquitetura de sistemas de informação geográfica. In: Introdução à ciência da geoinformação. INPE, São José dos Campos, 345 p., 2001.

DRACENA. Decreto nº 7.004, de 11 de janeiro de 2018. Fixa o valor da Unidade Fiscal do Município - UFM para o exercício de 2018. Disponível em: <https://dracena.sp.gov.br/temp/13122018122006arquivo_7004.pdf>. Acesso em: 13 Dez. 2018

DRACENA. Lei nº 4.621, de 24 de outubro de 2017. Dispõe sobre o Plano Plurianual para o quatriênio de 2018-2021 e dá outras providências. Disponível em: <www.dracena.sp.gov.br/?pag=T0RjPU9HTT1PVEU9T0RZPU9UTT1PR0U9T0dNPU9UST1PV0k9T1dFPQ==&view=LIST-FINARQ&tarq=financeiro&tp=16&ano=2018>. Acesso em: 07 Nov. 2018.

DRACENA. Prefeitura Municipal de Dracena. Plano Diretor de Macrodrenagem Rural do Município de Dracena/SP. Elaborado por VM Engenharia de Recursos Hídricos. Dracena, SP. Dezembro de 2013.

DRACENA. Prefeitura Municipal de Dracena. Plano Diretor de Macrodrenagem Rural do Município de Dracena/SP. Elaborado por VM Engenharia de Recursos Hídricos. Dracena, SP. Dezembro de 2013.

DRACENA. Prefeitura Municipal de Dracena. Secretarias. Disponível em: <https://www.dracena.sp.gov.br/>. Acesso em: 07 Nov. 2018

ELMIRO, M. A. T. Técnicas de Processamento Digital de imagens para aplicações no mapeamento por carta-imagem. São José dos Campos: INPE, 1994. 130 p.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de classificação de solos. Ed. Técnicos Santos, Humberto Gonçalves dos, et. al., 2° ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006, 306 p.

EMDAEP, Empresa de Desenvolvimento, Água, Esgoto e Pavimentação de Dracena. Quadro das remunerações dos empregos públicos. Disponível em: <http://www.emdaep.com.br/anexos/cargo_salario.pdf>. Acesso em: 13 Dez. 2018.

FEHIDRO - FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Disponível em: http://fehidro.sigrh.sp.gov.br/fehidro/index.html..

FERREIRA, A. B. H. Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa. Editora: Lexikon, p. 704, 2003.

FERREIRA, N. C. Apostila de sistema de informações geográficas. Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás – Sistemas de Informações Geográficas, Goiânia, 111 p., 2006.

FF – FUNDAÇÃO FLORESTAL. P.E. Rio do Peixe. Sobre a Unidade de Conservação. Disponível em: <http://fflorestal.sp.gov.br/rio-do-peixe/home/>. Acesso em: 07 Mar. 2018.

FGV – Fundação Getúlio Vargas. Índice Nacional de Custo da Construção do Mercado - INCC-M. Disponível em: https://www.portalbrasil.net/incc.htm. Acesso em junho de 2019.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Ações de Saneamento Rural. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/web/guest/acoes-de-saneamento-rural-funasa. Acesso em agosto de 2019.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. 4ª ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde. 2006

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Melhorias Sanitárias Domiciliares. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/web/guest/melhorias-sanitarias-domiciliares. Acesso em agosto de 2019.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/web/guest/residuos-solidos. Acesso em agosto de 2019.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Saneamento para Promoção da Saúde. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/web/guest/saneamento-para-promocao-da-saude. Acesso em agosto de 2019.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Sistema de Abastecimento de água. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/web/guest/sistema-de-abastecimento-de-agua. Aceso em agosto de 2019.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Sistema de Esgotamento Sanitário. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/web/guest/sistema-de-esgotamento-sanitario. Acesso em agosto de 2019.

FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Brasília, 2012. Disponível em: < http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/04/2b_TR_PMSB_V2012.pdf>. Acesso em: 27 Fev. 2018.

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico. Brasília, 2012. Disponível em: < http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/04/2b_TR_PMSB_V2012.pdf>. Acesso em: 27 Fev. 2018.

FUNASA - Manual de Orientações Técnicas para Elaboração de Propostas para o Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares: Funasa. Brasília: Fundação Nacional de Saúde; 2014.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, 2012. Disponível em http://www.funasa.gov.br/. Acesso em: julho de 2018.

GALHARTE, C. A.; CRESTANA, S. Avaliação do impacto ambiental da integração lavoura-pecuária: Aspecto conservação ambiental no cerrado. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 14, n. 11, p. 1202-1209, 2010.

GERENTEC – Gerentec Engenharia Ltda. Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Jacobina/BA. 2016.

GESOIS – Instituto de Gestão de Políticas Sociais. Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Flores/PE. 2015.

GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. (orgs.). Geomorfologia e meio ambiente. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. Erosão e conservação dos solos. Org. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. 339 p.

GUIMARÃES, J. C. C.; ALMEIDA, W. F.; PAIS, P. S. M.; ANDRADE, M. L. C. Abordagem de práticas conservacionistas na recuperação de voçorocas. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, v. 8, n. 14, p. 977-989, 2012.

IAC – Instituto Agronômico de Campinas. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo. Escala 1:100.000. 1982.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: < http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>. Acesso em: Abr. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Rio de Janeiro, 219 p., 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. CEMPRE – Cadastro Central de Empresas. 2015. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/cempre/quadros/brasil/2015. Acesso em: 07 Mar. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico de 1970.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico de 1980.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico de 1991.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico de 2000.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico de 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Histórico. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?codmun=351440>. Acesso em: 27 Fev. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Pecuária Municipal – PPM. Disponível em: < https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2016>. Acesso em: 07 Mar. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa. Cidade. Dracena. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/dracena/panorama>. Acesso em: 08 Mar. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. 2008. Disponível em: < https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnsb/tabelas>. Acesso em: 09 Mar. 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal – PAM. 2016. Disponível em: < https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 07 Mar. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Noções Básicas de Cartografia. Rio de Janeiro: IBGE, 1999, 130p.

IGC - Instituto GEOGRÁFICO e CARTOGRÁFICO. Cartas Planialtimétricas. Disponível em: <http://www.igc.sp.gov.br/produtos/cartas_base.html>. Acesso em: 05 Jun. 2018.

Instruções Normativas nº 29/2017 e nº 7/2018 do Ministério do Desenvolvimento Regional.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Divisão de Minas e Geologia Aplicada. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. Volume II. Monografias. 1981.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Orientações para o combate à erosão no Estado de São Paulo - bacia do Peixe - Paranapanema. Relatório Técnico nº 23.739, São Paulo, IPT, 6 v, 1986.

JICA - Agência de Cooperação Internacional do Japão. Home. Disponível em: https://www.jica.go.jp/english/index.html. Acesso em agosto de 2019.

LAL, R. Erodibility and erosivity. In: LAL, R. (Ed.). Soil erosion research methods. Ankeny: Soil and Water Conservation. Society, p.141-160,1988.

LEPSCH, I. P.; JÚNIOR-BELLINAZZI, I. R. Manual para Levantamento Utilitário do Meio Físico e Classificação das Terras no Sistema de Capacidade de Uso. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983, 175p.

LIMA, W. P.; ZAKIA M. J. B. Hidrologia de Matas Ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F., Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP, p. 33-44, 2004.

LOURENÇO, R. Sistemas urbanos de drenagem. 145 p. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra.

MADEIRA, J. L.; SIMÕES, C. C. da S. Estimativas preliminares da população urbana e rural segundo as unidades da federação, de 1960/1980 por uma nova metodologia. Revista Brasileira de Estatística, Rio de Janeiro: IBGE. 1972.

MAGALHÃES, R A. Processos Erosivos e Métodos de Contenção - CETESB. Ouro Preto, 1995.

MARCHETTI, D. A. B., GARCIA, G. J. Princípios de fotogrametria e fotointerpretação. São Paulo, SP: Nobel, 1986. 257 p.

MDS – Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário. SAGI – Secretaria de Avaliação e Gestão da Informação. Relatórios de Informações Sociais. Dracena (SP). Disponível em: < https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/RIv3/geral/relatorio.php#Vis%C3%A3o Geral>. Acesso em: 06 Mar. 2018.

Ministério da Justiça e Segurança Pública. Direitos Difusos. Disponível em: https://www.justica.gov.br/seus-direitos/consumidor/direitos-difusos. Acesso em agosto de 2019.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Manual para apresentação de propostas. Secretaria Nacional de Saneamento Básico, Brasília, 2009.

Ministério do Desenvolvimento Regional. Avançar Cidades – Saneamento. Disponível em: http://www.mdr.gov.br/saneamento/avancar-cidades-saneamento. Acesso em agosto de 2019.

Ministério do Desenvolvimento Regional. PROBIOGÁS. Disponível em: http://www.mdr.gov.br/saneamento/probiogas. Acesso em agosto de 2019.

Ministério do Desenvolvimento Regional. ProEESA. Disponível em: http://www.mdr.gov.br/saneamento/proeesa. Acesso em agosto de 2019.

Ministério do Desenvolvimento Regional. ProteGEEr. Disponível em: http://protegeer.gov.br/. Acesso em agosto de 2019.

Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Desenvolvimento Regional e Urbano. Disponível em: http://www.mi.gov.br/desenvolvimento-regional-e-urbano/pro-cidadesga. Acesso em agosto de 2019.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 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

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

NAKANO, C. A.; CEOLIN, D, S. Implantação de um sistema de informações geográficas em uma empresa pública de saneamento ambiental da Região do Grande ABC. Gestão e Regionalidade, v. 65, p. 43-53, 2006.

NBL – Engenharia Ambiental Ltda; TNC – The Nature Conservancy. 2013. Manual de Restauração Florestal: um instrumento de apoio à adequação ambiental de propriedades rurais do Pará. The Nature Conservancy, Belém, PA. 128 p.

NCSU – NC STATE UNIVERSITY. Dracaena fragrans. Disponívem em: https://plants.ces.ncsu.edu/plants/all/dracaena-fragrans/. Acesso em: 07 Mar. 2018.

NOVAES ENGENHARIA. Projeto para a retirada e destinação final do lodo das ETES Mirassol e Antas. 2016. Disponível em: <http://www.emdaep.com.br/index.php?pagina=lagoa>. Acesso em: 20 Fev. 2019.

OLIVEIRA, A. M. M. Análise da dinâmica do uso da terra: estudo da bacia hidrográfica do Ribeirão São João (SP). Rio Claro, IGCE, Unesp. Dissertação de Mestrado, 2000.

PEREIRA, G. et al. Estudo preliminar do impacto do cultivo da cana-de-açúcar: alterações no albedo e liberação de energia radiativa através das queimadas. In: Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, p. 325 – 332. Natal, 2009.

PERNAMBUCO, Constituição, 1989. Constituição do Estado de Pernambuco. Recife: Assembleia Legislativa, 1989.

PINTO, L. V. A.; BOTELHO, S. A.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; DAVIDE, A. C. Estudo da vegetação como subsídios para propostas de recuperação das nascentes da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz. Revista Árvore, v.29, n.5, 2005.

PINTO, S. A. F. Contribuição metodológica para análise de indicadores da erosão do solo utilizando técnicas de sensoriamento remoto, geoprocessamento e modelo predictivo. Rio Claro, IGCE/UNESP. Tese de Livre-Docência, 1996.

PMGIRS - Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do município de Dracena – SP.

QEduc. Dracena: Ideb 2015. Disponível em: http://qedu.org.br/cidade/1788-dracena/ideb. Acesso em: 06 Mar. 2018.

RESCK, D.V. S; SILVA, J. E. Importância das Matas Ciliares no Ciclo Hidrológico de uma Bacia Hidrográfica. RIBEIRO, J. F. Cerrado: matas de galeria. Planaltina: EMBRAPA, 1998, 162 p.

ROCHA, J. S. M. Manual de interpretação de aerofotogramas. Santa Maria: Universidade

RODRIGUES, R. R. & BONONI, V. L. R. Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo. Instituto de Botânica/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 2008, p. 238.

ROSS, J. L. S.. Relevo brasileiro: planaltos, planícies e depressões. In: CARLOS, A. F. A. (org.). Novos caminhos da geografia. São Paulo: Contexto, 1999.

ROSS, J. L. S; MOROZ, I. C. Mapa geomorfológico do estado de São Paulo. São Paulo, DG-FFLCH-USP, IPT, FAPESP, 1997.

SÃO PAULO. Central de Atendimento – Pesquisa de Escolas. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 2018. Disponível em: <http://www.educacao.sp.gov.br/central-de-atendimento/Consulta.asp?Navegacao=Primeira&cod_mun=292&Ensino=0&Diretoria=0&Modalidade=0&rede=0&nome=&distrito=0&Paginar=2&firsttime=Nao>. Acesso em: 07 Nov. 2018.

SÃO PAULO. Deliberação CIB-76, de 23 de agosto de 2018. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Coordenadoria do Planejamento de Saúde, 2018. Disponível em: < http://saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/gestor/assistencia-farmaceutica/medicamentos-dos-componentes-da-assistencia-farmaceutica/medicamentos-do-componente-basico-da-assistencia-farnaceutica/e_dl-cib-76_230818.pdf>. Acesso em: 08 Fev. 2019

SÃO PAULO. Deliberação CIB-92/2018, de 19 de outubro de 2018. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Coordenadoria do Planejamento de Saúde, 2018. Disponível em: <ftp://ftp.saude.sp.gov.br/ftpsessp/bibliote/informe_eletronico/2018/iels.out.18/Iels195/E_DL-CIB-92_191018.pdf>. Acesso em: 08 Fev. 2019

SÃO PAULO. Lei n° 6.171, de 04 de julho de 1988. Dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola.

SÃO PAULO. Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/lei-7663-30.12.1991.html. Acesso em: 07 Mar. 2018.

SDS – Secretaria de Desenvolvimento Social. Ação Jovem. Disponível em: http://www.desenvolvimentosocial.sp.gov.br/portal.php/acaojovem. Acesso em: 05 Mar 2018.

SDS – Secretaria de Desenvolvimento Social. Renda Cidadã. Disponível em: http://www.desenvolvimentosocial.sp.gov.br/portal.php/rendacidada. Acesso em: 05 Mar 2018.

SDS – Secretaria de Desenvolvimento Social. Vivaleite. Disponível em: http:// www.desenvolvimentosocial.sp.gov.br/portal.php/vivaleite. Acesso em: 05 Mar 2018.

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Dracena. Disponível em: < http://www.perfil.seade.gov.br/>. Acesso em: 08 Mar. 2018.

Secretaria de Desenvolvimento Regional. Articulação Municipal (AM) e Atuação Especial em Municípios (AEM). Disponível em: https://www.sdr.sp.gov.br/media/ 2019/06/MANUAL_CONV%C3%8ANIOS_SDR_AM_AEM-Final2.pdf. Acesso em agosto de 2019.

Secretaria de Justiça e Cidadania. Fundo Estadual de Defesa dos Interesses Difusos. Disponível em: http://www.justica.sp.gov.br/index.php/coordenacoes-e-programas/fundo-estadual-de-defesa-dos-interesses-difusos/. Acesso em agosto de 2019.

SiBCS – Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Correspondência Aproximada entre SiBCS (1999), FAO (1994) e Soil Taxonony (1999) para Classes de Solos em Alto Nível Categórico. Disponível em < http://www.cnps.embrapa.br/sibcs/>. Acesso em: 20 Jul. 2013.

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil. Acesso em: Mar. 2018.

SIFESP – Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo. Inventário Florestal. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/sifesp/inventario-florestal/. Acesso em: 06 Mar. 2018.

SIGAM – SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO AMBIENTAL. Planos de Fiscalização. Polo 4 - PE Aguapeí, PE Rio do Peixe e PE Morro do Diabo. Disponível em:

<http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=13501>. Acesso em: 07 Mar. 2018.

SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Apresentação CBH-AP. Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhap/apresentacao. Acesso em: 07 Mar. 2018.

SILVA JUNIOR, O. P. Avaliação da qualidade da água da bacia hidrográfica do Córrego das Marrecas - SP. Ilha Solteira, Faculdade de Engenharia, Unesp. Dissertação de Mestrado, 2018.

SILVA, A.P.M.; VIANA, J.P.; CAVALCANTE, A.L.B. Resíduos Sólidos da atividade de mineração. Caderno de diagnóstico. Versão preliminar. Agosto, 2011. Disponível em: < http://www.cnrh.gov.br/projetos/pnrs/documentos/cadernos/11_CADDI-AG_Res_Sol_Mineracao.pdf>. Acesso em: 23 Mai 2018.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico. Série Histórica.

SPERLING, T. L. Estudo da utilização de indicadores de desempenho para avaliação da qualidade dos serviços de esgotamento sanitário. 124 p. 2010. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.